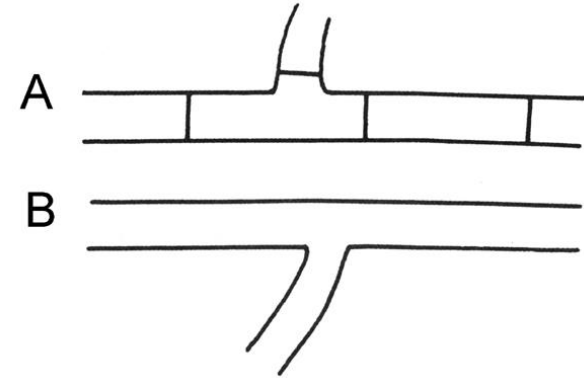


CICLO DAS RELAÇÕES PATÓGENO – HOSPEDEIRO: FUNGOS E PROCATIOTOS

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

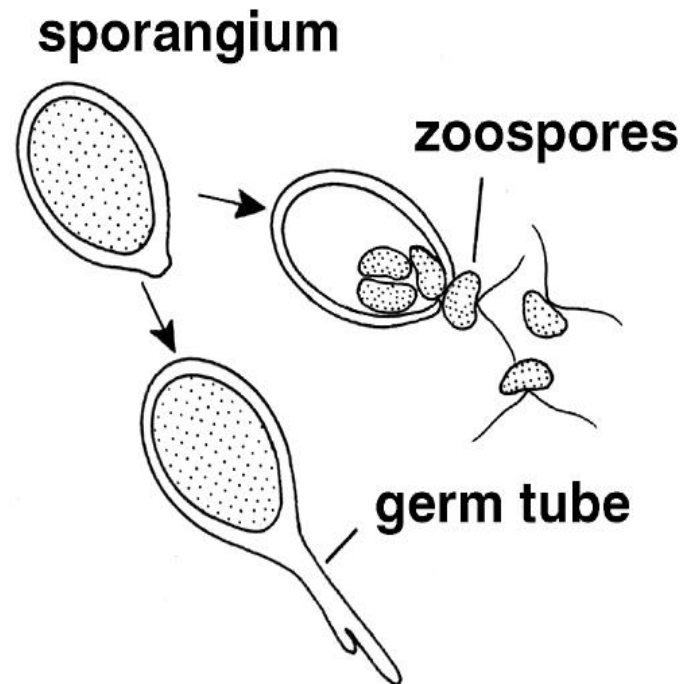
Basidiomicetos

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

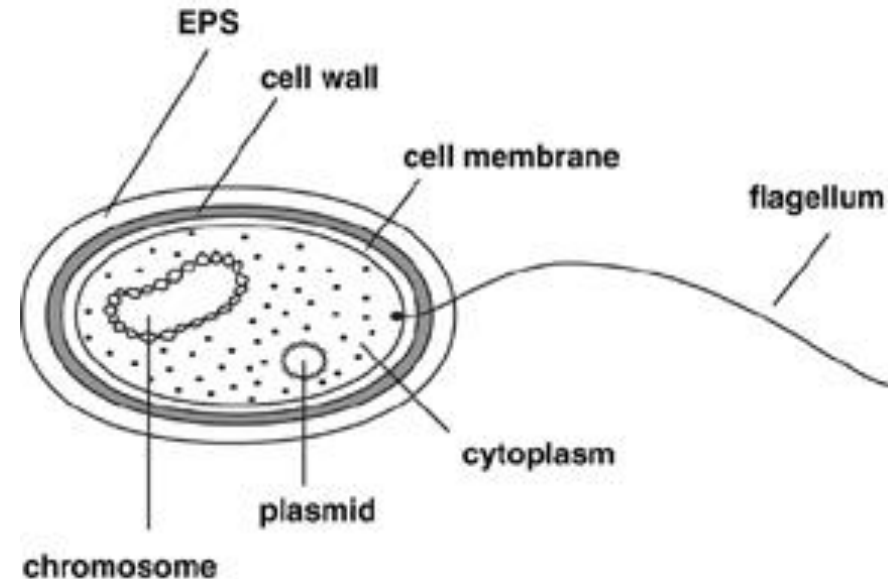
Procariotos unicelulares, **COM** parede celular, desprovidos de organelas protegidas por membrana (núcleo e mitocôndria).

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

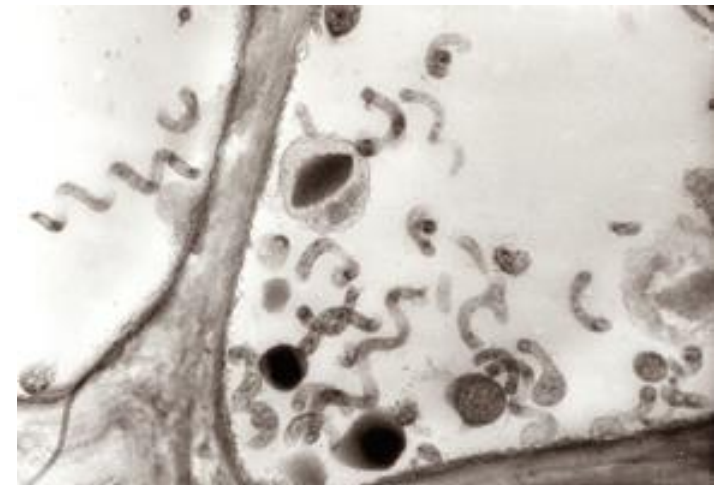
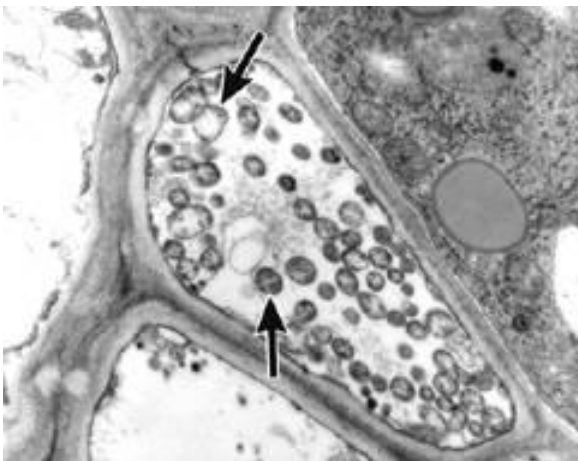
Procariotos unicelulares, **SEM** parede celular, desprovidos de organelas protegidas por membrana (núcleo e mitocôndria).

Pleomórficos, i.e. sem forma definida.

