



MOURA BORGES – Consultoria e Projetos Educacionais Ltda.

INSTITUTO FORMAÇÃO – Cursos Técnicos Profissionalizantes.

Disciplina: Fitopatologia

Aula - 01

Fitopatologia: Conceito, Histórico e Importância de Doenças de Plantas.

Prof. Ednei Pires

Barra da Estiva - BA

Fitopatologia

Conceito:

É uma palavra de origem grega (*phyton* = planta, *pathos* = doença, *logos* = estudos).

É definida como a ciência que estuda:

1 - Os organismos que causam doenças em plantas;

- Fungos
- Bactéria
- Nematóides
- Vírus
- Protozoários

FUNGO

Fungos são organismos unicelulares ou filamentosos sem capacidade de realizar fotossíntese.

São heterotróficos, necessitam para a sua nutrição carbono orgânico), e que se nutrem por absorção através da parede celular.

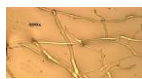
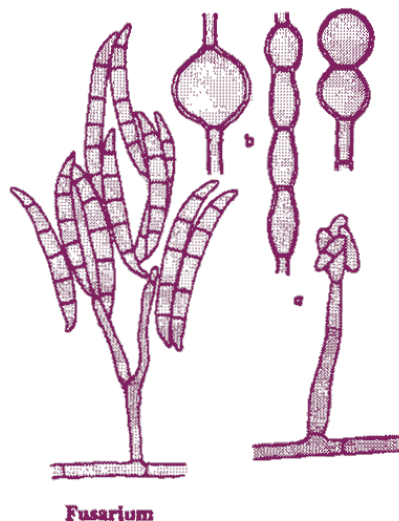


Figura 1. Micélio cenocítico



Figura 2. Micélio septado

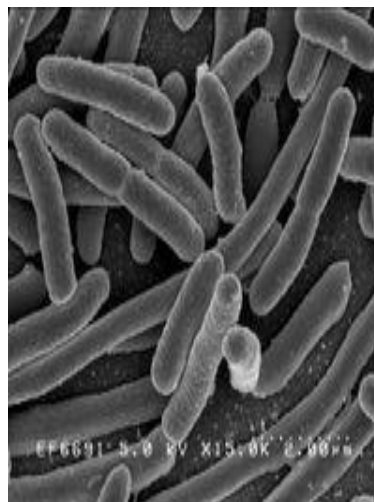


Bactérias

Bactérias são seres unicelulares procaríotos, baciliformes, microrganismos diminutos;

Sem ser possível usar critérios morfológicos consistentes, como rotina para identificação e taxonomia,

São altamente mutáveis e carregam consigo alto grau de diversidade fisiológica.



Vírus

palavra vírus provém do latim vírus = veneno

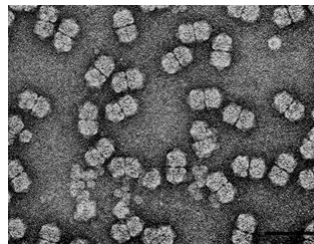
Definição - Vírus um complexo de ácido nucléico, normalmente envolto por uma capa protetora de proteína ou lipoproteína.

O ácido nucléico organiza sua replicação somente no interior das células hospedeiras.

Dentro da célula hospedeira a produção do vírus é:

- dependente do sistema de síntese proteína do hospedeiro;
- organizada a partir de materiais existentes nas células;

Partículas virais



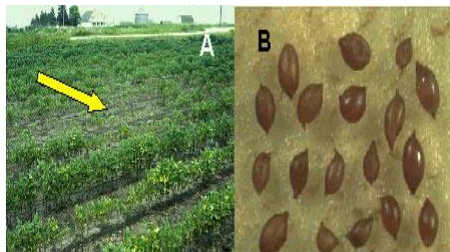
Geminivirus

Nematóides

Nematóides são animais do Sub-Reino Metazoa e Filo Nemata.

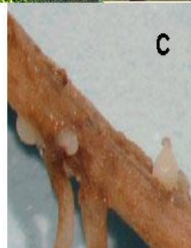
A palavra nematóide vem do grego e significa "em forma de fio".

Nematóide é o nome utilizado para os helmintos parasitas de plantas.



Os sintomas aparecem desigual nas plantas

- Murcha nas horas mais quentes do dia
- Folhas e frutos de menor tamanho
- Nanismo ou entouceramento
- Exibição exagerada de deficiências nutricionais
- Sistema radicular denso, com raízes laterais
- Galhas nas raízes, tubérculos, bulbos...
- Descolamento e quebra do córtex radicular
- Necroses em órgãos aéreos e subterrâneos
- Formação de sementes anormais



Outros organismos

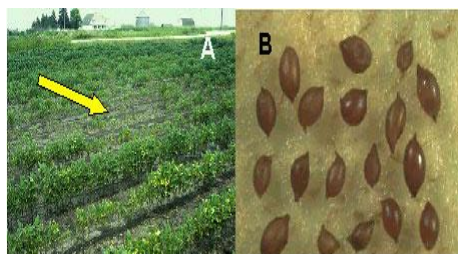
Os fitoplasmas, os espiroplasmas, os viróides e os protozoários.



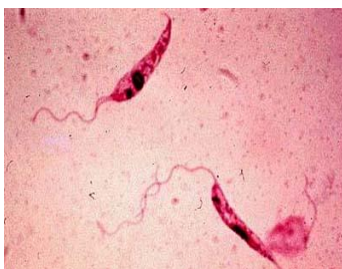
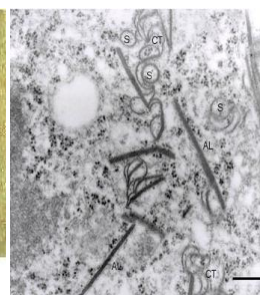
Protozoário

Leishmania X Proteína Lack em alface.

Bactérias,

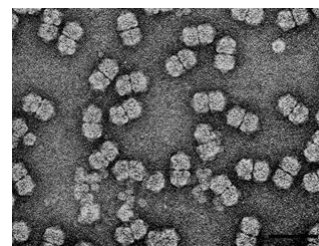
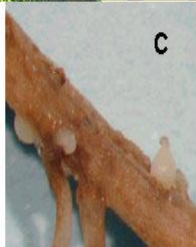


Partículas virais



Protozoário

Leishmania X Proteína Lack em alface.



Geminivirus

2- Os mecanismos pelos quais esses organismos produzem doenças em plantas;

3 - A interação entre microorganismos e doenças em planta.

4 - As condições que favorecem o desenvolvimento das doenças. Causas abióticas

5- Os métodos de prevenção ou controle de doenças, visando diminuir os danos.

Fitopatologia

é a ciência que estuda as doenças de plantas, abrangendo todos os seus aspectos, desde a diagnose, etiologia, epidemiologia, até o seu controle.

HISTÓRICO DA FITOPATOLOGIA

▪ As referências mais antigas sobre doenças de plantas são encontradas na BIBLIA.

Eu vós feri com um vento abrasador e com **ferrugem** a multidão de vossas hortas e de vossas vinhas. Aos vossos olivais e figueirais comeu a lagarta e vós não voltaste para mim, diz o Senhor. (Amós 4:9).

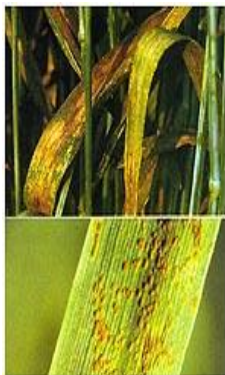
- Deuteronômio, 28:22
- Gênesis, 41:22-23
- Ageu, 2:7-18
- II Crônicas, 6:28



A História da Fitopatologia pode ser dividida em 5 períodos.

1- Período Místico

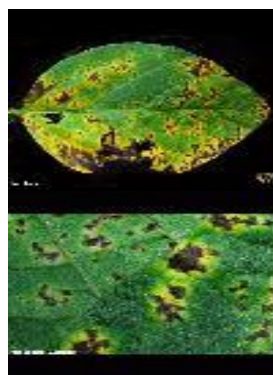
- Ocorreu desde a mais remota antiguidade até início do século XIX.



Ferrugem dos cereais
Puccinia spp.



