

Fitopatologia Básica

Sintomatologia e Diagnose

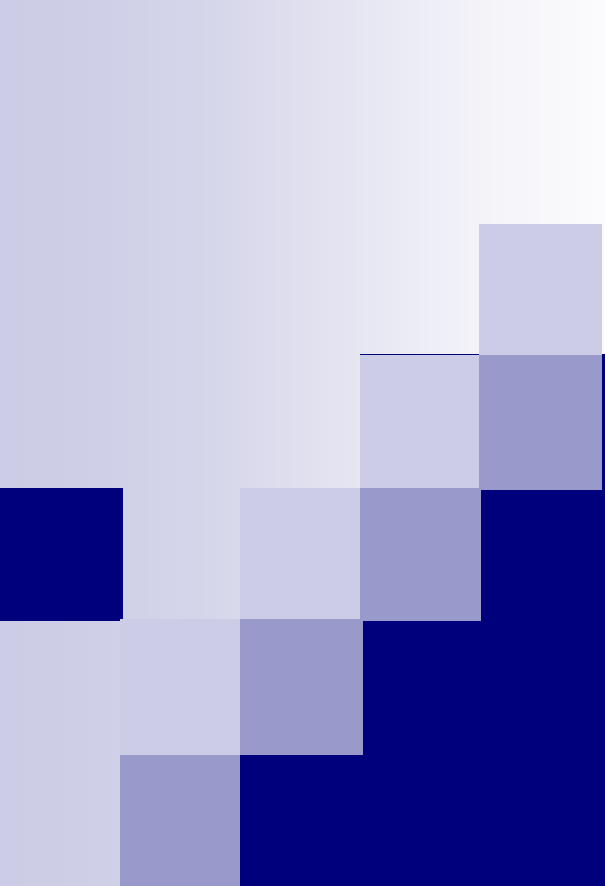
Modesto Barreto

FCAV/ UNESP - Jaboticabal

Depto de Fitossanidade

☎ (0xx16) 3209-2640 R - 25

✉ modesto@fcav.unesp.br



Sintomatologia

Sintomatologia

- Estuda:

- Sintomas e sinais

- Qualquer manifestação das reações da planta a um agente nocivo = Sintomas

- Estruturas ou Produtos do patógeno = Sinais

- Diagnose de doenças de plantas

CLASSIFICAÇÃO DOS SINTOMAS

Vários critérios - Sempre arbitrários

- **localização** em relação ao patógeno
 - sintomas primários
 - sintomas secundários ou reflexos
- **alterações** produzidas no hospedeiro
 - sintomas habituais
 - sintomas lesionais
- **estrutura e/ou processos** afetados
 - sintomas histológicos
 - sintomas fisiológicos
 - sintomas **morfológicos**

CLASSIFICAÇÃO DOS SINTOMAS

- **localização** em relação ao patógeno

- **sintomas primários**

- Resulta da ação direta no órgão que exibe o sintoma



- **sintomas secundários ou reflexos**

- Exibido em órgãos distantes do local de ação do patógeno



CLASSIFICAÇÃO DOS SINTOMAS

■ alterações produzidas no hospedeiro

□ sintomas habituais

■ alterações no hábito de crescimento da planta

□ superbrotamento

□ nanismo



CLASSIFICAÇÃO DOS SINTOMAS

- **alterações** produzidas no hospedeiro

- **sintomas lesionais**

- lesões na planta ou em um de seus órgãos

- manchas necróticas

- podridões e secas de ponteiro



Alternaria -Repolho



CLASSIFICAÇÃO DOS SINTOMAS

■ estrutura e/ou processos afetados

□ sintomas histológicos

■ alterações ocorrem a nível celular



Granulose

Melanose dos citros
(*Phomopsis citri*)



Plasmólise

Podridão mole da batata
(*Pectobacterium* spp.)

