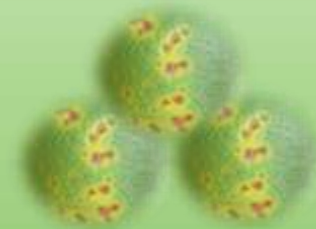


MELHORAMENTO PARA A LEPROSE DOS CITROS E AO *Brevipalpus phoenicis*



Marinês Bastianel

Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC

Jaboticabal, 02 de agosto de 2012

ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO DOS CITROS

- Família Rutaceae
- Nativos da continente asiático
- Três gêneros de importância comercial

Citrus

Fortunella

Poncirus

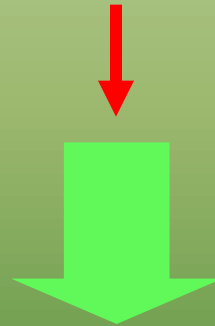
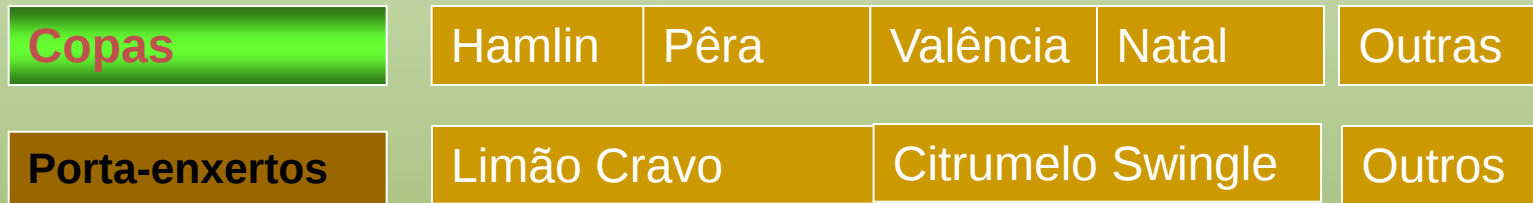
SISTEMA DE REPRODUÇÃO

- sexuadamente – polinização cruzada e autopolinização
- assexuadamente – apomixia nucelar
 - formação de dois ou mais embriões adventícios a partir de células do nucelo - resulta em sementes poliembriônicas - ocorre de forma generalizada em citros



Fotos R. Weiller

BASE GENÉTICA ESTREITA



Agravamento dos problemas com estresses bióticos e abióticos

Danos proporcionais à extensão da citricultura

ALTA INCIDÊNCIA DE DOENÇAS NA CITRICULTURA



LEPROSE DOS CITROS

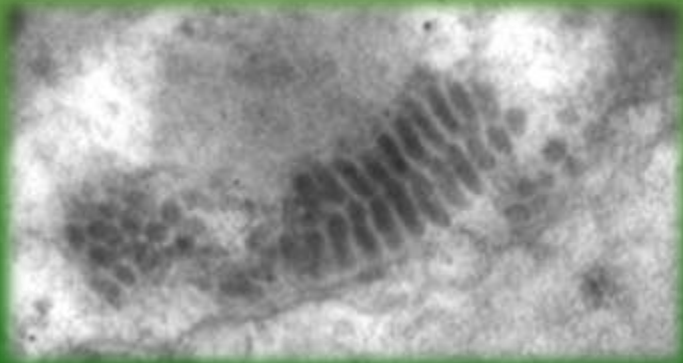
Brasil: anos 30

Vetor: ácaro *B. phoenicis* (Musumeci & Rossetti, 1963)



Doença de etiologia viral (Kitajima et al., 1972)

Citrus leprosis virus C e N (CiLV-C; CiLV-N)



