

# **VIROLOGIA VEGETAL**

## **PARTE II**

# TRANSMISSÃO DE VÍRUS DE PLANTAS

Transmissão: “passagem do vírus de indivíduos infectados para sadios”.

- **As viroses importantes são as transmitidas eficiente/e e de forma rápida.**
- **Conhecer para pesquisar e controlar.**

# TRANSMISSÃO DE VÍRUS DE PLANTAS

## 1) Transmissão mecânica

- a) natural: atrito entre folhas; contato raízes; água drenagem (pouca importância);
- b) experimental: teste infectividade; círculo hospedeiros;

*Importante em plantas que exigem tratos culturais.*

## 2) Sementes

- apenas 20% dos vírus (os que penetram tecidos embrionários);
- eficiência é baixa (falta de conexão dos feixes vasculares da planta-mãe com as células embrionárias da semente; inibidores virais nas sementes).

# TRANSMISSÃO DE VÍRUS DE PLANTAS

## 3) Pólen

- a exemplo do caso anterior, transmissão por pólen é apenas para vírus que penetram tecidos embrionários.
- transmissão durante a fertilização.

## 4) Enxertia

- perigo no viveiro (pl. matriz assintomática); necessidade indexar;
- teste de indexação;
- renovação inóculo;

# TRANSMISSÃO DE VÍRUS DE PLANTAS

## 5) Vetores

- ácaros: *Brevipalpus phoenecis* transmite o vírus da leprose dos citros, o vírus da mancha anelar do café e o vírus da pinta verde maracujá;
- nematóides: *Xiphinema*, *Longidorus*, *Trichodorus*;
- fungos: *Polymixa*, *Spongospora*;
- insetos;

## TRANSMISSÃO VÍRUS POR INSETOS

*Insetos são os vetores de vírus mais importantes:*

- aparelho bucal que facilita aquisição e inoculação;
- grande capacidade locomoção;
- geração de grande número indivíduos em pouco tempo;
- formação colônias nas plantas hospedeiras;

# **TRANSMISSÃO de VÍRUS por INSETOS**

- **70%** dos vírus descritos dependem de vetores;
- **90%** dos vetores de vírus são insetos (Ordens Hemíptera, Coleóptera e Thysanoptera);
- principal Ordem = Hemíptera (afídeos, moscas-brancas, cochonilhas, cigarras, cigarrinhas);

**Período de aquisição:** tempo necessário para que o vetor adquira o vírus ao se alimentar em uma planta infectada;

**Período de incubação (latência):** tempo entre o início da aquisição até o momento em que o inseto transmite o vírus adquirido para uma planta sadia;

**Período de inoculação:** tempo de alimentação necessário para que o vetor virulífero infecte a planta;

# RELAÇÕES ENTRE VETORES E VÍRUS

	<b>RELAÇÃO NÃO-PERSISTENTE</b>	<b>RELAÇÃO SEMI-PERSISTENTE</b>	<b>PERSISTENTE CIRCULATIVA</b>	<b>PERSISTENTE PROPAGATIVA</b>
<b>VETORES</b>	Afídeos	Afídeos, cigarrinhas	Afídeos, moscas-brancas, cig↓	Cigarrinhas Tripes
<b>MEIA VIDA NO VETOR</b>	Minutos	Horas	Dias	Semanas/ meses
<b>TEMPO AQUISIÇÃO</b>	Segundos/ minutos	Minutos/ horas	Minutos/ horas	Minutos/ horas
<b>TECIDO AQUISIÇÃO</b>	Epiderme (picada de prova)	Floema	Floema	floema
<b>TRANSMITE APÓS ECDISE?</b>	Não	Não	Sim	Sim