CLASSIFICAÇÃO DOS SINTOMAS

- **estrutura e/ou processos afetados**

- **sintomas fisiológicos**

- **alterações ocorrem na fisiologia do hospedeiro**

- **utilização direta de nutrientes do patógeno**

- **aumento na respiração do hospedeiro**

- **alteração na transpiração do hospedeiro**

- **interferência nos processos de síntese**

CLASSIFICAÇÃO DOS SINTOMAS

- **estrutura** e/ou **processos** afetados
 - sintomas **morfológicos**
 - **modificações visíveis na forma ou na anatomia**
 - Necróticos - Degeneração e morte de células
 - **Plesionecróticos** – antes da morte do protoplasma
 - **Holonecróticos** - após a morte do protoplasma
 - Plásticos - Distorções nos órgãos da planta
 - **Hiperplásticos** – superdesenvolvimento
 - **Hipoplásticos** – subdesenvolvimento

Sintomas morfológicos

■ Necróticos

- Degeneração e morte de células
- **Plesioneocróticos** – antes da morte do protoplasma
desorganização funcional das células
 - Amarelecimento
 - Encharcamento
 - Murcha
- **Holoneocróticos** - após a morte do protoplasma
 - Cancros
 - Crestamento (requeima)
 - Damping-off (tombamento)
 - Escaldadura
 - Estrias
 - Gomose
 - Manchas
 - Dieback – morte de ponteiros
 - Mumificação
 - Perfuração
 - Podridão
 - Pústula
 - Seca

Plesioneocróticos

Amarelecimento
Degradação da clorofila



Banana
Sigatoka Amarela

Encharcamento
Saída de água das cels. p/ espaços intercelulares



Feijão
Crestamento comum

Plesioneocróticos

Murcha

Flacidez devido à falta d'água



Pimentão - *Phytophthora capsici*

Holonecróticos

Cancro
Lesão necrótica deprimida



Cancro cítrico
(*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*)

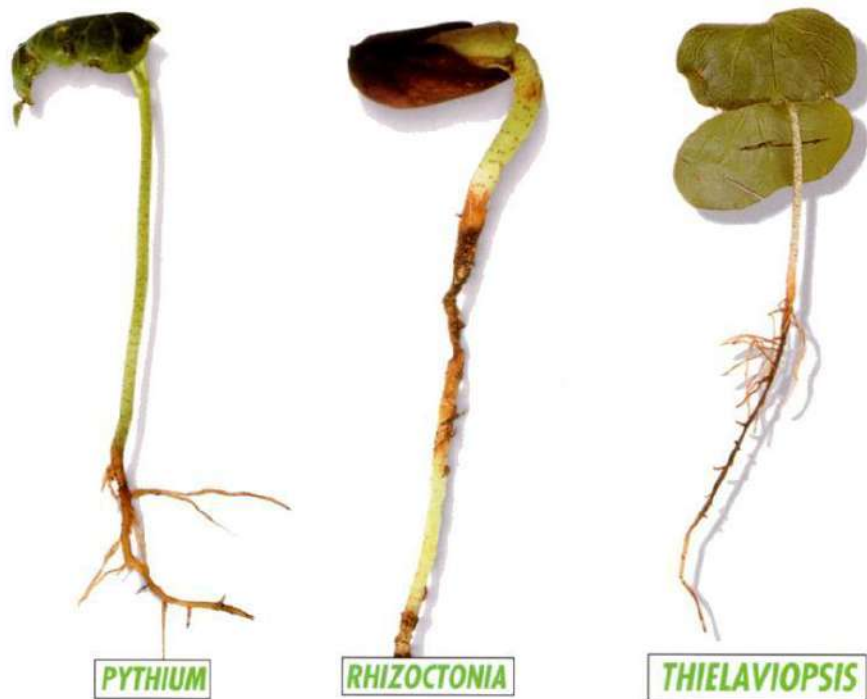
Crestamento - (Requeima)
Necrose rápida



Requeima
(*Phytophthora infestans*)

Holonecróticos

Damping-off



Algodão

Escaldadura Descoramento da epiderme



Arroz
Gerlachia oryzae

Holonecróticos

Estrias

Lesão alongada, estreita paralela à nervura em gramíneas



Estria vermelha da cana-de-açúcar
(*Acidovorax avenae*)

Gomose

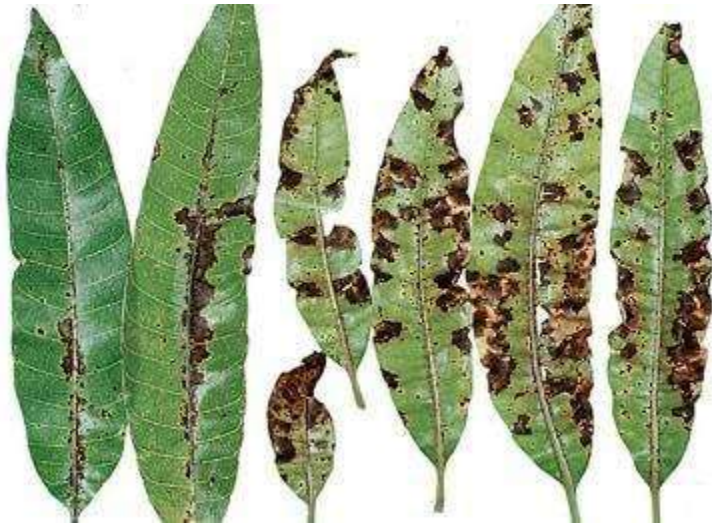
Exsudação de goma



Crestamento gomoso do caule
(*Didymella bryoniae*)