Mildio da Videira
Plasmopora vitícola



Crestamento Bacteriano

2. Período da Predisposição

- Início do século XIX, quando já era evidente a associação entre fungos e plantas doentes
- Teoria da Geração espontânea e de perpetuidade das espécies.
- Franz Unger (1833)
Em determinadas condições, qualquer planta poderia ter fungos.
- Anton de Bary (1845)
Ocorreu graves consequências sociais e econômicas na Europa, devido a uma doença nas culturas de batata.

1853 – provas científicas que a doença era causada por um fungo.



Requeima da Batata causada por *Phytophthora infestans*



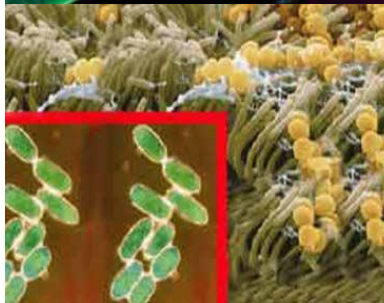
3. Período Etiológico

▪ **Robert Koch (1881)**
Estabelece os seus postulados:

- 1- Associação constante patógeno hospedeiro.
- 2- Isolamento do patógeno.
3. Inoculação do patógeno e reprodução dos sintomas. →
4. Reisolamento do patógeno.

▪ Descrição de muitas doenças em plantas como:
Oídios, míldios, ferrugens, carvões, Hérnia das crucíferas.

- BURRIL (1886) Bactéria em pera
- MAYER (1898) contagium vivum fluidum viroses.
- MILLARDET (1882) Calda Bordalesa



Antrax, esporos – em animais

4. Período Ecológico

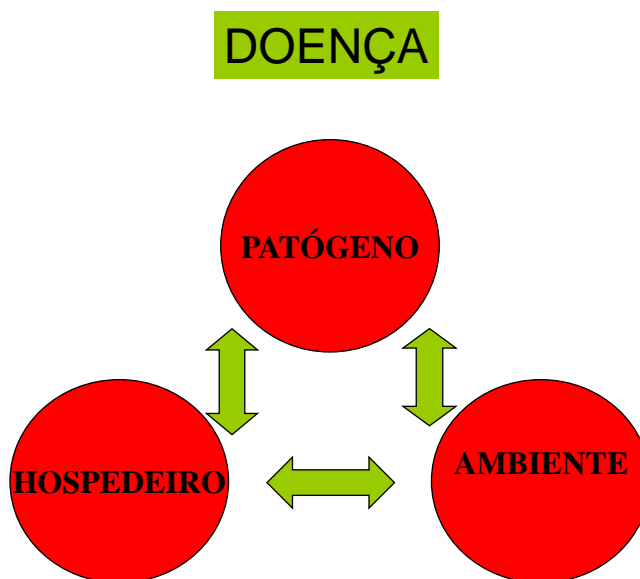
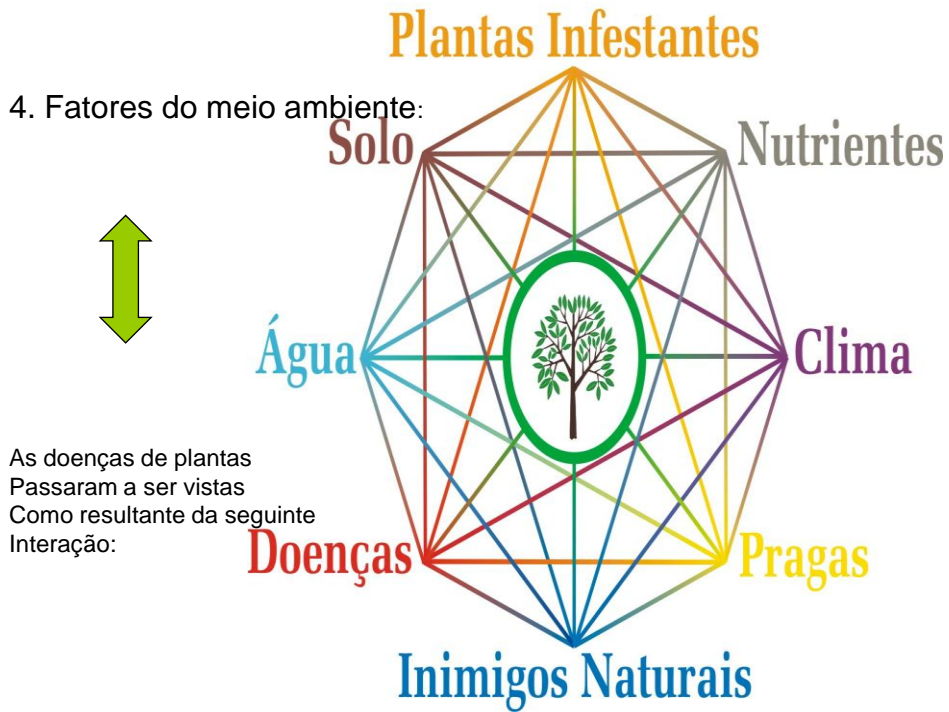
- Os fitopatologistas catalogaram as principais doenças e seus agentes.
- Reconheceram a importância vital do meio ambiente na manifestação da doença.
- Pesquisas sobre:
 - 1- Resistência e Predisposição das plantas aos patógenos.
 - 2- Genética e Melhoramento.
 - 3- Agressividade e variabilidade patógenos.

Conceitos de: *forma e species*,
raças
variedades
biótipos

Proibido

RIEHM (1913) – Fungicidas
Mercuriais
TISDALLE & WILLIAMS (1934)
Fungicidas Orgânicos.





5. Período Atual

- Estudos com Epidemiologia de patógenos em condições climáticas adversas...
- Estudos com Genoma de Fungos, Bactérias e Vírus... SEQUENCIA GÊNICA. BIOLOGIA MOLECULAR.
- Estudos de Segurança Alimentar → **Toxinas**
- Estudos com Proteção de Plantas a patógenos.....



Proteção através da nutrição da planta

Proteção através do melhoramento genético

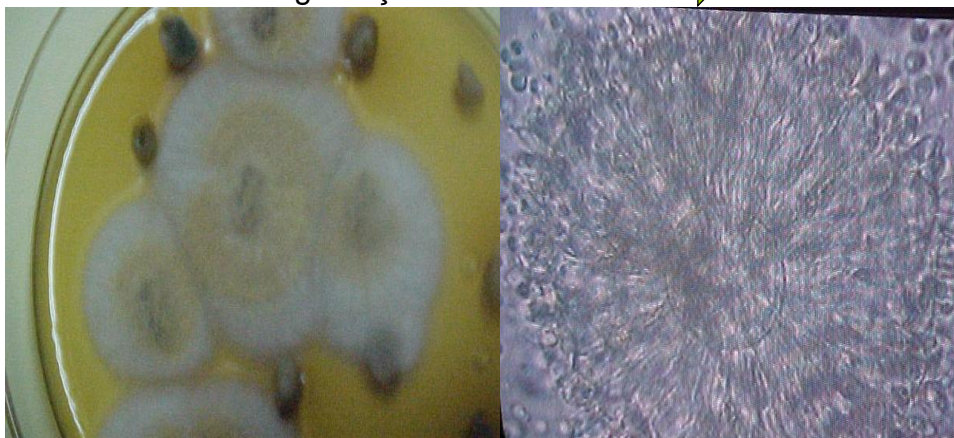
Proteção Biológica

Proteção Química

Estudos de Segurança Alimentar



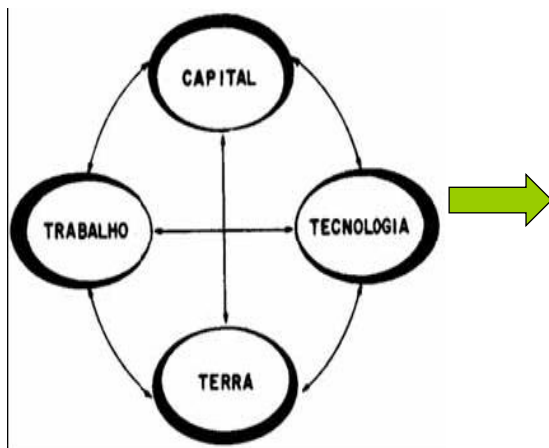
Toxinas



Grão de café brocado, o fungo *Aspergillus ochraceus*, produtor da Ocratoxina A

- A segurança alimentar implica ter alimentos em quantidades suficientes, mas também com qualidade quanto a saúde humana.
- Um bilhão de pessoas no mundo não comem o necessário para sobreviver, entretanto, a produção de alimentos no mundo nunca foi tão abundante (Graziano, 2007).