	<b>RELAÇÃO NÃO-PERSISTENTE</b>	<b>RELAÇÃO SEMI-PERSISTENTE</b>	<b>PERSISTENTE CIRCULATIVA</b>	<b>PERSISTENTE PROPAGATIVA</b>
<b>LOCAL RETENÇÃO</b>	Estiletos	Cibário/ Esófago	-----	-----
<b>PERÍODO INCUBAÇÃO</b>	Não	Não	Sim (4-48 h)	Sim (6-31 dias)
<b>MULTIPLICAÇÃO NO VETOR</b>	Não	Não	Não	Sim
<b>TRANSMISSÃO TRANSO-VARIANA</b>	Não	não	?	Sim
<b>Exemplo de uma virose importante</b>	Mosaico mamoeiro	Tristeza citros	Enrolamento foliar batata	Vira-cabeça tomateiro



Tripes: vírus propagativos

Pulgão: propagativos ou não

Mosca-branca: circulativos

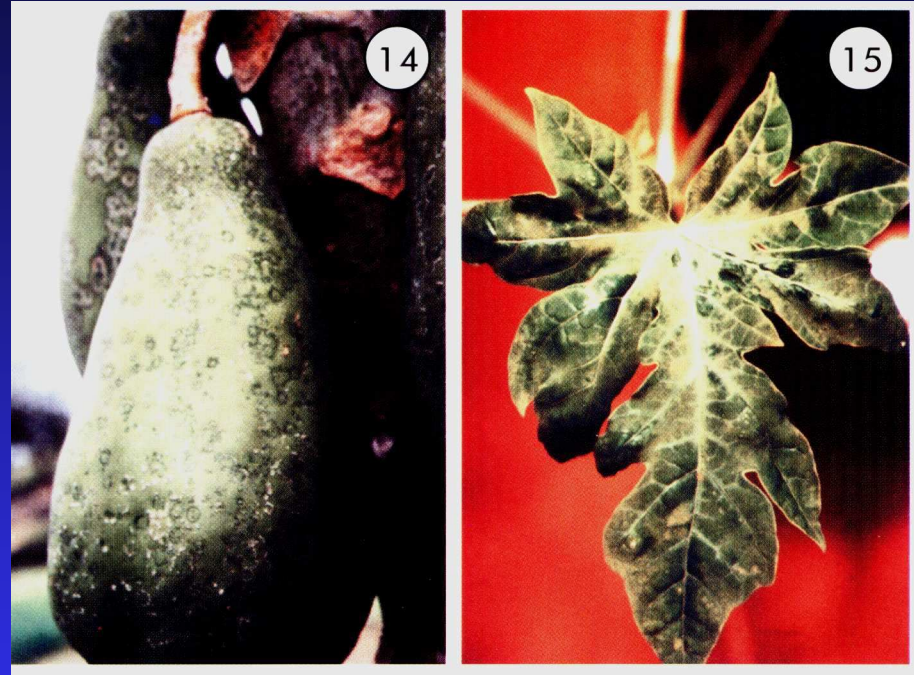


# **Viroses de Importância Agronômica**

## **IMPORTÂNCIA FITOVIROSES**

- **redução no crescimento, na produtividade, na qualidade do produto;**
- **pré-disposição da planta a outros agentes (bióticos e abióticos);**
- **dano financeiro: pode ser total (nas culturas ciclo curto, quando a infecção ocorrer antes florescimento).**

## Mosaico do Mamoeiro (*Papaya ringspot virus* - PRSV)



### **SINTOMAS:**

Folhas: mosaico, má formação foliar; perda limbo;

Frutos: redução tamanho e número; manchas anelares;

Estrias oleosas no pecíolo e na parte superior do caule;

# Mosaico do Mamoeiro (*Papaya ringspot virus* - PRSV)

- Deslocamento da área produtora: eixo SP/RJ para BA/ES



**4 meses: área  
totalmente  
tomada pelo  
vírus**



## Mosaico do Mamoeiro ou Mancha anelar (*Papaya ringspot virus* – PRSV-P)

- PRSV é *Potyvirus* (1 molécula RNA de fita simples linear)

### TRANSMISSÃO:

- a) afídeos (*Myzus persicae* e *Aphis gossypii*); relação não persistente;  
**DE MAMOEIRO PARA MAMOEIRO;**
- b) Enxertia e mecanicamente;
- c) Sementes NÃO;