Órgãos afetados



folhas



ramos



frutos

Sintomas em citros

Localizados

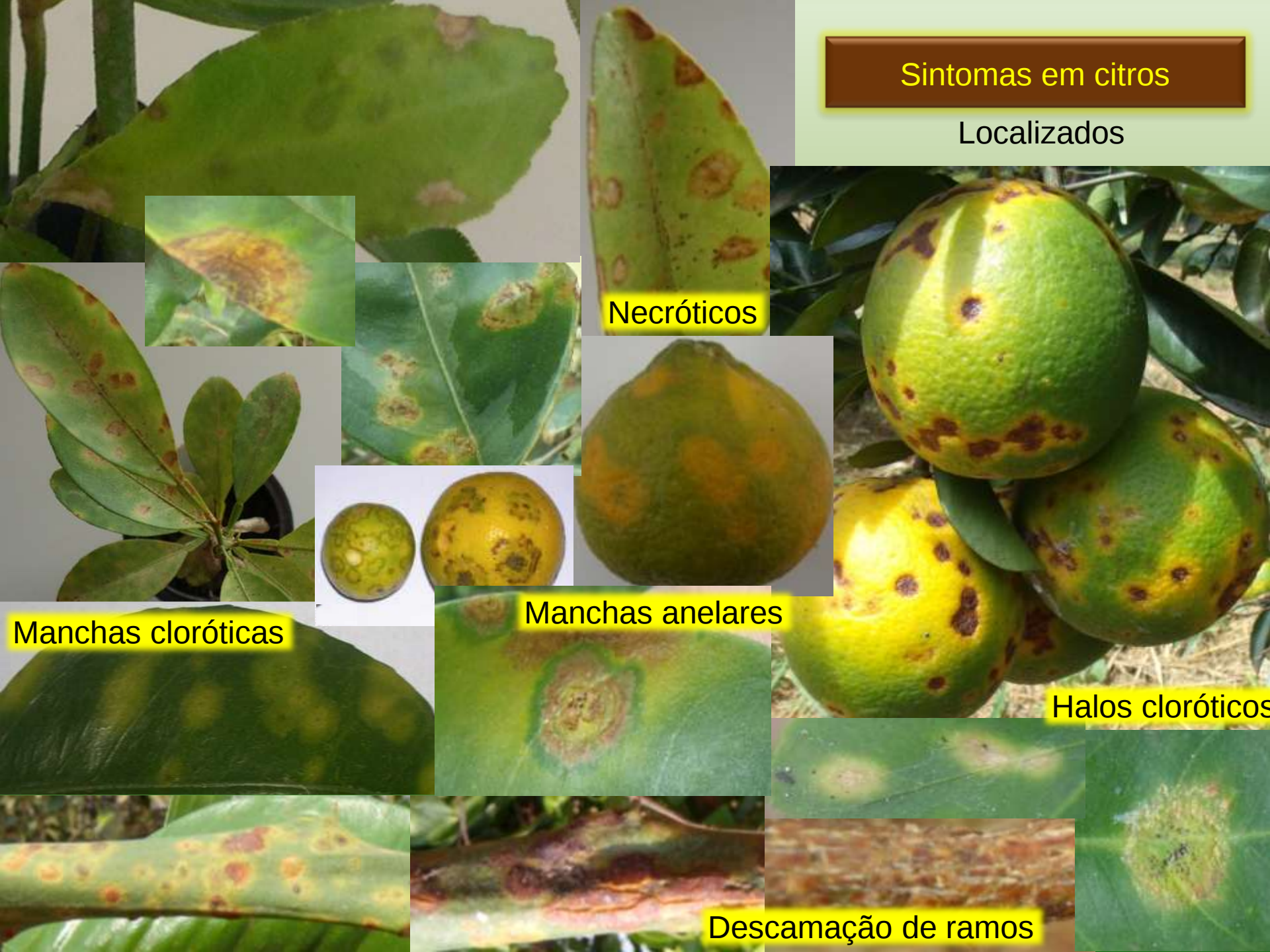
Necróticos

Manchas anelares

Halos cloróticos

Descamação de ramos

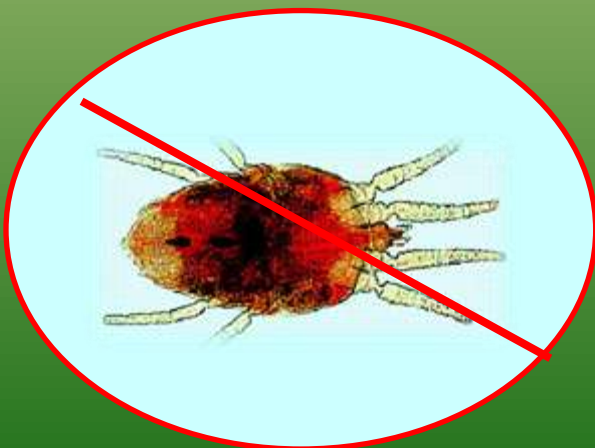
Manchas cloróticas



Sintomas

- Desfolha
- Queda de frutos
- Seca de ramos

Custo do controle do vetor US\$ 80-100 milhões



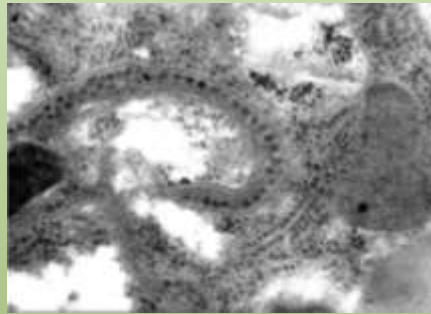
vírus X planta X vetor



Aquisição



4 horas



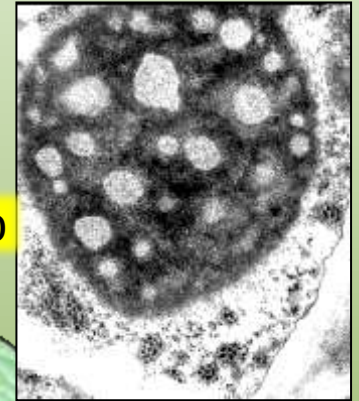
Circulação do vírus no ácaro



Transmissão



1 hora



Na planta

- Replicação do vírus
- Lesões localizadas

sintomas
Após ± 20 dias



No ácaro

- Vírus circulativo
- não há transmissão vertical (transovariana)