IMPORTÂNCIA DAS DOENÇAS DE PLANTAS



Fatores de produção de um sistema agrícola moderno.

- Fertilidade do Solo
- Clima
- Irrigação
- Variedades
- Adubação e nutrição da planta
- Pragas
- Doenças
- Plantas daninhas

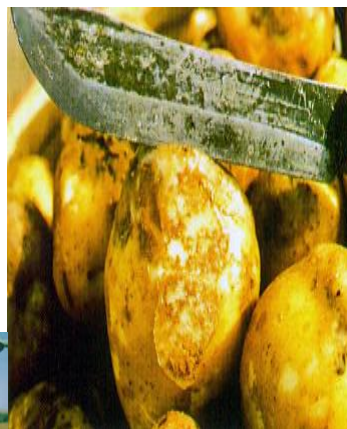
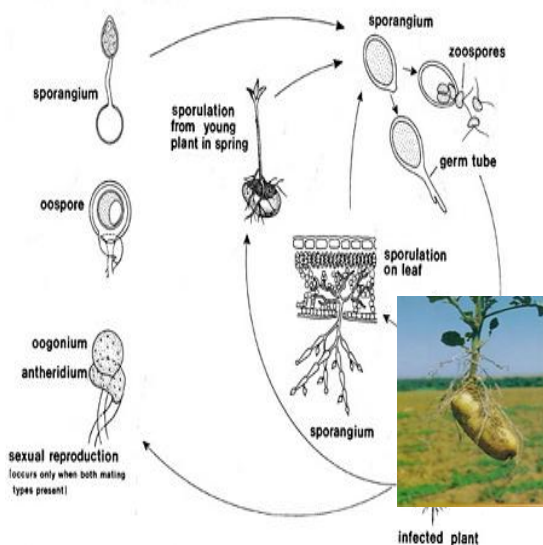


A tecnologia agrícola atual pode Produzir alimentos para 9 milhões de pessoas.

1,3 milhões de pessoas no mundo passam fome (FAO).

IMPORTÂNCIA DAS DOENÇAS DE PLANTAS

1. Fome, morte e emigração: Irlanda 1845 - 1846



Phytophthora infestans

IMPORTÂNCIA DAS DOENÇAS DE PLANTAS

2. Catástrofe de Bengala – Índia 1942.



- Os agricultores de Bengala viam com terror suas plantações de arroz serem destruídas pelo fungo *Helminthosporium oryzae*.
- Os danos nas variedades tardias de arroz foram de 75 a 90% e a fome foi inevitável.
- Ajuda humanitária de países principalmente da Inglaterra não foi possível e dois milhões de pessoas morreram de **FOME**.

IMPORTÂNCIA DAS DOENÇAS DE PLANTAS

3. Os ingleses e o chá.

Ceilão → 1869

Sri Lanka, produzia 50 mil ton. de café.

- Essa produção era exportada para a Inglaterra, que bebiam muito café.

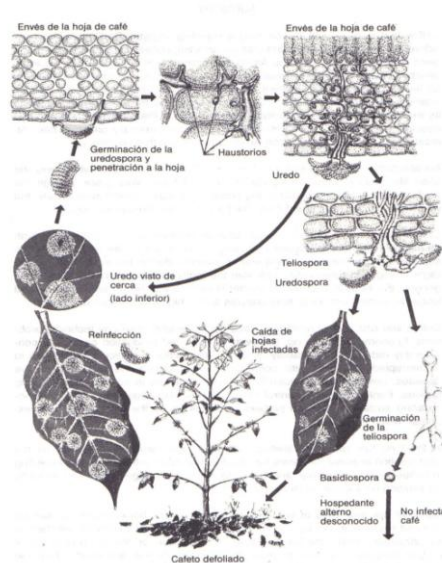


FIGURA 1: Ciclo de vida de la roya del café *Hemileia vastatrix* Berk & Br.

IMPORTÂNCIA DAS DOENÇAS DE PLANTAS



- Thwaites (1869) enviou para Londres, folhas de café com lesões recobertas com pó amarelo.
- Berkeley M.J. (1869) logo viu que era um fungo causador da ferrugem e deu o nome de *Hemileia vastatrix*.
- **Prejuízos:**
Produção de café foi a zero
Falência dos plantadores e catadores de café. Bancos e o comércio do Arroz.

IMPORTÂNCIA DAS DOENÇAS DE PLANTAS

- Ingleses então tiveram que encontrar outra bebida, quente e estimulante, que os ajudassem a suportar o clima.
- 1880 as plantações de café do Sri Lanka foram substituídas pelas lavouras de Chá.



IMPORTÂNCIA DAS DOENÇAS DE PLANTAS

4. O fogo de Santo Antônio

- A ingestão do pão de farinha de centeio contaminado com o fungo *Claviceps purpurea* causam vários sintomas:

Abortos
Formigação
Febre alta
Problemas mentais
Alucinações que levam a **morte**.

- A última ocorrência dessa doença foi em 1951 na França, onde 300 pessoas adoeceram, 05 pessoas morreram e outras enlouqueceram.

TOXINA: Ergot “Cockspur”
LSD



IMPORTÂNCIA DAS DOENÇAS DE PLANTAS

Epidemias no Brasil

1. O mal das Folhas da Seringueira

- A produção da Borracha natural era extraída da Floresta Amazônica.
- 1912 O Brasil era o primeiro produtor e exportador mundial da Borracha.
- 1951 O Brasil passa para importador, 70% da Borracha vem da Malásia, Tailândia, Indonésia.
- 1928 Ford Motor Company Implantou 4000 ha de Seringueira no Estado do Pará.
- 1934 Todo o seringal foi abandonado devido ao ataque de um fungo.



IMPORTÂNCIA DAS DOENÇAS DE PLANTAS

Epidemias no Brasil

O mal das Folhas da Seringueira

- 1935 um novo Seringal foi plantado alguns km acima do anterior, em Belterra.
- Foram empregados os clones asiáticos de mais alta produtividade numa area de seis mil ha.
- 1942 novo ataque de *Microcyclus ulei*, o seringal foi abandonado.
- 1947 O Sr. Henry Ford, reconhece que foi vencido por um fungo Sul Americano.
- Início do Século XXI a exploração racional de *Hevea brasiliensis* na Amazônica é uma atividade de alto risco
- É uma atividade extrativista, onde seringueira esta distante aproximadamente 10.000 m de outra.



IMPORTÂNCIA DAS DOENÇAS DE PLANTAS

Epidemias no Brasil

2. O mal do Panamá e da banana maçã.

1930 Foi constatado em Piracicaba plantas de banana com sintomas de murcha.

- Variedades maçã, prata e ouro são susceptíveis ao fungo *Fusarium oxysporium f.sp. cubense*, ao ponto de inviabilizar a exploração econômica da fruta, uma vez que o fungo esteja presente na plantação.
- Novos plantios foram feitos com mudas rizomas já infectados com o patógeno.
- Atualmente, a variedade maçã é difícil de ser encontrada no mercado, devido ao mal do Panamá.
Fusarium oxysporium f.sp. cubense.



IMPORTÂNCIA DAS DOENÇAS DE PLANTAS

Epidemias no Brasil

3. Sigatoka Negra

- Doença constatada na Ásia – Ilhas Fiji
- 1998 Foi constatada no Brasil
- Atualmente é encontrada nas Regiões Norte, Centro Oeste, Sudeste e Sul.
- Bahia – Considerada area livre da doença.
- Fungo: *Mycosphaerella fijensis*



Bananeira infestada com Sigatoka Negra

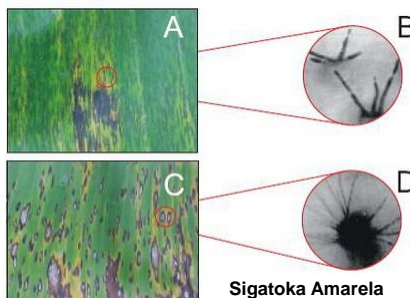


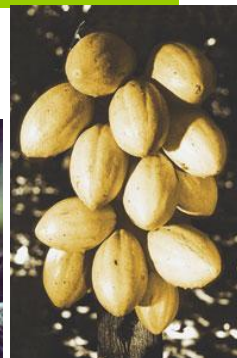
Figura 2 - Sintomas de Sigatoka-Negra (A) e morfologia dos conidióforos (B), quando observado com lupa, em comparação com a Sigatoka-Amarela (C) e seus conidióforos (D).