### CONTROLE

- não há variedades resistentes e o controle químico é inviável;
- remoção fonte inóculo (plantas abandonadas, fundo quintal, plantas doentes devem ser removidas durante todo o ciclo);
- inseticidas: viveiros e proximidades;
- variedades transgênicas;

**Mosaico do Mamoeiro ou Mancha anelar**  
(*Papaya ringspot virus* – PRSV-P)



**Campo cultivado com mamoeiro atacado pelo PRSV-P  
(à direita = material transgênico, resistente ao vírus)**

*Passion fruit woodiness virus – PWV*  
(vírus do endurecimento dos frutos)



## *Passion fruit woodiness virus – PWV*

- redução na produtividade dos pomares;
- afeta a qualidade do fruto;
- diminuição na vida útil do pomar (de 5 para 1 ano);

### **Hospedeiros do PWV:**

amendoim, centrosema, *Crotalaria*, soja, fumo, pepino, labe-labe, feijão caupi

### **TRANSMISSÃO:**

- PWV é *Potyvirus*;
- *Myzus persicae* e *Aphis gossypii* (relação não-persistente = picada de prova) ;
- Transmissão mecânica: SIM

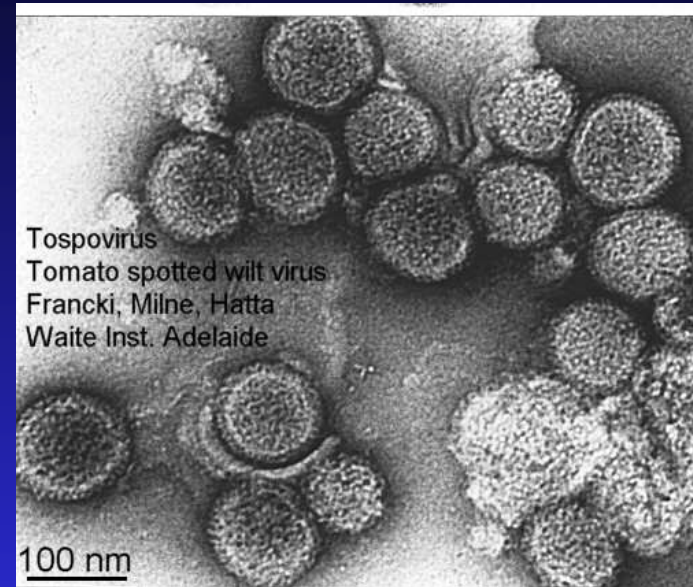
# Vira-cabeça do tomateiro



## SINTOMAS:

- ponteiro necrosado e curvado;
- nanismo, bronzeamento e arroxejamento folhas ponteiro;
- frutos menores, com anéis cloróticos;

# Vira-cabeça do tomateiro



## Vira-cabeça do tomateiro

*Complexo viral: (3 espécies de Tospovirus)*

*Tomato spotted wilt virus - TSWV*

*Tomato chlorotic spot virus – TCSV*

*Groundnut ringspot virus – GRSV*

### **Transmissão:**

- tripes (*Frankniella schultzei* é a espécie mais importante);

Relação vírus-vetor: persistente propagativa;

- sementes NÃO;

**Mosaico dourado do feijoeiro**  
*Bean golden mosaic virus (BGMV)*



**Mosaico comum -**  
*Bean common mosaic virus (BCMV)*



	<b>BGMV</b>	<b>BCMV</b>
<b>Ácido nucléico</b>	DNA circular	RNA fita simples
<b>Gênero</b>	<i>Begomovirus</i>	<i>Potyvirus</i>
<b>Vetor</b>	Mosca-branca <i>Bemisia tabaci</i> *	Afídeos
<b>Relação vírus-vetor</b>	Persistente circulativa	Não-persistente
<b>Transmissão por sementes</b>	NÃO	SIM