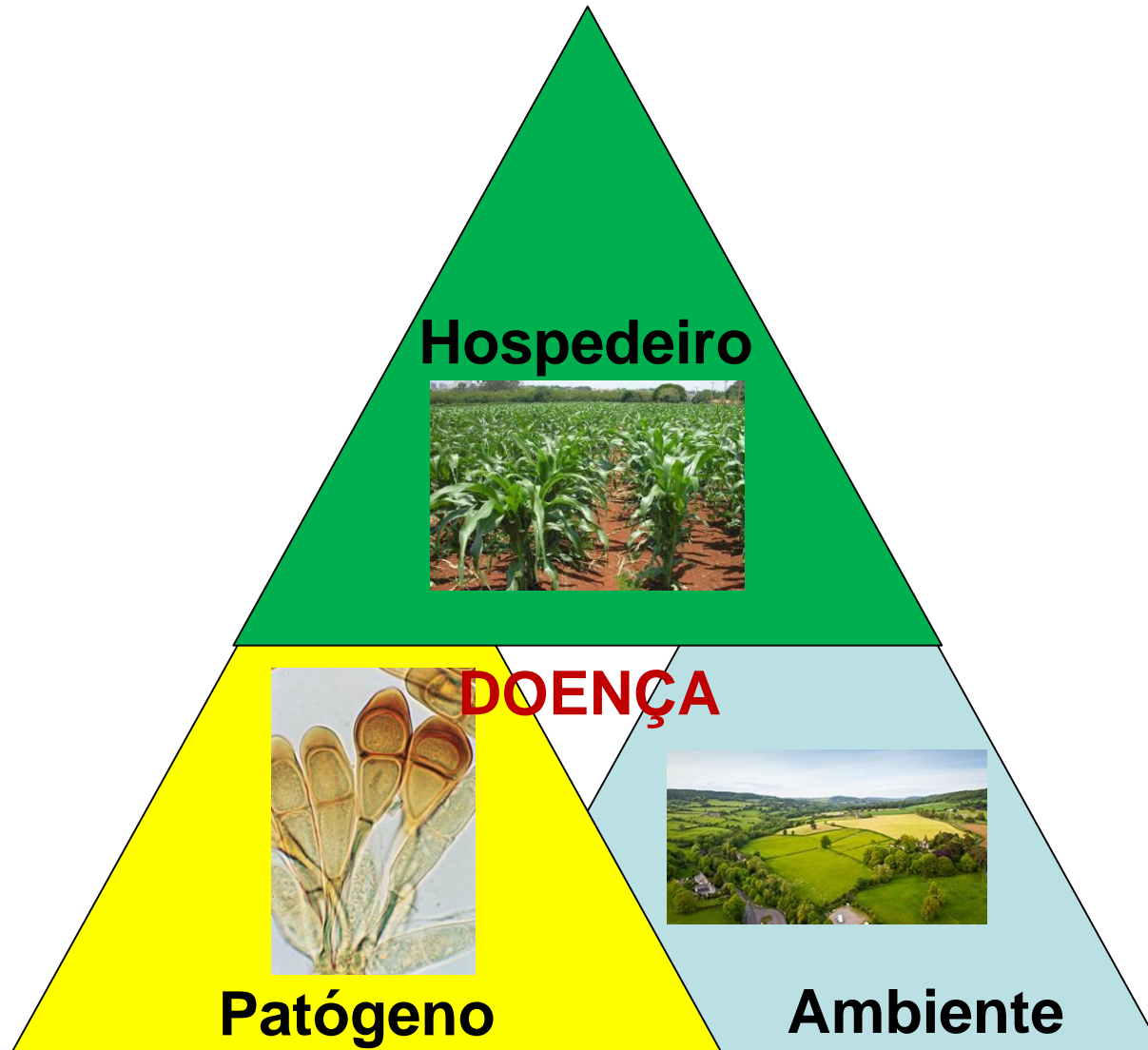
Fastidioso: não crescem em meio de cultura ou necessitam de meio complexo para tal.

Reproduzem por fissão binária

Principais mollicutes: fitoplasmas e espiroplasmas



TRIÂNGULO DA DOENÇA



CICLO DAS RELAÇÕES PATÓGENO – HOSPEDEIRO: FUNGOS E PROCATIOTOS

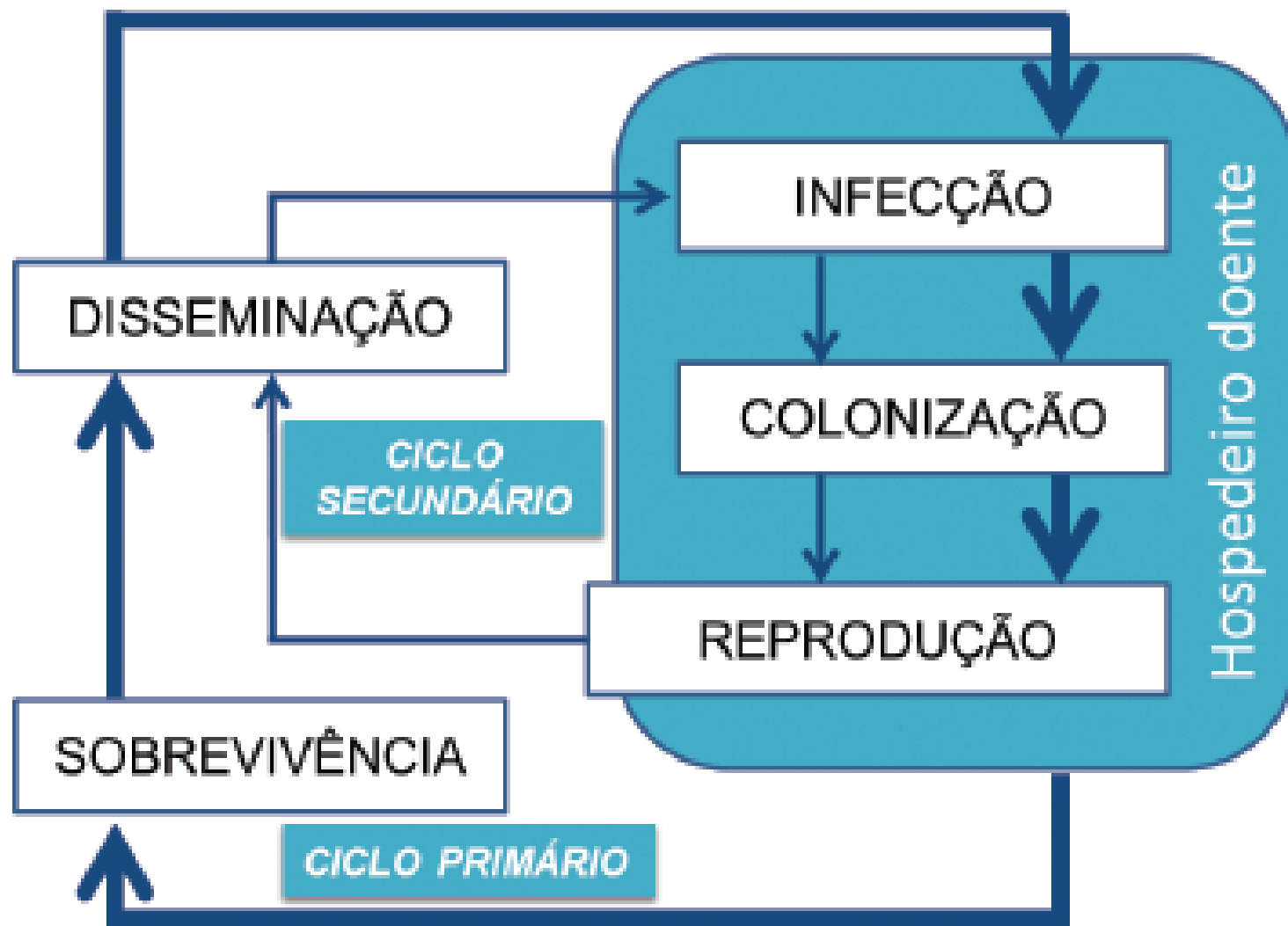
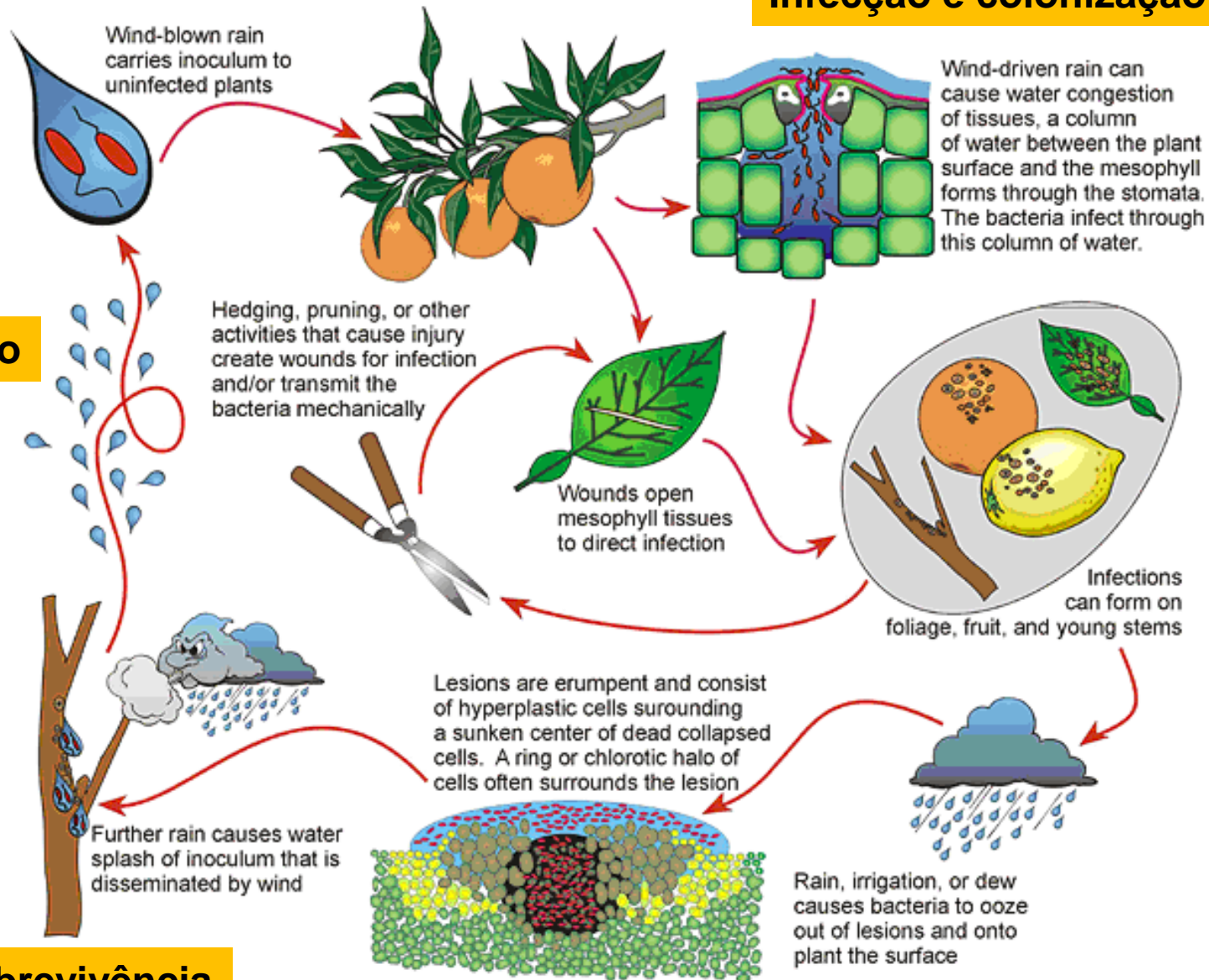
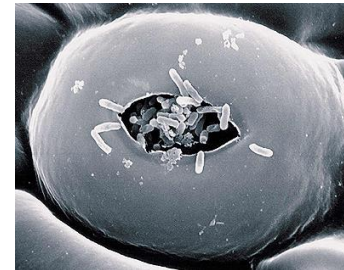