Holonecróticos

Manchas



Antracnose da mangueira
(*Colletotrichum gloeosporioides*)

Morte de ponteiros



Morte descendente da mangueira
(*Lasiodiplodia theobromae*)

Holonecróticos

Mumificação
Seca rápida de frutos



Pêssego
(*Monilinia fruticola*)

Perfuração
Queda de tecido necrosado



Cercosporiose da beterraba
(*Cercospora beticola*)

Holonecróticos

Podridão

Fase adiantada de desintegração de tecidos



Mofo Cinzento
Botrytis cinerea



Podridão radicular do feijoeiro
(*Fusarium solani* f.sp. *phaseoli*)

Holonecróticos

Pústula

Típico de ferrugens – elevação da epiderme
que se rompe por pressão dos esporos



Ferrugem da soja
Phakopsora pachyrhizi

Seca



Seca da mangueira
Ceratocystis fimbriata

Sintomas morfológicos

■ Plásticos

- Distorções nos órgãos da planta
- **Hipoplásticos** – subdesenvolvimento
 - Albinismo
 - Clorose
 - Estiolamento
 - Enfezamento (nanismo)
 - Mosaico
 - Roseta
- **Hiperplásticos** - superdesenvolvimento
 - Bronzeamento
 - Calo cicatricial
 - Enação
 - Encarquilhamento (encrespamento)
 - Epinastia
 - Fasciação
 - Galha
 - Superbrotamento
 - Verrugose

Hipoplásticos

Albinismo

Falta da produção de clorofila



Escaldadura

Xanthomonas campestris pv. *albilineans*.

Clorose

Falta de clorofila –
esmaecimento do verde



Clorose variegada dos citros
(*Xylella fastidiosa*)

Hipoplásticos

Estiolamento

Falta de clorofila e hiperplasia das células com alongamento do caule



Caupi
Deficiência de luz

Enfezamento = Nanismo
Redução no tamanho



Enfezamento do milho
(*Spiroplasma kunkelli*)

Hipoplásticos

Mosaico

Áreas cloróticas intercaladas com verde normal



Mosaico do mamoeiro
(*Papaya ringspot mosaic virus*)

Roseta

Encurtamento dos entrenós brotos ou ramos – agrupamento em roseta



Roseta da roseira
(Virus)

Hiperplásticos

Bronzeamento

Mudança da cor da epiderme



Enrolamento da folha da videira
(Closterovirus)

Calo cicatricial

Hiperplasia de cels. em torno da lesão
na tentativa de cicatrizar



Hiperplásticos

Encarquilhamento = Encrespamento
Deformação do órgão por crescimento exagerado de cels.



Crespeira do pessegueiro
Taphrina deformans

Hiperplásticos

Epinastia

Curvatura para baixo



Tomate
TSWV

Fasciação

Estado achatado e muito ramificado



Fasciação basal do gerânio
(*Rhodococcus fascians*)

Hiperplásticos

Galha

Hipertrofia ou hiperplasia de cels.



Agrobacterium sp.