IMPORTÂNCIA DAS DOENÇAS DE PLANTAS

Epidemias no Brasil

4. Vassoura de Bruxa no Cacau

- Década de 1980 ocorreu O maior golpe na lavoura do cacau na Bahia.
- O fungo *Moniliophthora perniciosa*, levou muitos Fazendeiros a Falência.
- 28 anos após a atividade da sinais de recuperação muitas fazendas já atinge a produção de 1ton/ha.
- Produção média é 150kg por ha .



IMPORTÂNCIA DAS DOENÇAS DE PLANTAS

Epidemias no Brasil

5. Cancro citrico

- A bactéria foi introduzida no Brasil desde 1957 na região de presidente Prudente-SP.
- A bactéria é altamente contagiosa, é resistente e consegue sobreviver em vários ambientes por vários meses em folhas, ramos e frutos com sintomas.
- O Estado de São Paulo para exportar suco concentrado e seus derivados, precisa adotar e cumprir as normas da legislação Internacional.



Bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*

IMPORTÂNCIA DAS DOENÇAS DE PLANTAS

Epidemias no Brasil

6. Cancro do Eucalipto

- 1945 KRUG – DOENÇA DA CASCA – SP.
- 1964 GARCÊS – NECROSE DA CASCA
- 1973 HODGES – CANCRO
- FUNGOS: *Cryphonectria cubensis*
Crysosporhorte cubensis
Dothiorella sp.
Phomopsis sp.
Lasiodiplodia theobromae
Valsa centrosperma



IMPORTÂNCIA DAS DOENÇAS DE PLANTAS

Lembrar Sempre que
Na natureza Doença
Não é regra geral.

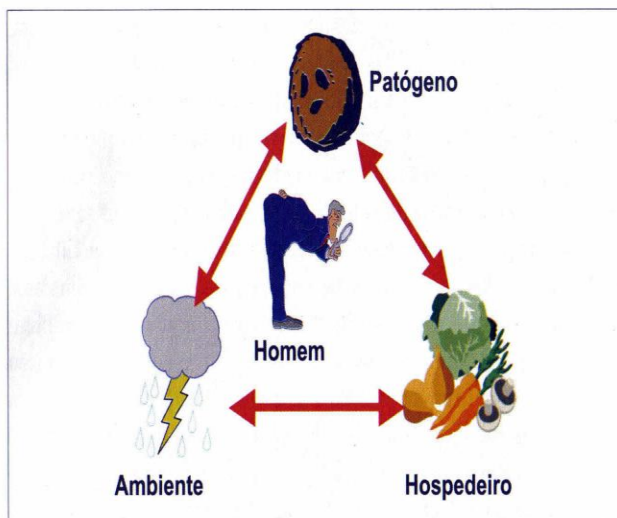


Figura 2 - Fatores responsáveis pelo processo de estabelecimento da doença

AMBIENTE DOENÇA

- Os fatores do Ambiente sobre a ocorrência das Doenças têm sido notadas há mais de dois mil anos.
- Theophrastus (370- 286 A.C)
Cereais plantados em locais altos estavam menos sujeitos ao ataque de patógenos do que os cereais cultivado em terras baixas.

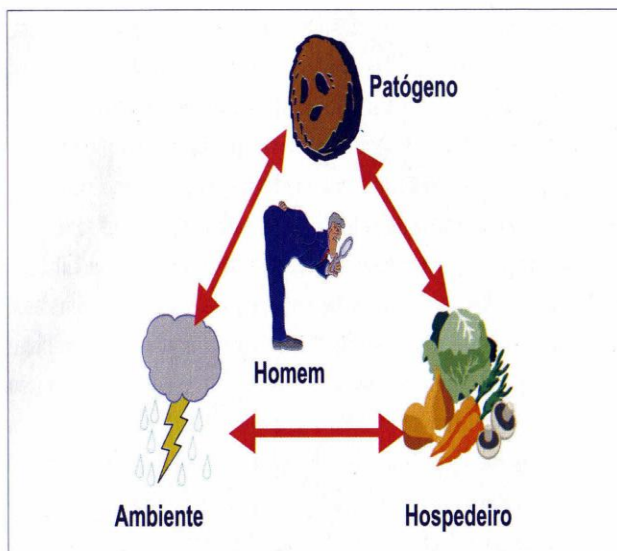
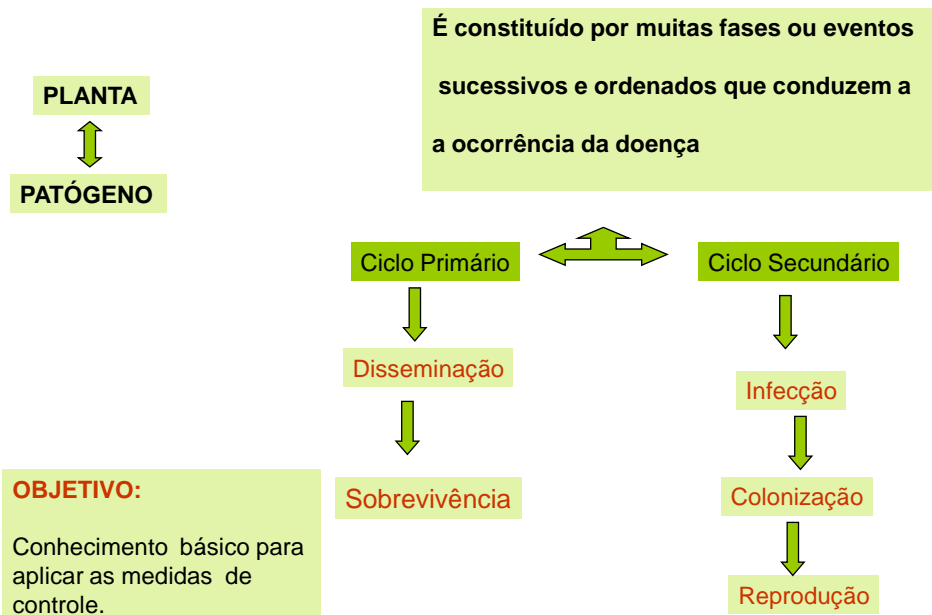


Figura 2 - Fatores responsáveis pelo processo de estabelecimento da doença

Ciclo das Relações Patógeno Hospedeiro



Ciclo das Relações Patógeno Hospedeiro

DIVISÃO DOS CICLOS

PRIMÁRIO

- 1- Poucos esporos
- 2- Pequeno número de plantas infectadas
- 3- Número reduzido de lesões
- 4- Introdução do patógeno na cultura

SECUNDÁRIO

- 1- Alta produção de esporo
- 2- Alto n° de plantas doentes
- 3- Alto n° de lesões
- 4- Disseminação do patógeno

↓
DOENÇAS

Ciclo das Relações Patógeno Hospedeiro

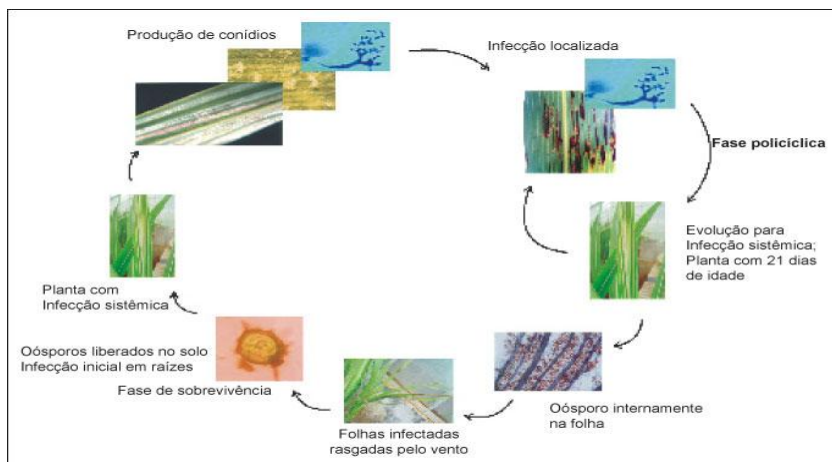


FIG. 2 - Ciclo de vida de *Peronoscleroopora sorghi*. Os oósporos constituem fonte de inóculo para a próxima estação de cultivo e desta forma, podem ser responsáveis pela infecção inicial; os conídios são produzidos em plantas infectadas e são responsáveis pela disseminação policíclica da doença na mesma estação de cultivo. Quando os conídios caem em tecidos jovens susceptíveis podem também ser a principal causa de infecção inicial.