Figura 4.1 – Ciclo das relações patógeno-hospedeiro.

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

Infecção e colonização



Disseminação

Sobrevivência

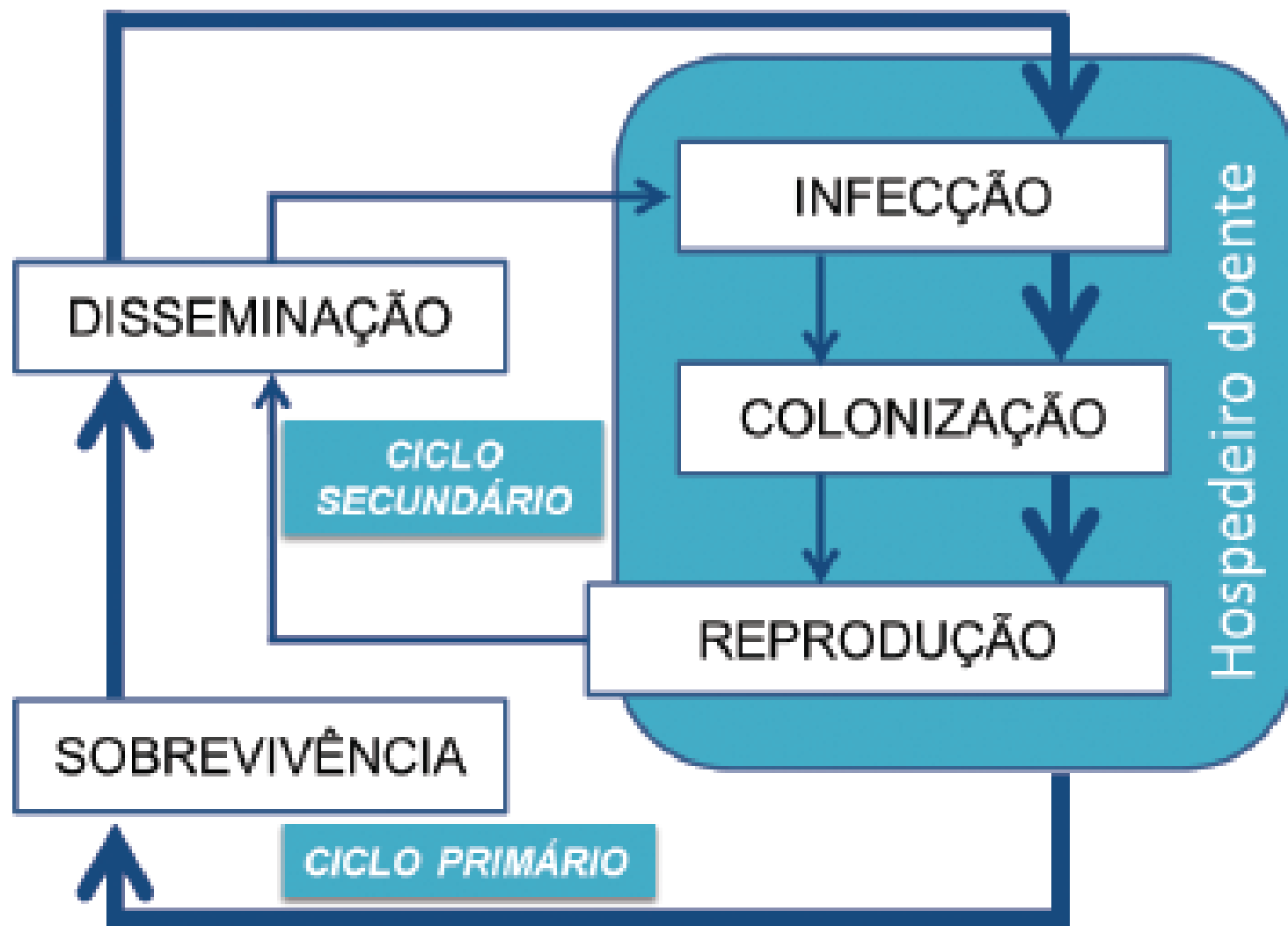


Figura 4.1 – Ciclo das relações patógeno-hospedeiro.