Superbrotamento

Ramificação excessiva



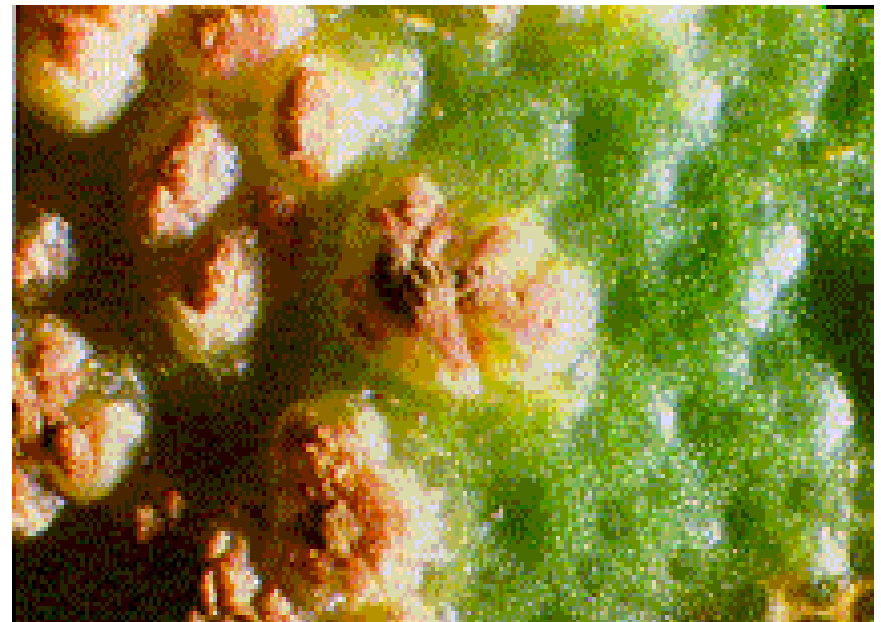
Ramulose

Colletotrichum gossypii var. *cephasolporioides*

Hiperplásticos

Verrugose

Crescimento excessivo e suberificação de tecidos epidérmicos



Verrugose do laranja
(*Elsinoe* spp.)



Quadro sintomatológico

Seqüência completa dos sintomas que ocorrem durante o desenvolvimento de uma doença

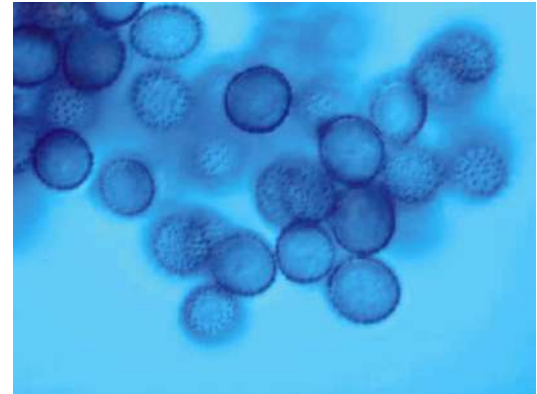
Sinais

- Estruturas do patógeno
- Produtos do patógeno

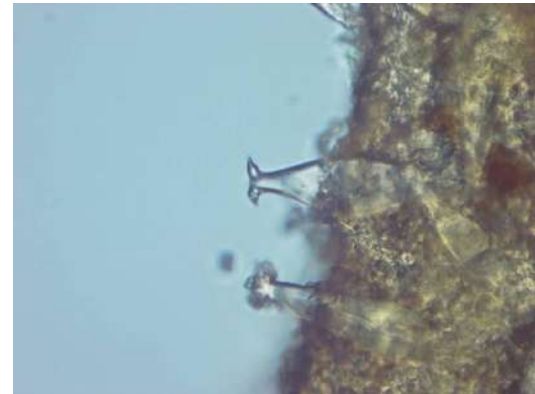
Estruturas do patógeno

Fungos

Esporos



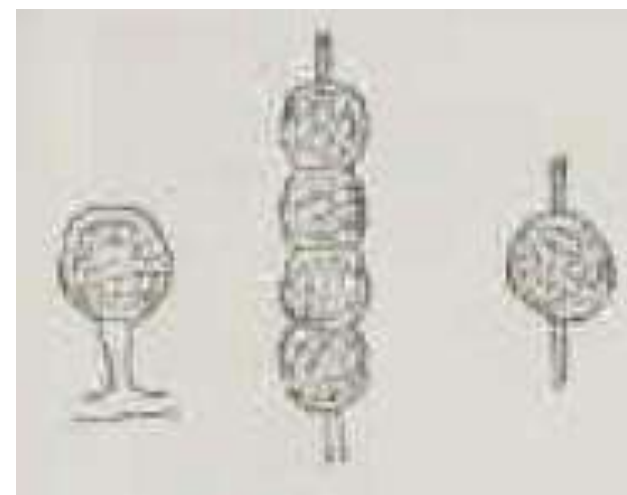
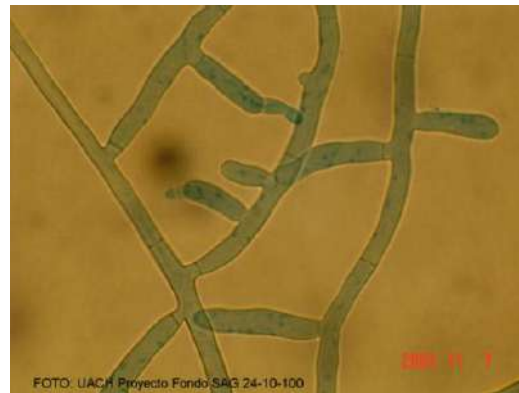
Corpos de frutificação



Estruturas do patógeno

Fungos

Micélios



Estruturas de Resistência

Estruturas do patógeno

Bactérias

Célula Bacteriana



Pús bacteriano



Produtos do patógeno

Exsudação



Abacaxi
Fusarium subglutinans

Odores

Podridão mole da batata
Pectobacterium spp.