Peronoscleroopora sorghi
Míldio do sorgo

BARBOSA et al., (2005)

Ciclo das Relações Patógeno Hospedeiro

Estratégias para a SOBREVIVÊNCIA

Estruturas de Resistência:



São encontrados no local de Atuação do patógeno:



Matéria Orgânica,
Plantas Hospedeiras
Sementes



Oósporos

Sobrevive 2 a 8 anos

Ciclo das Relações Patógeno Hospedeiro

Escleródios

Sobrevive
5 a 15 anos



Ciclo das Relações Patógeno Hospedeiro

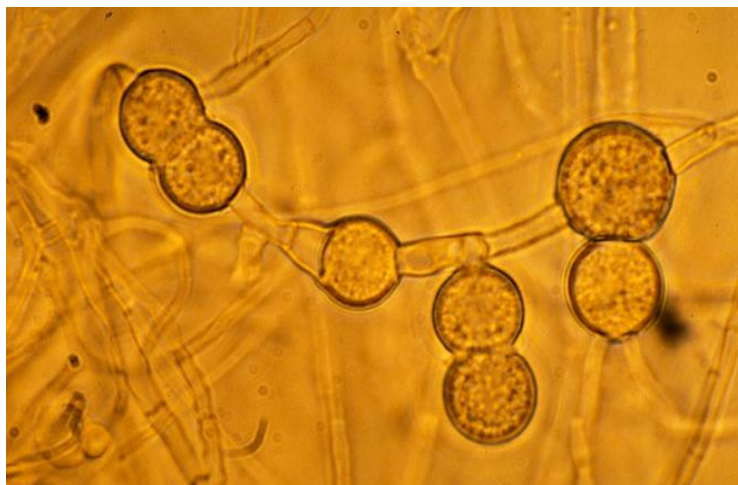
Teliósporos



Ciclo das Relações Patógeno Hospedeiro

Clamidósporos

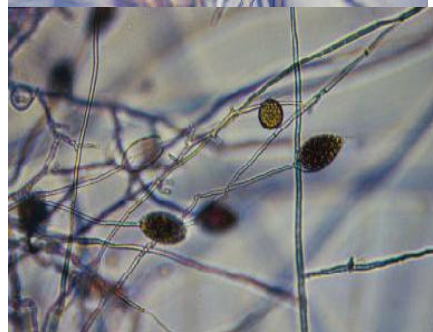
Sobrevive de 5 a 15 anos



Ciclo das Relações Patógeno Hospedeiro

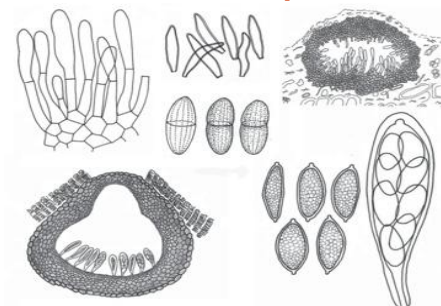


Espórângio



Ciclo das Relações Patógeno Hospedeiro

Ascocarpus



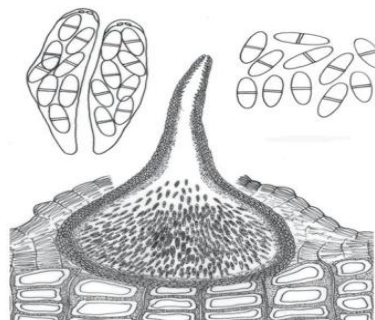
Peritécio de *Bothiosphaeria* sp.

Sobrevivem por muito tempo

Peritécio de *Cryphonectria cubensis*



Apotécio



Ciclo das Relações Patógeno Hospedeiro

As Estruturas de Resistência permanecem no solo e na matéria orgânica, após o final do cultivo das plantas.

FONTE DE INÓCULO



Ambiente e Doença

Fatores ambientais sobre o hospedeiro

A interação hospedeiro patógeno pode sofrer ação das condições ambientais, pode Interferir em maior ou menor **severidade** da doença.

- Morfo branco doença importante no Brasil.

Sclerotinia sclerotiorum

T° 5 a 30°C

Plantios Irrigados

Plantios adensados



Fatores do Ambiente sobre o Hospedeiro

Produção das plantas agrícolas



Genótipo e das condições ambientais

- Fatores associados ao **clima**: Umidade, Temperatura, luz e ventos
- Fatores associados ao **solo**: Nutrientes, pH, matéria orgânica
- Fatores associados ao **manejo**: Mudas, poda, pulverizações,



Podem predispor as plantas ao ataque de patógenos, mesmo que o potencial genético seja elevado.

Fatores do Ambiente sobre o Hospedeiro

O Ciclo da água

- As chuvas representam a renovação da Água, da qual, depende a vida no Planeta.

Excesso
Deficiência

Predisposição da planta a doenças.

- Excesso de água no solo

Prodridão de raízes, Morfo cinzento

Phythium
Phytophthora

Sclerotium sclerotiorum



Fatores do Ambiente sobre o Hospedeiro



Solos muito encharcados na lavoura de tomate, pode deixar a planta predisposta ao ataque da bactéria *Ralstonia solanacearum*

MURCHA



Campo de batata semente, falhas devido ao excesso de água, Causou podridão de raízes,

Erwinia carotovora

Fatores do Ambiente sobre o Hospedeiro

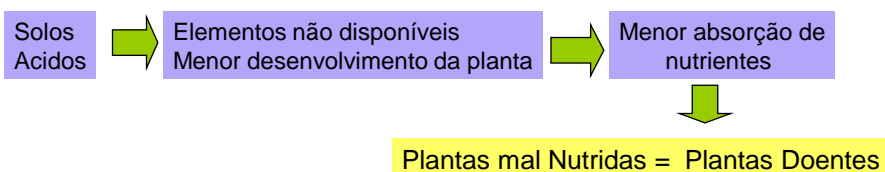
- Deficiência hídrica
- Alteração na disponibilidade de H₂O e nutrientes
 - A planta com deficiência hídrica e nutricional tem menor resistência ao ataque de patógenos.



Plantio de sorgo com sintomas de podridão seca causado por *Macrophomina phaseolina*. **Altas temperaturas e deficit hídrico** predispõe a planta ao patógeno.

Fatores do Ambiente sobre o Hospedeiro

▪ Nutrição



O uso de fertilizantes minerais é absolutamente necessário para a agricultura, Existindo uma estreita relação entre a produção agrícola e o consumo dos três principais nutrientes NPK (RAIJ, 2007)

Elementos minerais requeridos pela planta e fornecidos na quantidade e de forma adequada



A planta terá maior capacidade de reação a doenças

Fatores do Ambiente sobre o Hospedeiro

▪Nitrogênio

Adubações nitrogenadas em excesso:

- aumenta a suculência dos tecidos
- prolonga o período vegetativo da planta
- surgir brotações mais suscetíveis a patógenos
- retarda a maturação dos frutos
- Lembrando que, os adubos nitrogenados são agentes de **acidificação de solos** e, por essa razão, causam lixiviação e perdas de K, Ca e Mg.

precisam ser minimizadas **acidificação de solos** se não for contida adequadamente, resulta em perdas de produtividade.

Ferrugem
e
Oídio

Fatores do Ambiente sobre o Hospedeiro

Potássio

A adoção de uma nutrição balanceada de potássio confere resistência a planta as doenças.