\*único vetor

## Mosaico dourado do tomateiro - geminivírus



- oito espécies de *Begomovirus* causadoras de doenças em tomateiro.
- biótipo B de *Bemisia tabaci* (*B. argentifolii*): maior resistência a inseticidas e boa adaptação a diversas regiões e climas = ↑ perdas;

# Tristeza dos citros

## *Citrus tristeza virus - CTV*



- CTV = *Closterovirus* (RNA fita simples, partículas filamentosas)
- definhamento parte aérea;
  - afeta o crescimento, vigor planta;
  - provoca caneluras no tronco; frutos menores e de má qualidade;

## Tristeza dos citros

### TRANSMISSÃO:

- vetor = pulgão preto (*Toxoptera citricidus*);
- mecânica e por enxertia (vírus limitado ao floema);
- morte de 9 milhões de árvores na década de 30;
- problema: laranja doce enxertada sobre **laranja azeda** (intolerante);

## O vírus da tristeza pertence à Ordem Melanconiales???

O histórico Vírus da Tristeza provocou dor intensa no passado: milhões de plantas cítricas mortas, muitos pomares abandonados. E apesar da agonia e do rancor que dele se fale, esse vírus não forma acérvulo, não é da Ordem Melanconiales.

O CTV não produz corpo de frutificação algum, nem esporo assexuado, Ao contrário do temido *Colletotrichum*, um Coelomiceto inveterado. Tão pequenas suas partículas, mas quão grandes os seus males, Entretanto, esse vírus não pertence à Ordem Melanconiales.

# **CONTROLE DAS VIROSES EM PLANTAS**

- **uso de material propagativo livre de vírus;**  
(mudas produzidas em telados)
- **utilização plantas resistentes (ao vírus e/ou vetor);**
- **não plantar próximo a pomares/lavouras velhos;**  
(não plantar feijão secas logo após soja: evitar BGMV)
- **evitar plantio próximo a hospedeiros do vetor;**
- **remoção fonte inóculo (plantas infectadas, daninhas);**

# CONTROLE DAS VIROSES EM PLANTAS

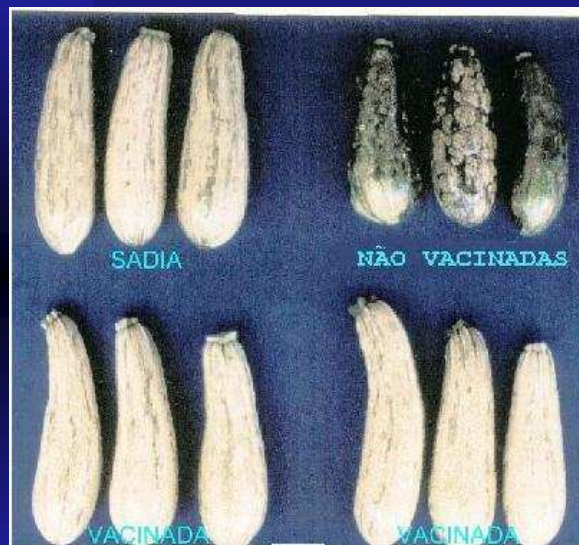
## - controle do vetor

- inseticidas: só para vírus c/ relação persistente;
- óleo mineral: dificulta aderência vírus no estilete;
- superfícies refletoras (casca arroz, areia);
- armadilhas de cor amarela;
- barreiras verdes (gramíneas para vira-cabeça e geminivírus do tomateiro);
- evasão ao vetor: escolha região/época;

# CONTROLE DAS VIROSES EM PLANTAS

- premunização;

(Tristeza dos citros; Mosaico da Abobrinha)



-plantas transgênicas;

(Mosaico do Mamoeiro)

# Tristeza dos citros

## CONTROLE:

- 1) novo porta-enxerto (limão cravo = tolerante);
- 2) laranja-pêra e limão galego: suscetíveis e intolerantes  
= necessidade de premunização;

**1998:**

**80 milhões de árvores de laranja 'Pêra' premunizadas**