FORMAS DE SOBREVIVÊNCIA: FUNGOS E PROCARIOTOS

1. ESTRUTURAS DE RESISTÊNCIA

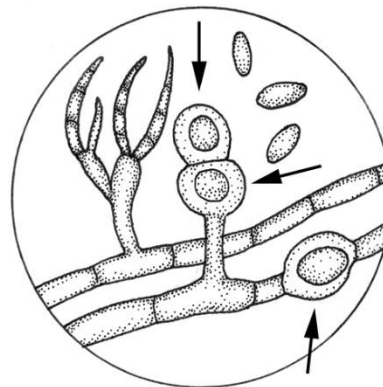
A. Escleródios = enovelado de hifas



Sclerotinia sclerotiorum
em haste de tomateiro
(Mofo branco) (3-5 anos)

Verticillium albo-atrum
14 anos

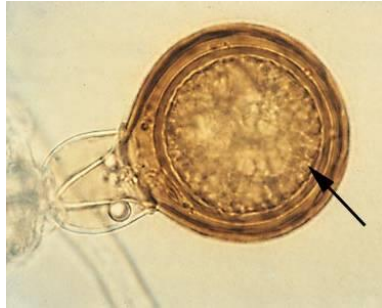
B. Clamidóspero = célula da hifa ou esporos
com parede celular espessa
(*Exserohilum turcicum*: Mancha foliar do milho)
(*Fusarium* spp. Podridão da espiga do milho)



FORMAS DE SOBREVIVÊNCIA: FUNGOS E PROCARIOTOS

1. ESTRUTURAS DE RESISTÊNCIA

C. Oósporo

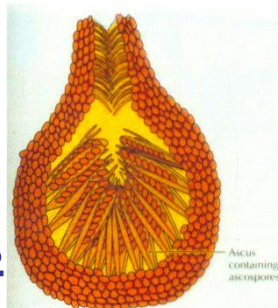


Esporo sexual de Oomiceto com parede espessa

D. Teliósporos

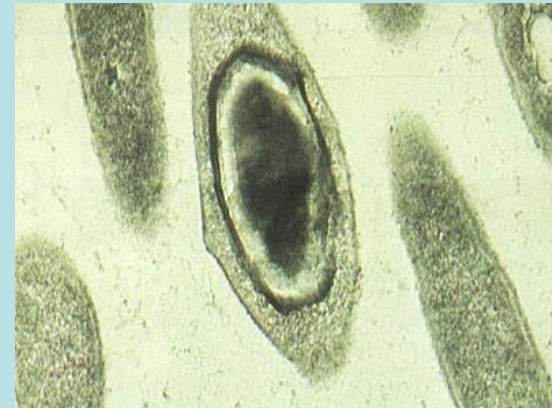


E. Ascocarpos



PROCARIOTOS

Esporos de resistência de bactérias:
Streptomyces



2. PLANTAS HOSPEDEIRAS

Tecido doente



Cancro cítrico



Ferrugem do cafeeiro



“Greening”

Sementes



(Carvão do trigo)

3. ATIVIDADES SAPROFÍTICAS



Peritécios de *Fusarium*

Algumas bactérias

4. VETOR

Somente alguns procaríotos



Cigarrinhas



Psilídeo (*Diaphorina citri*)

DISSEMINAÇÃO

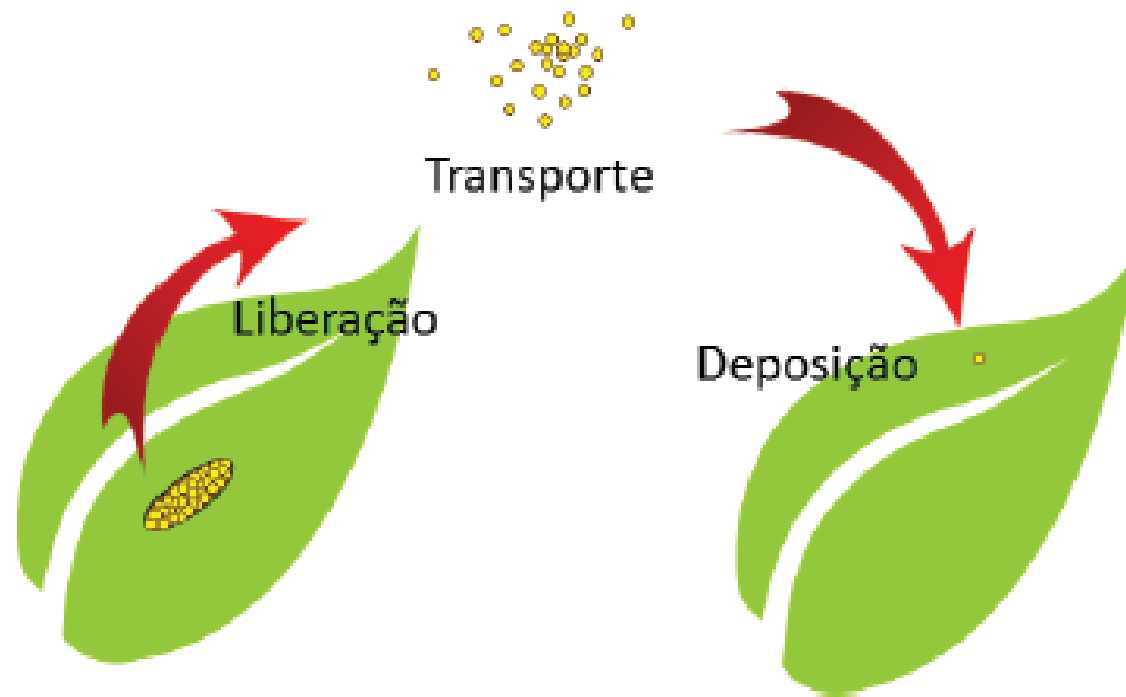
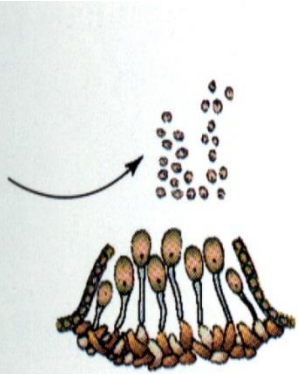
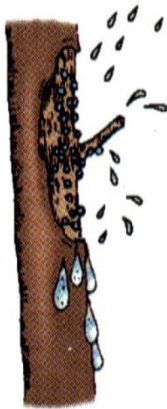


Figura 4.9 – Disseminação de patógeno foliar.