Planta de soja
Adubada com
60Kg/há de K₂O
Inoculada com
*Diaporthe
phaseolorum*.

Mostra tolerância
Ao fungo.



Planta de soja sem
O tratamento e
Inoculada com
*Diaporthe
phaseolorum*.

Mostra sintomas
Severos do cancro
da haste.

Fonte:
O Agrônomo 55(1)

Fatores do Ambiente sobre o Hospedeiro

Micronutrientes

BORO **Deficiência:** ↓ Síntese de fenóis, pectinas, ligninas, suberina, celulose

- Paredes e membranas mal formados,
- Entupimento nos vasos

COBRE **Deficiência:** ↓ Efeito fungistático, acúmulo de peróxidos, oxidação de lipídios, fenóis e lignina.

CLORETO **Deficiência:** Acúmulo de Nitratos, Paredes das células com menor turgor, favorece a entrada de patógenos.

Fatores do Ambiente sobre o Hospedeiro

FERRO **Deficiência:** ↓ Fenóis, lignina e fitoalexinas.
Excesso: deficiência de manganês

MANGANÊS **Deficiência:** ↓ lignificação, maior hidrólise de proteínas pelo patógeno. Parede celular fraca.

ZINCO **Deficiência:** ↓ síntese de AIA, RNA, Proteínas, Fenóis, Lignina
Entupimento de vasos, favorece aos patógenos.

Silício **Deficiência:** ↓ Menor silificação da parede celular, ↓ síntese de fenóis
↑ Infecção por patógenos

Fatores do Ambiente sobre o Hospedeiro

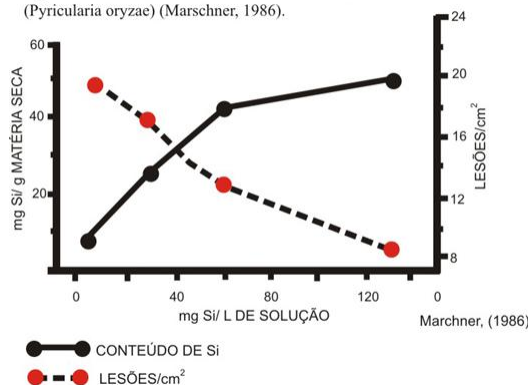
SILÍCIO

Solos do Cerrado, são pobres em matéria orgânica e em Si solúvel disponível para as plantas (RAIJ & CAMARGO, 1973).

O Silício oferece

Resistência a
Parede celular, tornando-a
Menos vulnerável a
Degradação das toxinas
Liberadas pelos patógenos.

Figura 2. Conteúdo de silício e suscetibilidade a bruçone do arroz (*Pyricularia oryzae*) (Marschner, 1986).



Fatores do Ambiente sobre o Hospedeiro

Em função da ocorrência e intensidade do fenômeno pode:

1. Favorecer crescimento e desenvolvimento do patógeno;
2. Causar injúrias → Doenças Abióticas
3. Associação de patógenos fracos ou oportunistas. Ex. Cancro do *Eucalyptus* sp.
4. Lesões intensificam surgindo os sintomas

TEMPERATURA (°C)

TEMPERATURA LIMITANTE:

↓ 1°C causa: Necrose, Seca de ponteiros (dieback)

↑ 40°C causa: Escaldadura, afogamento do coleto, trincas etc.

O Ambiente Climático pode ter 3 Aspectos

1. MACROCLIMA

É o clima de uma região propriamente dito

Características:

- Está relacionado com ao zoneamento agroclimático
- Latitude, Altitude, Massas de ar

2. TOPOCLIMA

É condicionado pelos fatores locais do terreno

Características:

- Constituído pela exposição do terreno (Face Norte, Sul, Leste, Oeste)
- Baixadas, encostas e topos (*Theophrastus, A.C*)
- Planejamento a nível de bacia hidrográfica.

3. MICROCLIMA

É condicionado pelos aspectos locais do manejo e que determina condições de Temperatura e umidade específicas para o local.

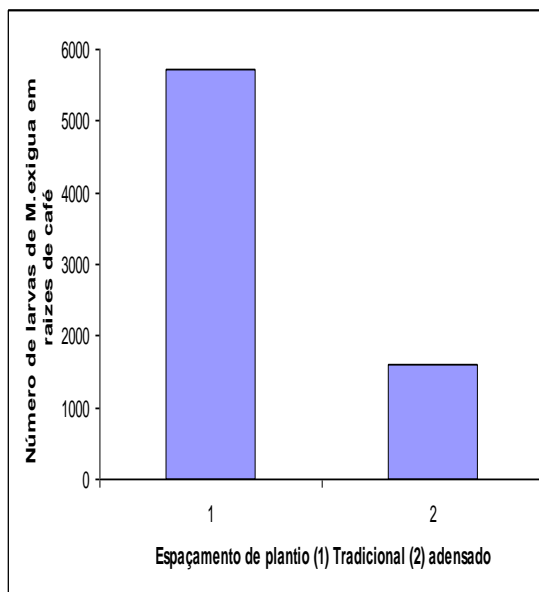
Características:

- Plantios adensados
- Irrigação com pivot central

O Ambiente Climático – O microclima

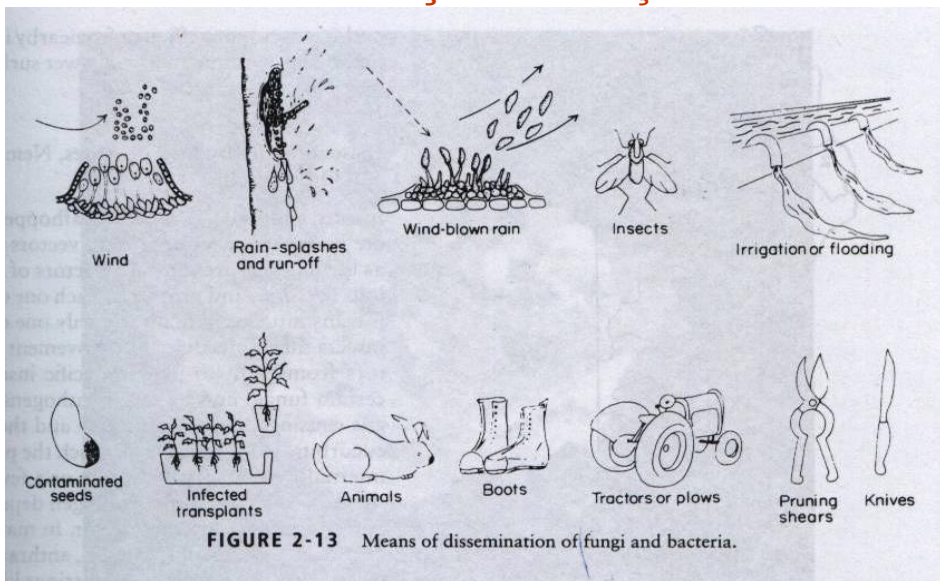


Fonte: SOUZA et al., 2008



Ciclo das Relações Patógeno Hospedeiro

DISSEMINAÇÃO - liberação

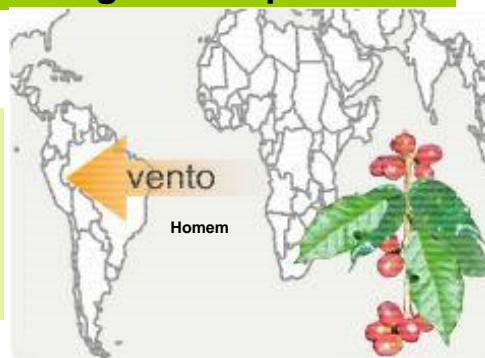


Ciclo das Relações Patógeno Hospedeiro

DISPERSÃO

Transporte do Patógeno entre a liberação e a deposição.

Ex. Uredosporos de *Hemileia vastatrix* foram dispersos da África para folhas de café no Sul da Bahia.



Deposição

É a chegada do esporo no Tecido do Hospedeiro.

Ciclo das Relações Patógeno Hospedeiro

Germinação

O tubo germinativo cresce em sentido perpendicular as nervuras, na expectativa de encontrar um estômato, seu sitio de infecção.