Sinais x Sintomas

Carvões



Diagnose



Objetivos da Fitopatologia

(Práticos)

- ❑ Reconhecer o problema
 - Diagnose
- ❑ Resolver o problema
 - Necessidade de controle
 - ❑ Alternativas de controle

Diagnose de Doenças

- Doenças conhecidas
 - Descritas
- Doenças não conhecidas
 - Não descritas
- Doenças assintomáticas

Doenças conhecidas

- Observação dos sintomas e sinais
 - **Sintoma** - modificações sofridas no hospedeiro em decorrência do ataque do patógeno
 - **Sinais** - estruturas do patógeno quando exteriorizadas no tecido doente
 - **Quadro sintomatológico** - seqüência completa dos sintomas que ocorrem durante o desenvolvimento de uma doença

Doenças conhecidas

▣ Observação dos sintomas e sinais



Doenças conhecidas

- ▣ Observação dos sintomas e sinais



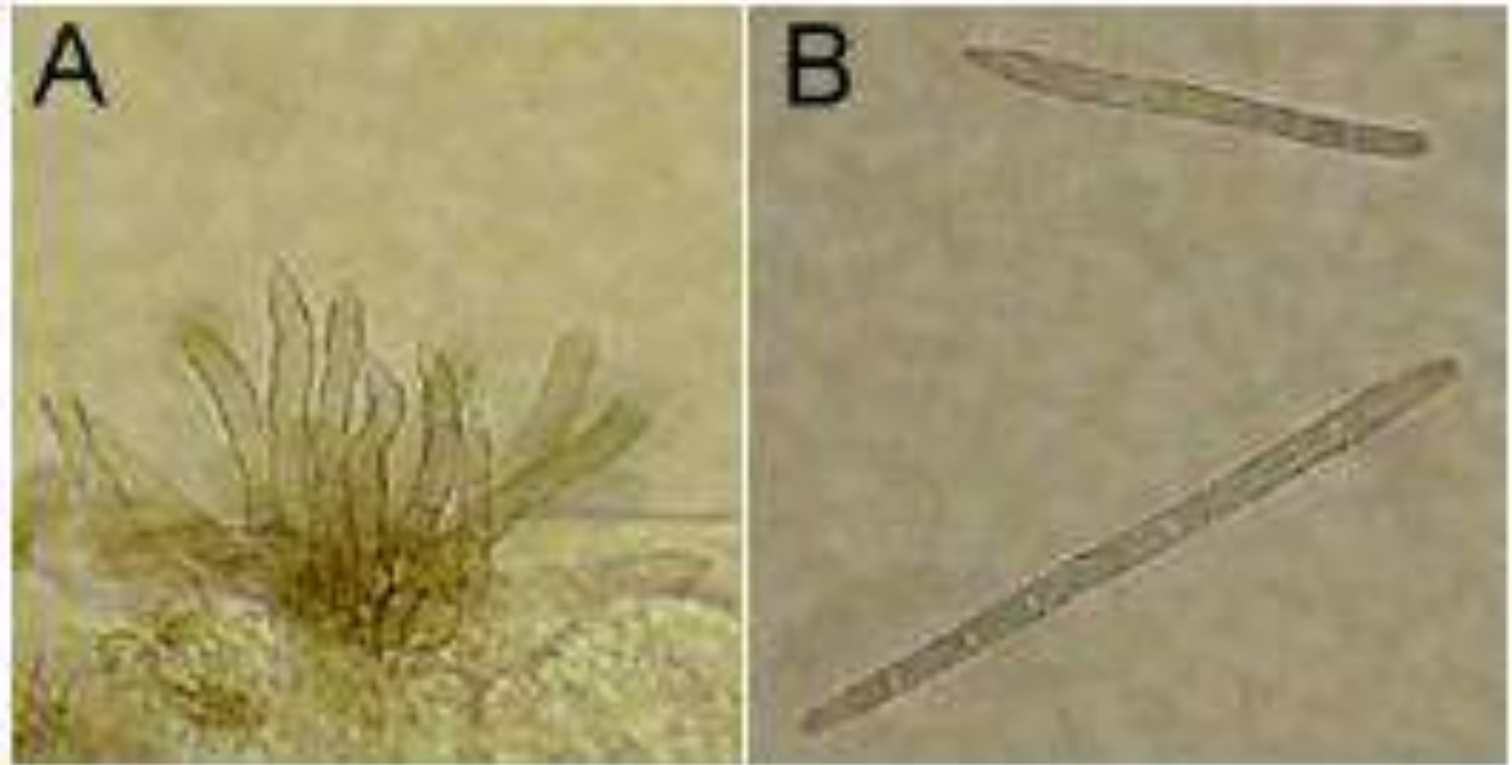
Doenças conhecidas

- ▣ Observação dos sintomas e sinais



Doenças conhecidas

- ▣ Observação dos sintomas e sinais



Pseudocercospora fuligena

Doenças conhecidas

▣ Comparar com a literatura



▣ Informações sobre as condições de cultivo

- Ficha de consulta
- Exemplo

CLÍNICA FITOPATOLÓGICA - DIAGNÓSTICO

Interessado:

Nome:

Endereço:

Cidade:

Telefone/Fax/E-mail:

Planta

Hospedeira:

Variedade:

Área cultivada ou n° de plantas:

Idade e tamanho:

Situação:

- ☐ cultura extensiva
- ☐ cultura hidropônica
- ☐ cultivo protegido
- ☐ experimento
- ☐ horta
- ☐ jardins
- ☐ planta selvagem
- ☐ pomar
- ☐ viveiro

Doença

Parte da planta:

Evolução dos sintomas:

Nº de plantas ou área com sintomas:

Primeira observação:

Distribuição:

Descrição:

Condições Climáticas:

Manejo da Cultura:

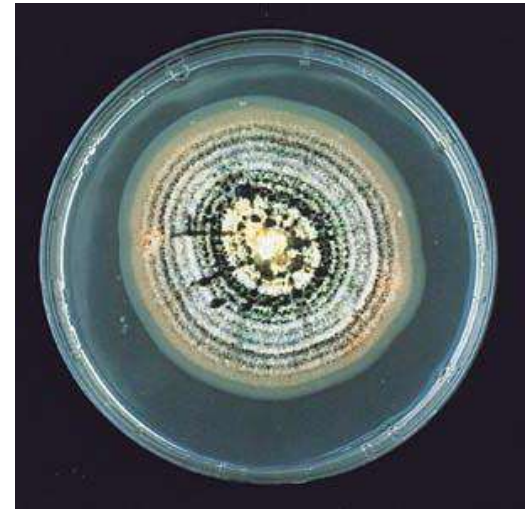
Histórico de ocupação da área:

Produtos aplicados:

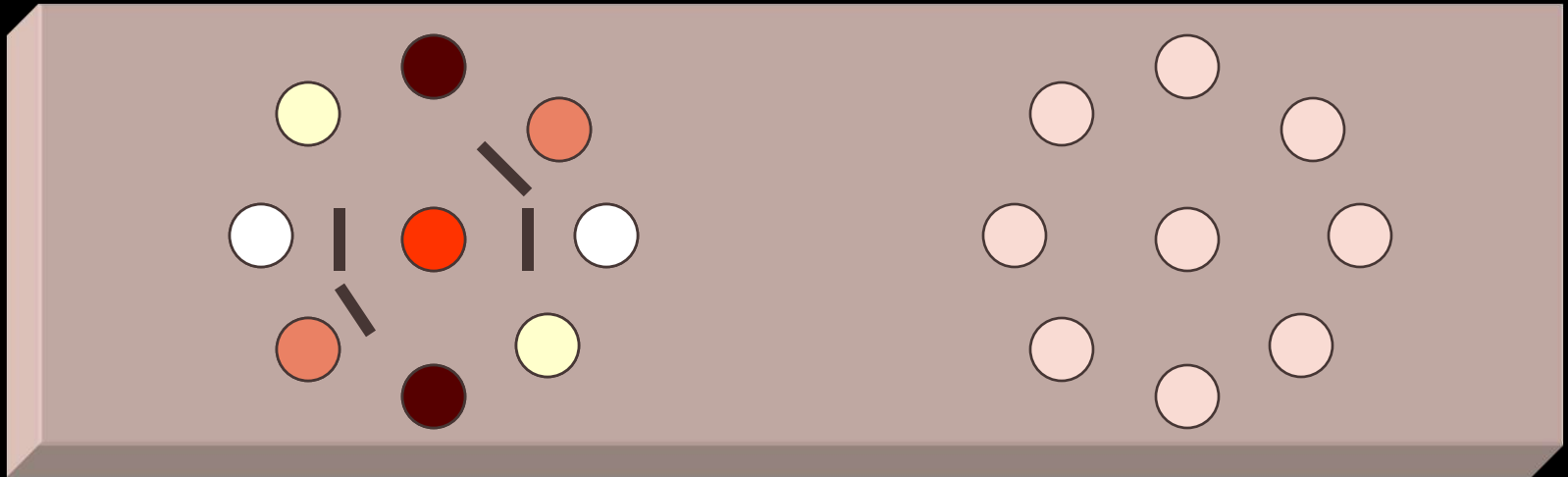
Doenças conhecidas

▣ Exames Laboratoriais

- Isolamento
- Serologia (ELISA)
- Métodos moleculares (PCR)
 - ▣ *Polymerase Chain Reaction*
 - ▣ http://educacao.genesisdbm.com.br/educacao_pcr.shtml