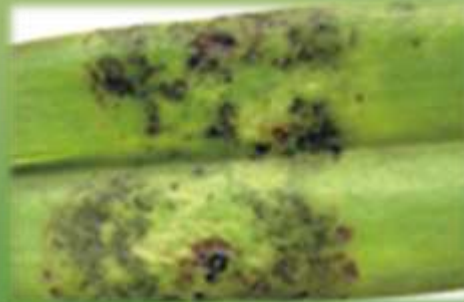
Temperatura	Feijão			Laranja		
	Início sintomas (dias)	Nº plantas c/ sintomas	Nº plantas sintomáticas/ infestadas	início sintomas (dias)	Nº de plantas c/sintomas	Nº plantas sintomáticas/ infestadas
30° BOD	3 - 8	8 - 2	10/10	13 - 20	3 - 7	10/10
ambiente	4 - 9	3 - 7	10/10	15 - 28	2 - 6	10/10
15° BOD	5 - 16	7 - 3	10/10	16 - 19	1 - 4	5/10
ambiente	6 - 16	3 - 7	10/10	6 - 16	1 - 4	5/10

Vetor - relacionado com inúmeras outras viroses...

Coffe ringspot virus



Orchid fleck virus (OFV)



Passion fruit green spot virus – PFGSV



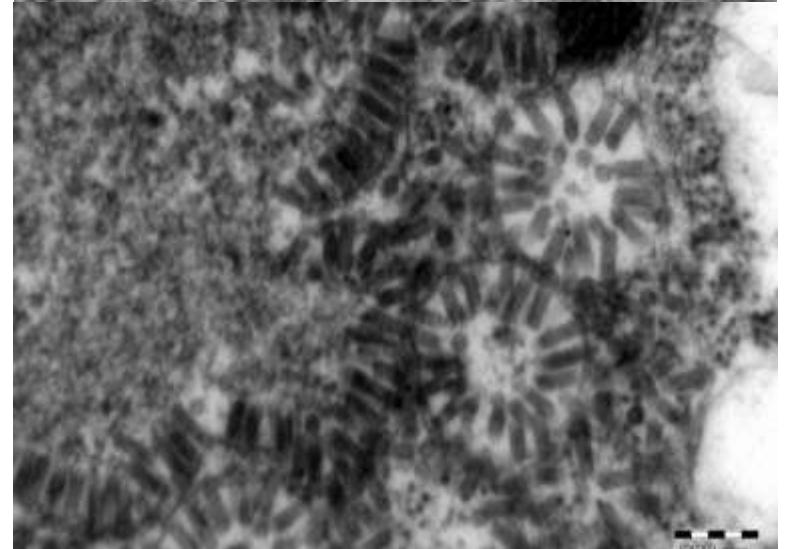
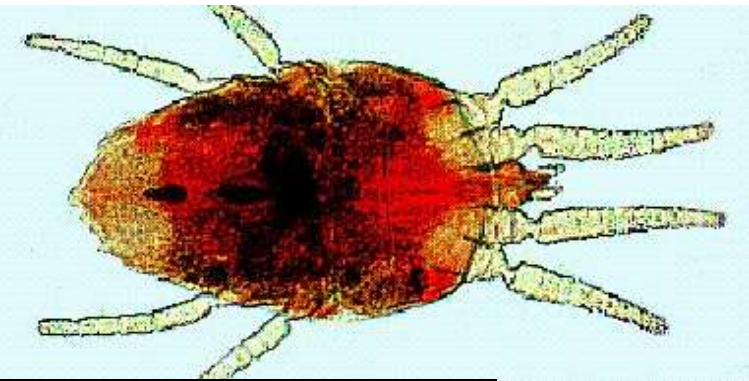
O número de relatos vem aumentando...