O **Tubo germinativo** é sensível á dissecação, quanto menor o tempo de exposição deste no ambiente maior a possibilidade de uma infecção bem sucedida.

Reconhecendo o estômato o **Tubo germinativo** dilata forma-se o **Apressório** e entra na célula da planta.

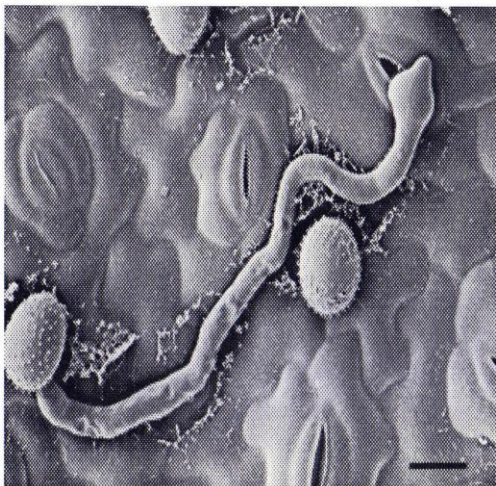


Figure 3. Scanning electron micrograph of the broad bean leaf surface together with the germ tube and the appressorium of the broad bean rust fungus *Uromyces fabae* (Bar = 3 μ m).

Ciclo das Relações Patógeno Hospedeiro

Colonização do patógeno no hospedeiro

Expressa a fase do parasitismo do patógeno que retira os nutrientes da planta. O patógeno é classificado como:

Biotrófico
Hemibiotrófico
Necrotrófico

Patógenos BIOTRÓFICOS

Patógenos que obtém alimento unicamente de células vivas do hospedeiro são eles:

Vírus, algumas bactérias (*Clavibacter* e *Agrobacterium tumefaciens*),

os fungos associados as doenças:
Ferrugens, Carvões, Mildios e Oídios

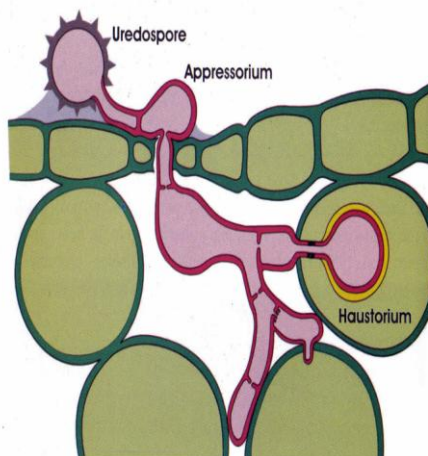


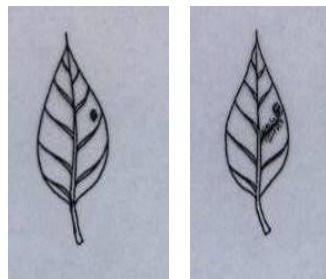
Figure 1. Infection structures of *Uromyces fabae*.

Ciclo das Relações Patógeno Hospedeiro

Patógenos Hemibiotróficos

Colonizam o hospedeiro, causam necrose, mas o fungo continua o crescimento de hifas e reproduzem no tecido morto da planta.

Ex. Patógenos causadores de manchas foliares, Murchas vasculares.

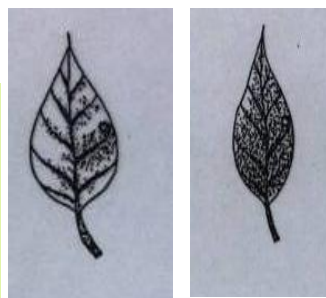


Patógenos Necrotróficos

Matam o hospedeiro antes de invadi-lo, mantêm uma atividade saprofítica, com retirada de nutrientes de células mortas.

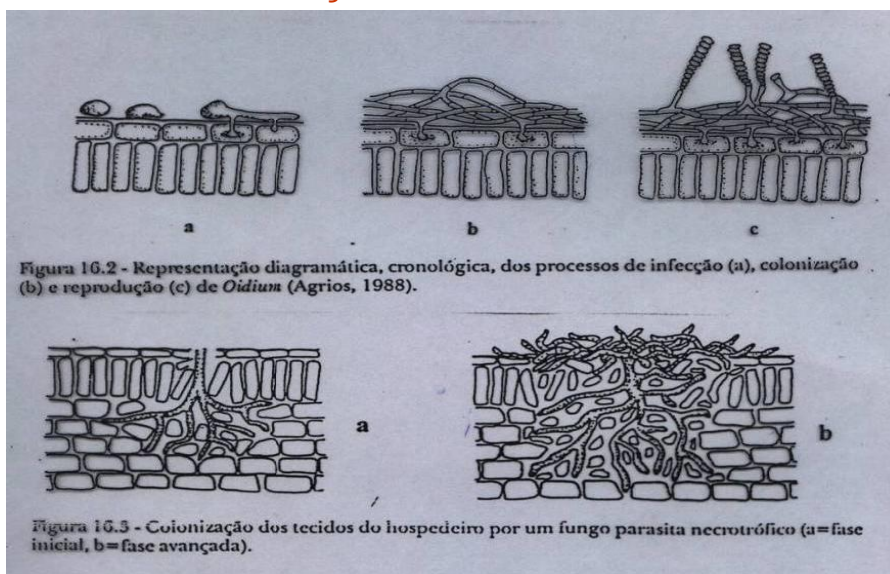
Esses patógenos caracterizam-se por intensa atividade enzimática e toxicogênica.

Ex. Agentes: podridões de raízes,
podridões moles de frutos e vegetais
podridões pós-colheita



Ciclo das Relações Patógeno Hospedeiro

Colonização



Ciclo das Relações Patógeno Hospedeiro

REPRODUÇÃO



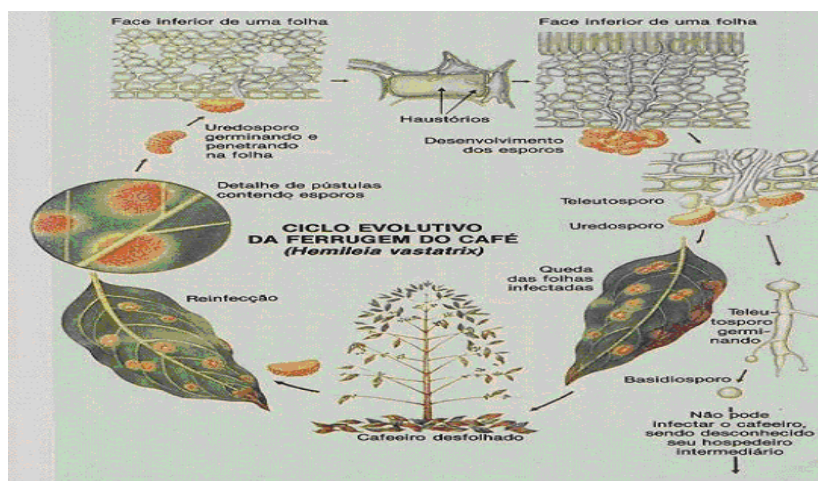
Fase onde há o aumento da população (esporos) de patógenos, para garantir número suficiente de esporos para a disseminação.

Dependente dos fatores climáticos: LUZ, UR, T°C



Figura 1. Fotomicrografia eletrônica de varredura de uredosporos da raça I de *Hemileia vastatrix* Berk. et Br.

Ciclo das Relações Patógeno Hospedeiro



Sintomatologia de doenças de plantas

*Uromyces
appendiculatus*



Ferrugem das Myrtaceas *Puccinia psidii*, Winter

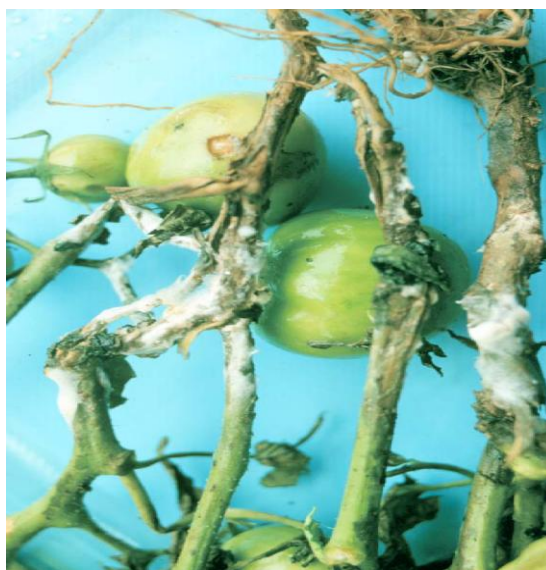
Ferrugem do feijão

Sintomatologia de doenças de plantas

Morfo Branco (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Doença:

Processo dinâmico, resultante da interação entre o patógeno, Hospedeiro e o ambiente, expressa através dos **Sintomas**.