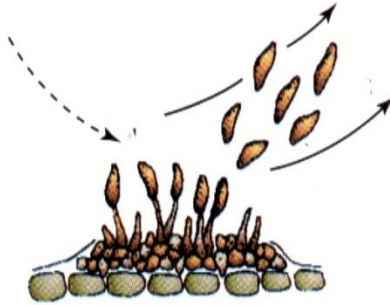
DISSEMINAÇÃO DE FUNGOS E PROCARIOTOS



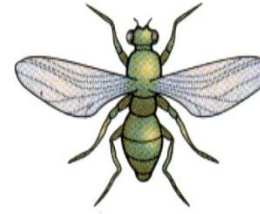
Wind



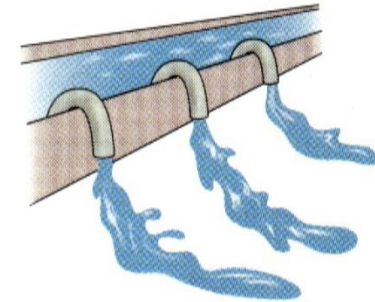
Rain-splashes and run-off



Wind-blown rain



Insects



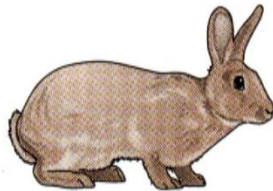
Irrigation or flooding



Contaminated seeds



Infected transplants



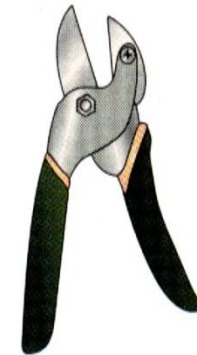
Animals



Boots



Tractors or plows



Pruning shears



Knives

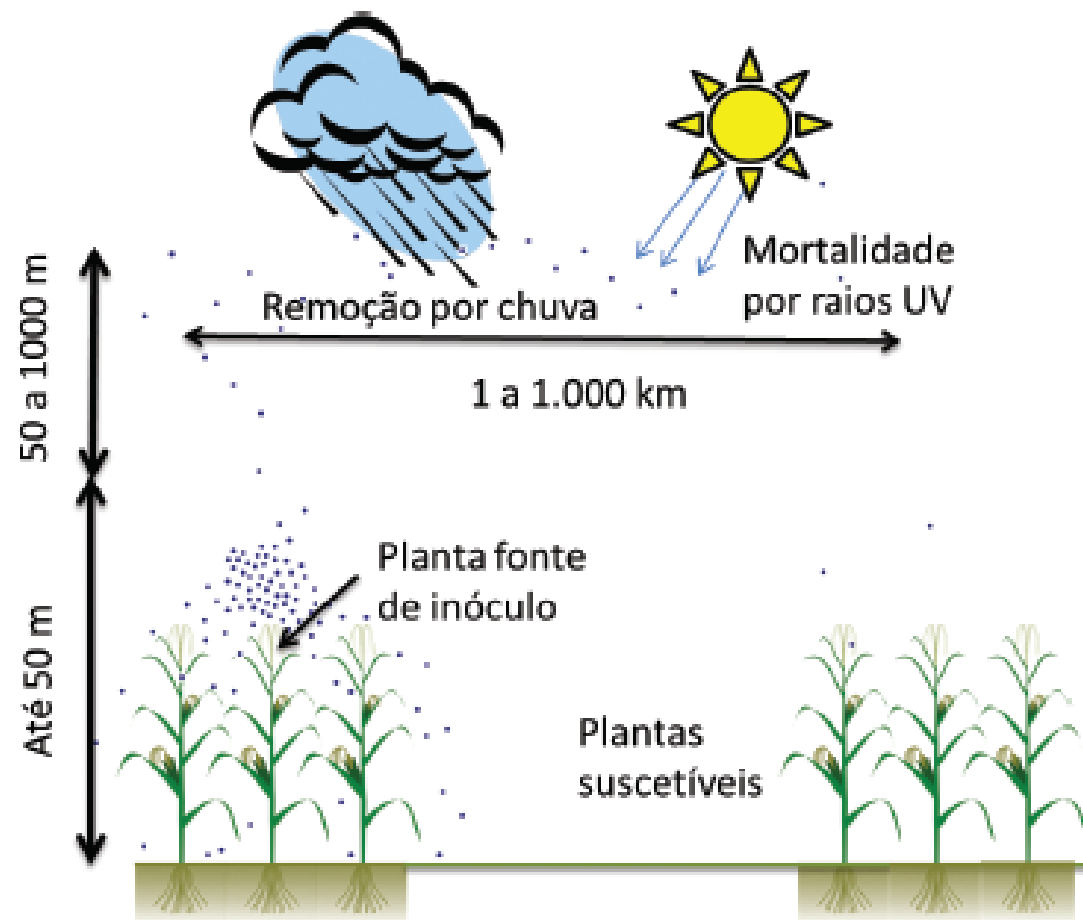
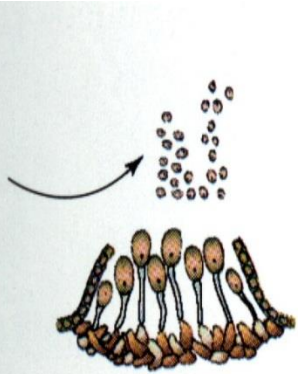


Figura 4.15 – Dispersão de patógenos pelo ar: a maior parte do inóculo é dispersa a curta distância da fonte e uma pequena fração pode atingir camadas convectivas e ser transportada a longa distância a partir da fonte de inóculo. Os esporos são depositados por chuva ou por sedimentação. No transporte a longa distância, parte dos esporos não sobrevive por ação de raios UV.