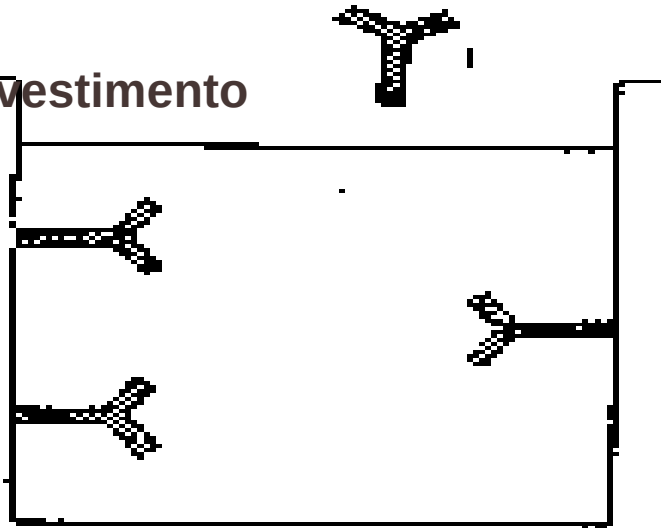


➤ Dupla difusão em ágar e outros

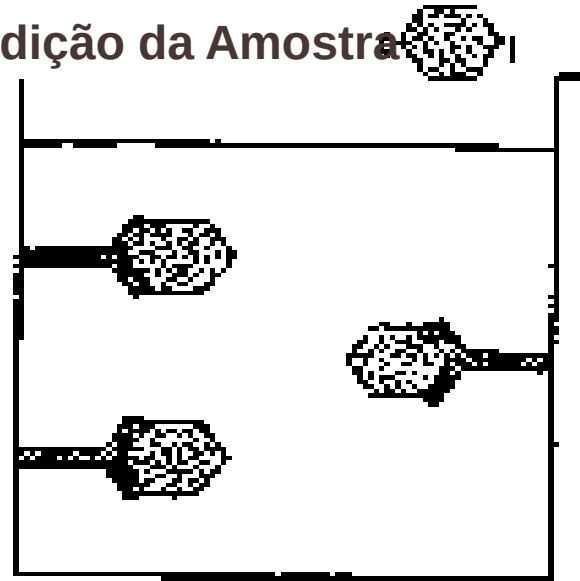


- **ELISA – “Enzyme-linked immunosorbent assay”**

**1-
Revestimento**



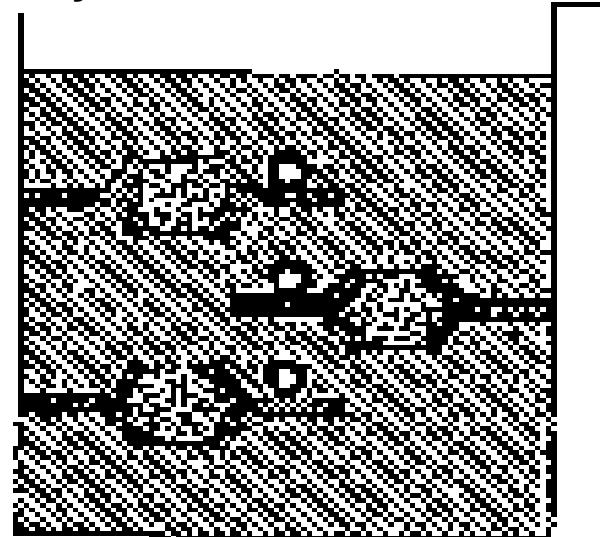
2-Adição da Amostra



3-Adição do conjugado

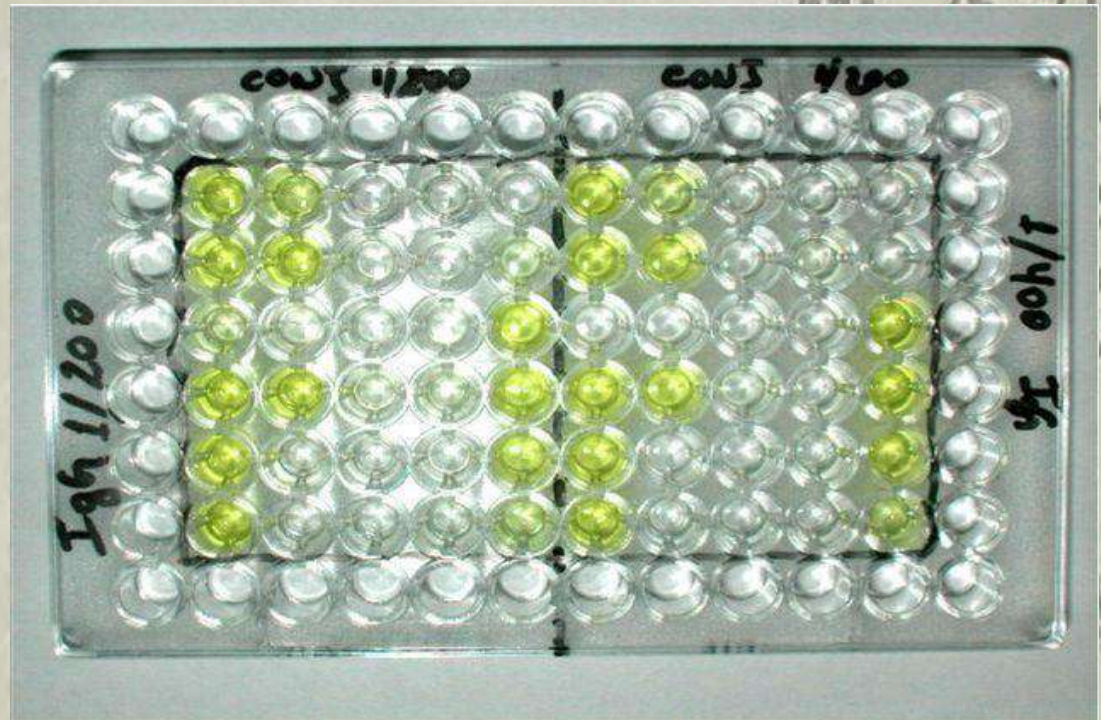


4-Adição do substrato

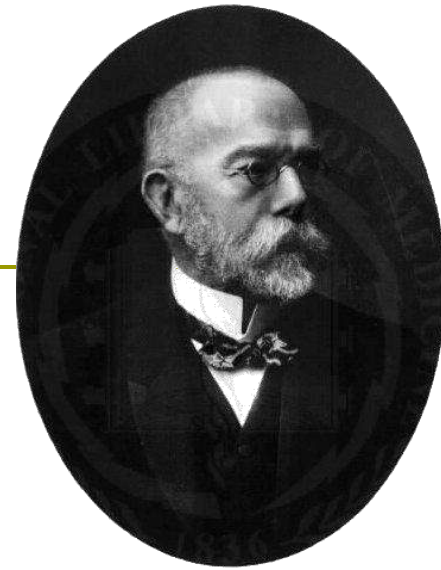




Enzima – Fosfatase Alcalina
Substrato – Paranitrofenil Fosfato



Doenças não conhecidas



R. Koch.

- Postulados de Kock
 - Associação constante patógeno – hospedeiro
 - Isolamento do patógeno
 - Inoculação do patógeno e reprodução dos sintomas
 - Reisolamento do patógeno

Doenças Assintomáticas

□ Indexação

- Usar plantas indicadoras



Sintomas de Mosqueado Plumoso em folhas da planta indicadora
Ipomoea setosa

Prof. Dr. Modesto Barreto

UNESP – Jaboticabal

 **(0xx16) 3209-2640 R-25**

 **modesto@fcav.unesp.br**

<http://www.agroalerta.com.br>