Sintomatologia de doenças de plantas

Sintomas:

Conjunto de alterações morfológicas e ou fisiológicas no hospedeiro.

Sinais:

Estrutura do microorganismo presente no tecido doente.

Agente causal:

É o agente capaz de produzir doença.

Ex. o Agente causal da ferrugem da Soja é o fungo *Pharkospora phchyrhizi*.



Sintomatologia de doenças de plantas

Antracnose *Colletotricum lindemuthianum* em Feijão

Principais Sintomas das Doenças de Plantas.

1. Manchas em Sementes
2. Falha na germinação
3. Tombamento de mudas ou Damping-off
4. Podridão de raízes
5. Galha nas raízes
6. Canela Preta
7. Manchas nas Folhas, ramos e frutos
8. Mosaicos
9. Seca de ramos, vagens e frutos
10. Murchas
11. Cancros no caule, ramos
12. Podridão mole de frutos (Hortaliças)
13. Podridão seca de frutos
14. Queda de frutos
15. Carvão



Sintomatologia de doenças de plantas

Sinais

1. Presença de estruturas do patógeno
2. Estrutura de Sobrevivência do fungo
3. Coloração da Hifa ou micélio
4. Pús Bacteriano
5. Galha nas raízes



Galha em raízes de Repolho
Fungo
Plasmodiophora brassicae



Morfo branco em Feijão
Sclerotinia sclerotiorum

Sintomatologia de doenças de plantas

Classificação dos Sintomas

Sintoma Primário:

Resulta da ação direta do patógeno Sobre o tecido afetado da planta,

Ex: 1. Manchas

Ferrugem do colmo do trigo

Puccinia graminis

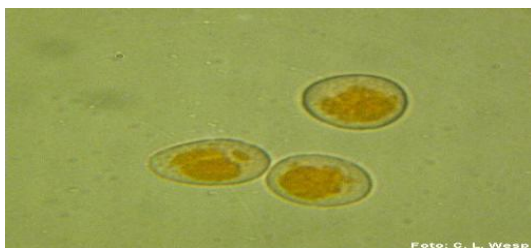
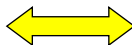


Foto: C. L. Wesp



Figure 1 - Leaf rust reaction on flag leaves of double haploid plants. A, B and D - different levels of resistance; C - susceptibility.



Sintomatologia de doenças de plantas

Sintoma Primário:

Ex. 2. Podridões

As podridões aparecem quando o Tecido necrosado encontra-se em Fase adiantada de desintegração.

A Podridão pode ser:

Mole, Dura, Negra, Branca, Parda



Colletotricum gloeosporioides



Sintomatologia de doenças de plantas

Sintomas Secundários:

São exibidos pela planta em órgãos distantes do local de ação do patógeno.

Ex: Murchas vasculares, causadas por fungos

Fusarium oxysporium



Sintomatologia de doenças de plantas

Sintomas Secundários:

Ex: MURCHA

Moko da Bananeira, causada
Pela bactéria

Ralstonia solanacearum ↔

- Folhas basais amarelas, murchas, necrose, colapso do pecíolo.
- Frutos apresenta polpa escurecida e podridão seca.
- Escurecimento dos vasos.



Sintomatologia de doenças de plantas

Classificação dos sintomas:

Sintomas Necroticos:

1. Amarelecimento

Destruição da clorofila
Halo amarelo ao redor
da mancha.

2. Encharcamento

Ocorre a saída de água das
Células para os espaços inter
Celulares.
Próprio de Bactérias.

3. Murcha

As células das folhas e brotos
Perdem a turgescência e resulta
no definhamento do tecido.

Sintomas Plásticos:

1. Clorose

Decorrente da falta de clorofila.

2. Mosaíco

áreas cloróticas aparecem
Intercaladas com as sadias.

3. Roseta

Encurtamento dos entrenós,
brotos ou ramos. (Abacaxi)

4. Galha

Hipertrofia e/ou hiperplasia das
Células

5. Superbrotamento

Ramificação excessiva de ramos
e flores. (Vassoura de bruxa)

6. Verrugose

Tecidos epidérmicos e corticais
Crecem excessivamente, lesões
salientes em frutos.

7. Sarna

Sintomatologia de doenças de plantas

Classificação dos sintomas:

Holonecróticos

1. Cancro

Lesões necróticas deprimidas, nos Tecidos corticais do caule, raízes, Frutos.

2. Crestamento ou requeima

Necrose repentina nas folhas, ramos, Brotações, flores.

3. Estria ou listra

Lesão alongada, estreita paralela a Nervura de folhas das gramíneas

4. Tombamento ou Damping – off.

Podridão de tecidos tenros na base Do caulículo

5. Gomose

Exudação de substâncias viscosas Que sai das lesões, quando patógenos Colonizam o córtex e o lenho.

6. Mancha.

Morte dos tecidos que, se tornam secos e pardos.

7. Seca ou morte de ponteiro

Necrose, morte de ramos que pode tomar toda a planta. Pode ocorrer de forma descendente ou ascendente.

8. Podridão

O tecido necrosado encontra-se em Fase adiantada de desintegração.

9. Mumificação

Frutos apodrecidos secam de forma rápida.

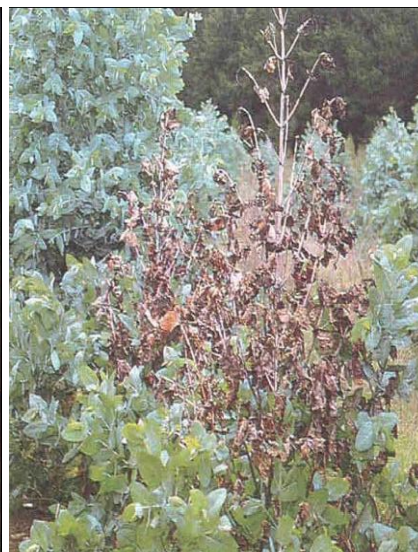
10. Pústula

Mancha no início amarela com uredosporos, em seguida vem a necrose. Típico dos fungos causadores de ferrugens.

11. Mildio.

Sintomatologia de doenças de plantas

Cancro de *Dotyorella dothidea*



Sintomatología de doenças de plantas

Cancro citrico: *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*



Sintomatología de doenças de plantas

Uredosporos de *Hemileia vastatrix*

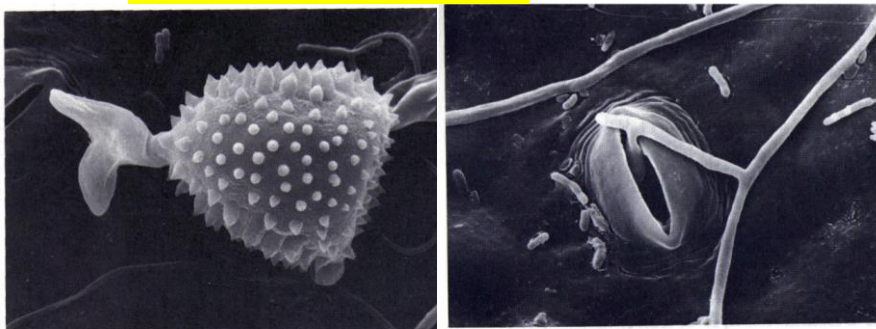


FIGURA 12. Germinación de las esporas sobre la hoja de café, formación de los tubos germinales (T.G.) y penetración a través de los estomas (SANTACRUZ et al., 1988).

FIGURA 11. Estructura típica de penetración, el apresorio (AP) de esporas de roya del café (SANTACRUZ et al., 1988).

ATÉ A PRÓXIMA