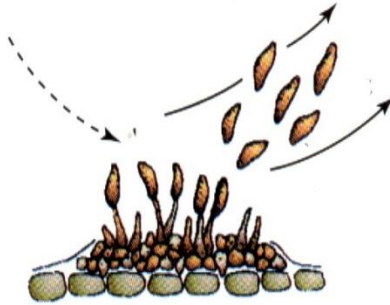
DISSEMINAÇÃO DE FUNGOS E PROCARIOTOS



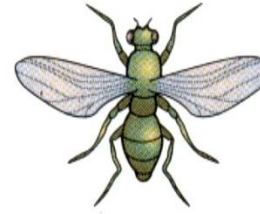
Wind



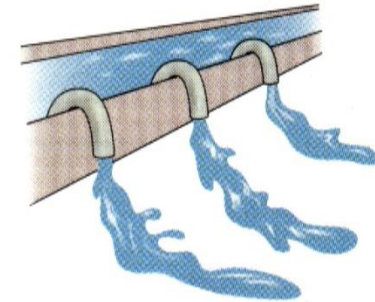
Rain-splashes and run-off



Wind-blown rain



Insects



Irrigation or flooding

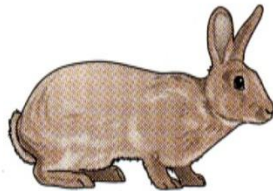
**Ineficiente p/
procariotos**



Contaminated seeds



Infected transplants



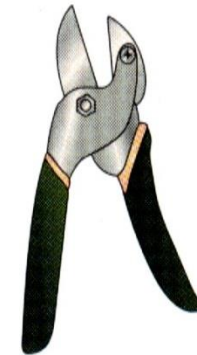
Animals



Boots



Tractors or plows

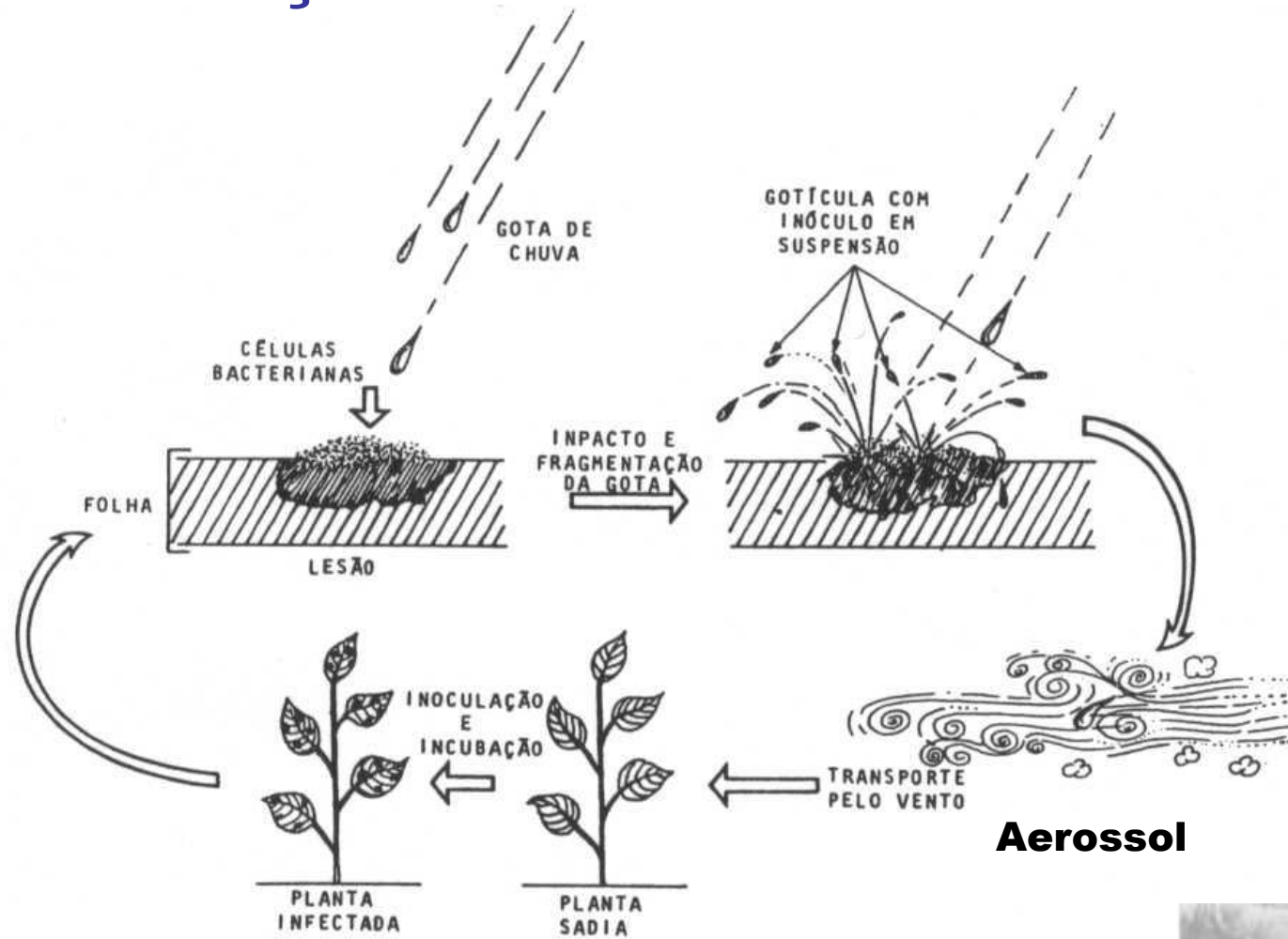


Pruning shears



Knives

DISSEMINAÇÃO POR AEROSSOL: BACTÉRIAS



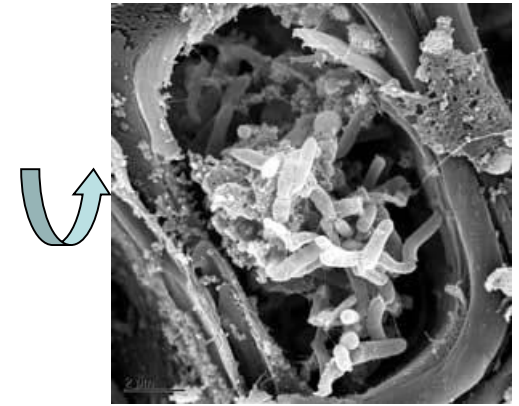
Aerossol



DISSEMINAÇÃO POR VETORES: PROCARIOTOS

HABITANTES DO XILEMA

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



Xylella/xilema

HABITANTES DO FLOEMA

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



Cigarrinha

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



Psilídeo (*Diaphorina citri*)

INFECÇÃO



PENETRAÇÃO DE FUNGOS

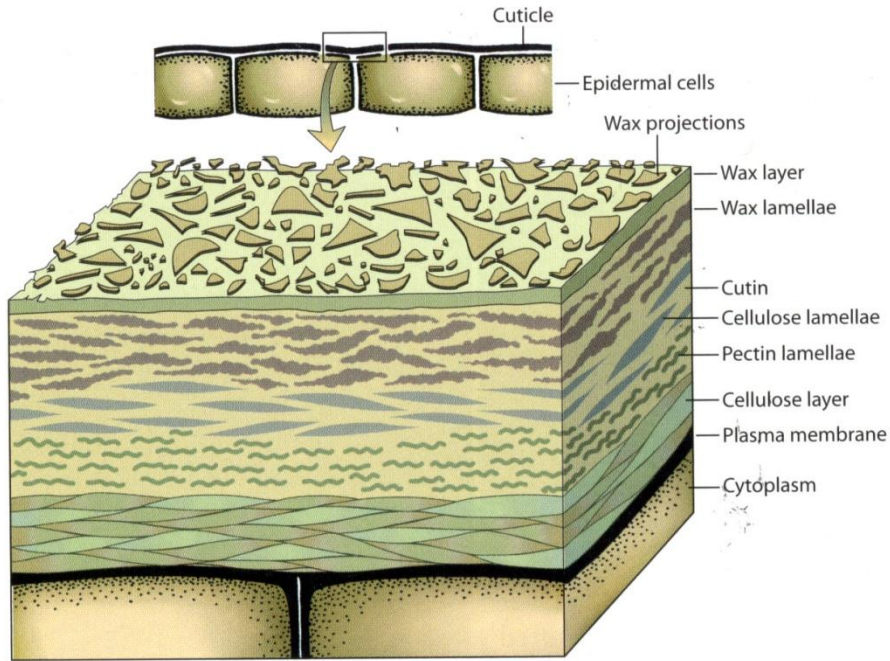


FIGURE 5-3 Schematic representation of the structure and composition of the cuticle and cell wall of foliar epidermal cells. [Adapted from Goodman *et al.* (1967).]

A. PENETRAÇÃO DIRETA

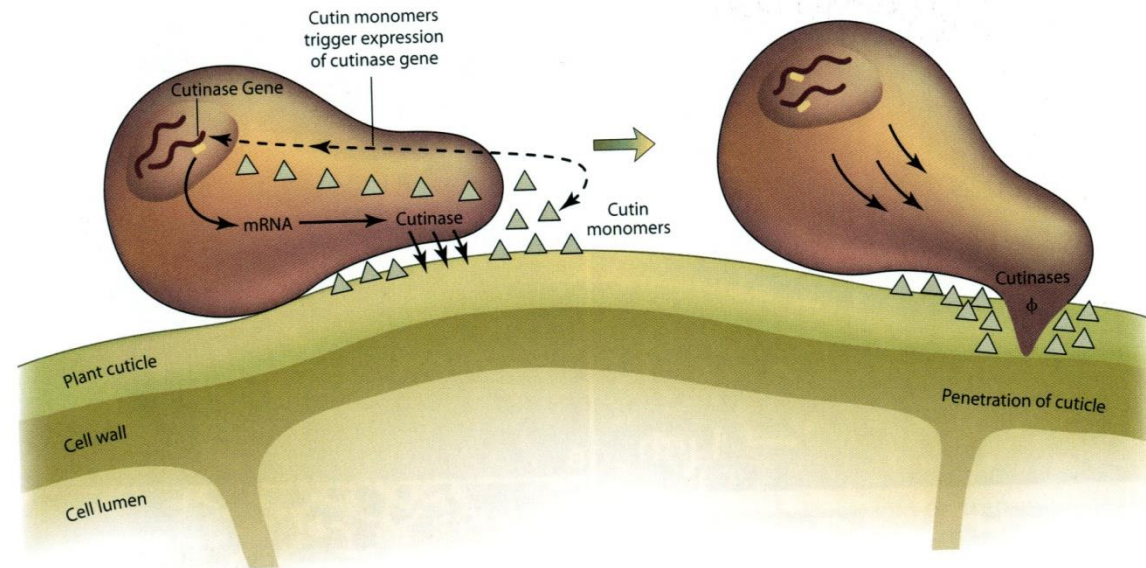
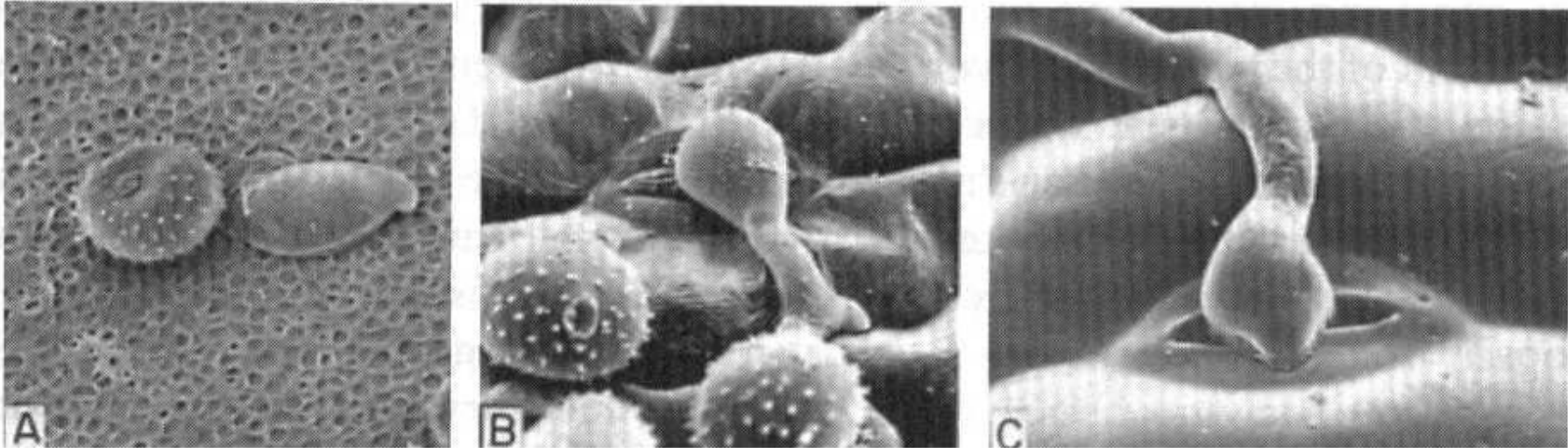


FIGURE 5-5 Diagrammatic representation of cuticle penetration by a germinating fungus spore. Constitutive cutinase releases a few cutin monomers from the plant cuticle. These trigger expression of the cutinase genes of the fungus, leading to the production of more cutinase(s), which macerates the cuticle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

B. PENETRAÇÃO ATRAVÉS DE ABERTURAS NATURAIS

(Estômatos, hidatódios, nectários, estigmas e lenticelas)

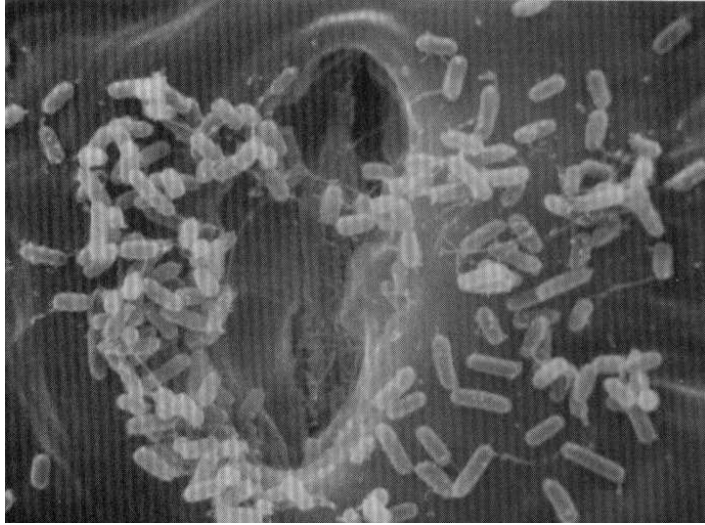


W.K. Wynn, *Phytopathology* 66:136-146

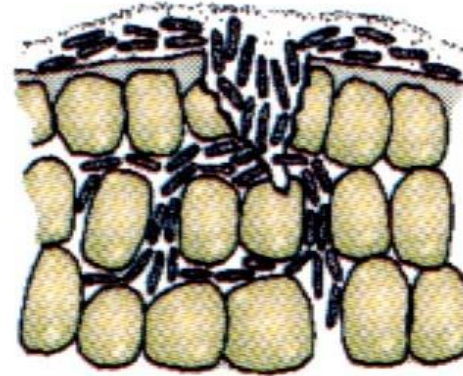
- A. Uredósforo do fungo da ferrugem do feijoeiro formando apressório**
- B. Uredósforo, tubo germinativo e apressório sobre estomato fechado**
- C. Apressório sobre estomato aberto.**

C. PENETRAÇÃO POR FERIMENTOS

PENETRAÇÃO DE PROCARIOTOS

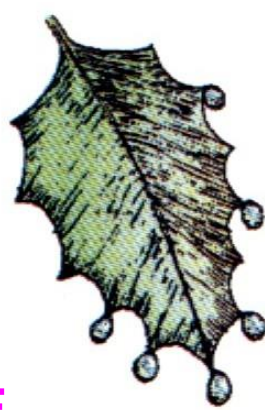


ESTOMATO



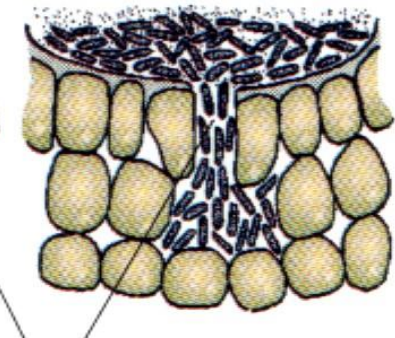
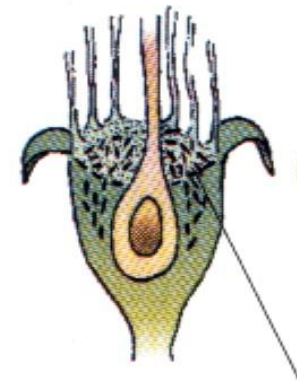
FERIMENTOS

Cancro cítrico/larva minadora



HIDATÓDIOS

Podridão negra das crucíferas



NECTÁRIO FLORAL

~~DIRETAMENTE~~

COLONIZAÇÃO

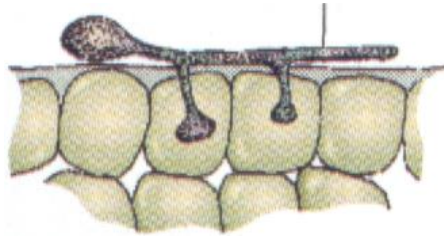
COLONIZAÇÃO: FUNGOS

A. Superfície

(Oídio)

Esporo

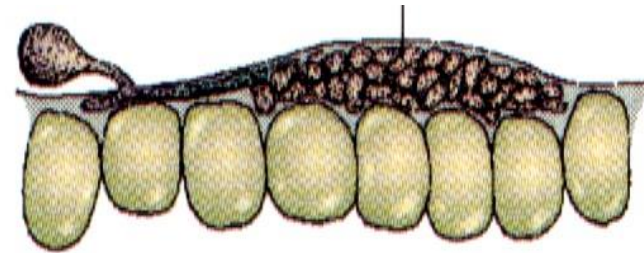
Micélio



B. Sub-cuticular

(Sarna da macieira)

Micélio

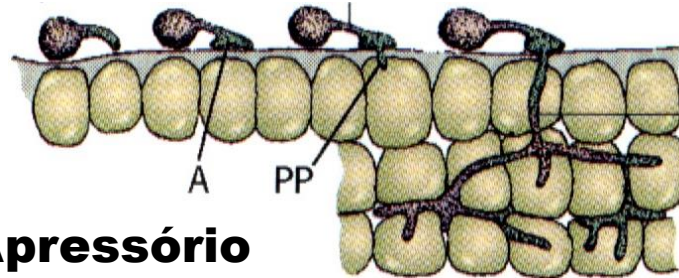


C. Intracelular

Tubo

germinativo

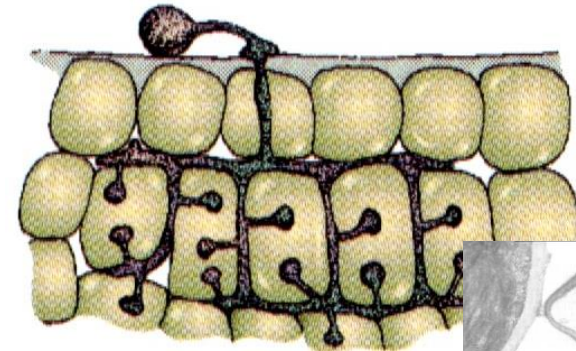
Espóro



Micélio

Apressório

D. Intercelular (Ferrugens)

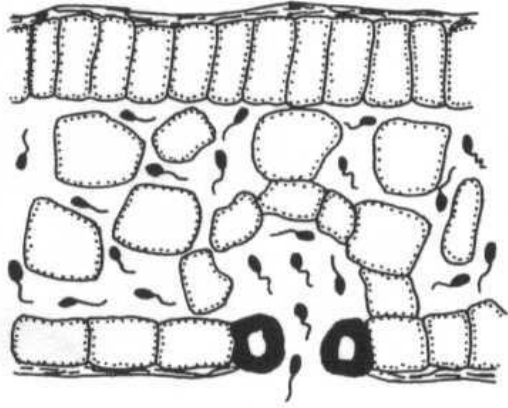


E. Xilema (Murcha de Fusarium)

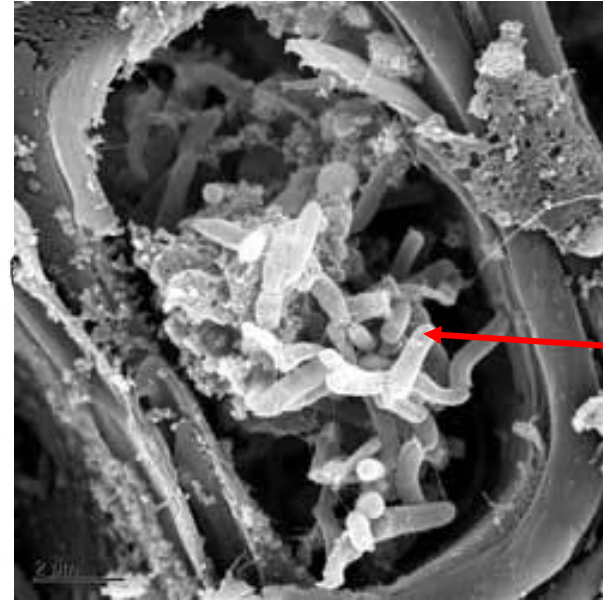
Haustório



COLONIZAÇÃO: PROCARIOTOS

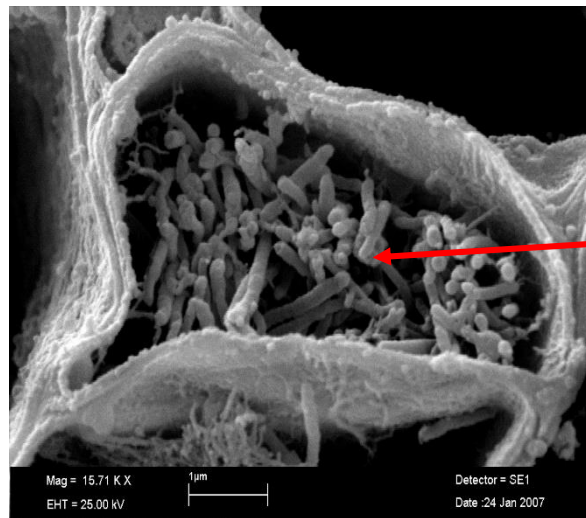


**Espaços
intercelulares**



Ralstonia
Leifsonia
Xylella

XILEMA



FLOEMA

Candidatus Liberibacter
Fitoplasmas
Espiroplasmas

Folha inoculada

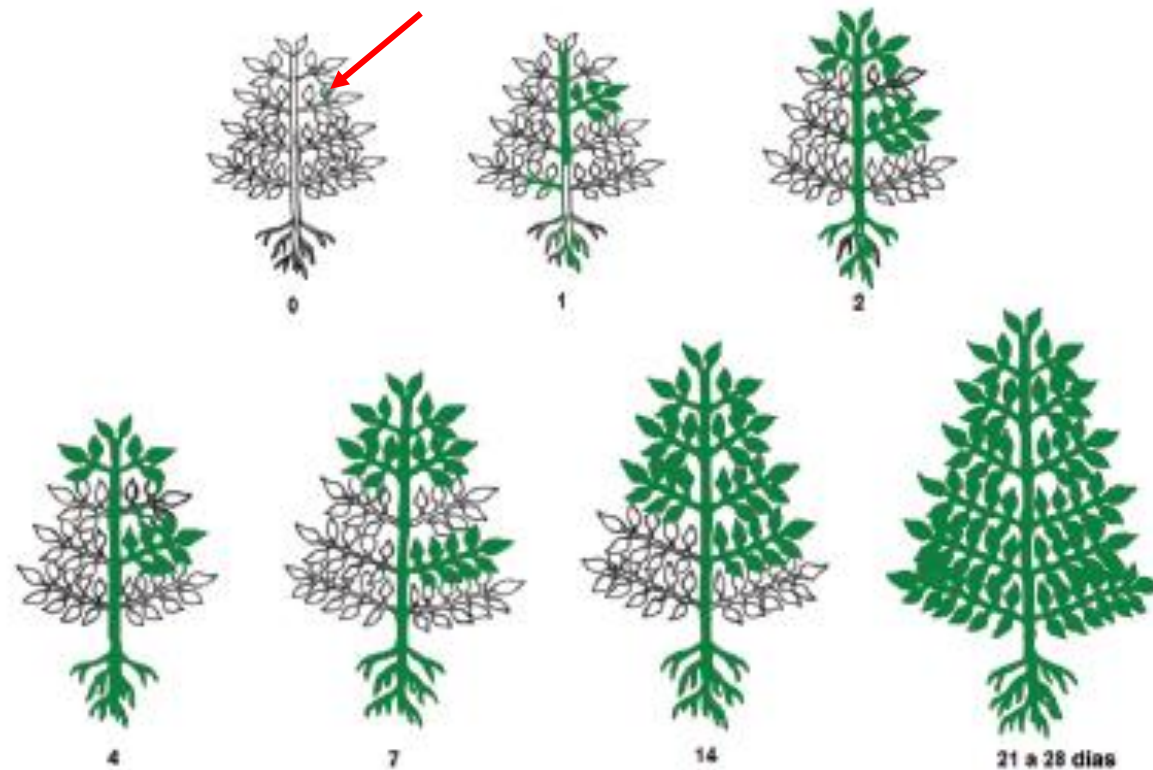


Figura 4.29 – Representação diagramática da translocação (velocidade e direção) de fitoplasma em plantas hospedeiras.
Fonte: Modificada de Wei et al. (2004).

**TEXTOS PARA A PRIMEIRA PROVA TEÓRICA
(Ciclo das relações patógeno/hospedeiro)**

Ferrugem Asiática da soja

Murcha bacteriana do tomateiro



Moodle USP do Stoa

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**