Até 1995: 4
2010 > 40

Kitajima et al., 2010

São bastantes distintos de outros virus



Fotos: E.W. Kitajima

O que se conhece sobre os VTB?

- São transmitidos por ácaros Tenuipalpidae
- Induzem lesões locais (cloróticas ou necróticas) no hospedeiro
- Morfologia baciliforme
- Acumulam no núcleo ou no citoplasma das células infectadas



Membros tentativos da família *Rhabdoviridae*



VTB-N
OFV

Rhabdoviridae
Dichorhabdovirus

Kondo et al., 2006



VTB - C
CiLV-C
Cilevirus

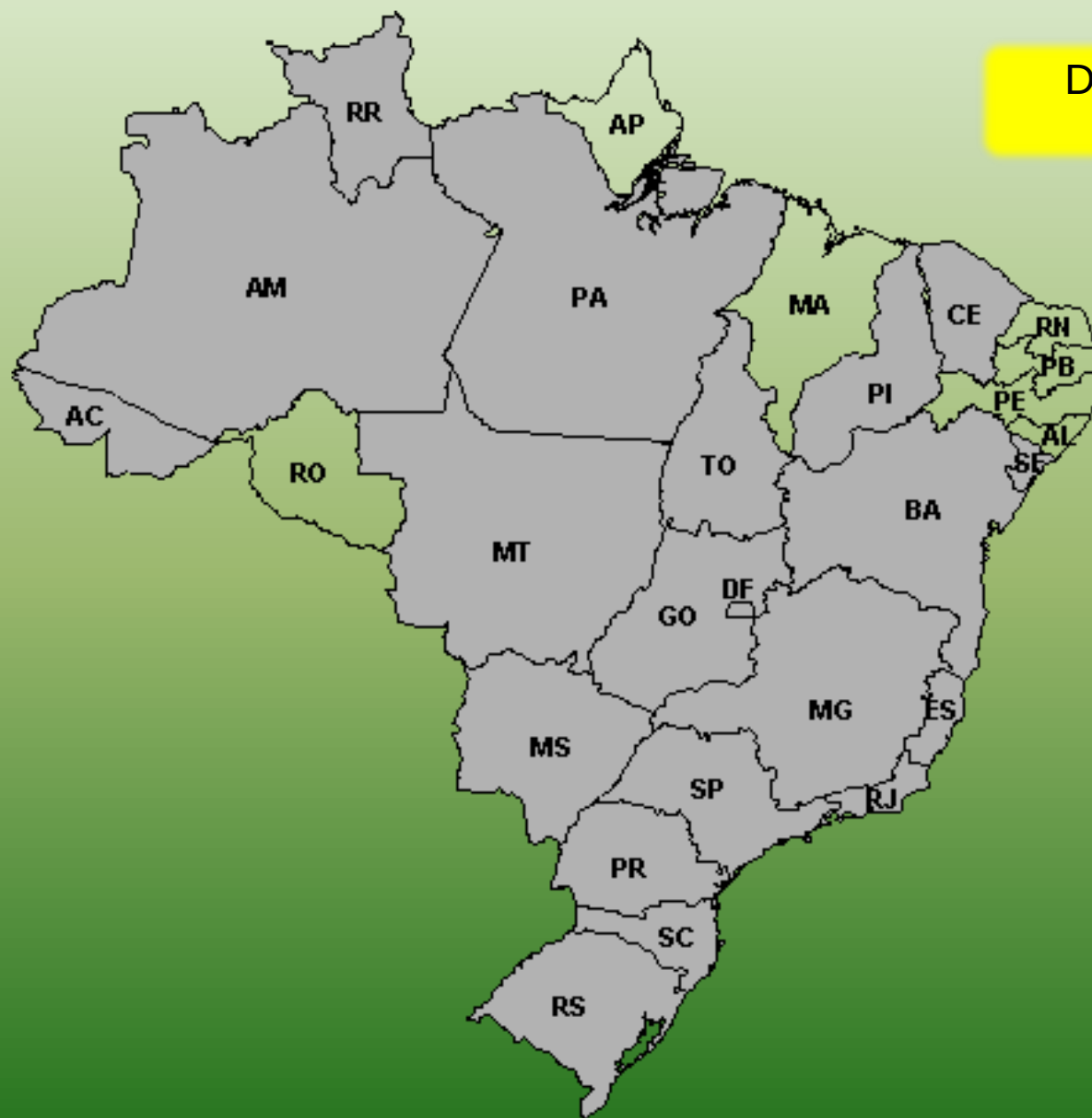


Locali-Fabris et al., 2006

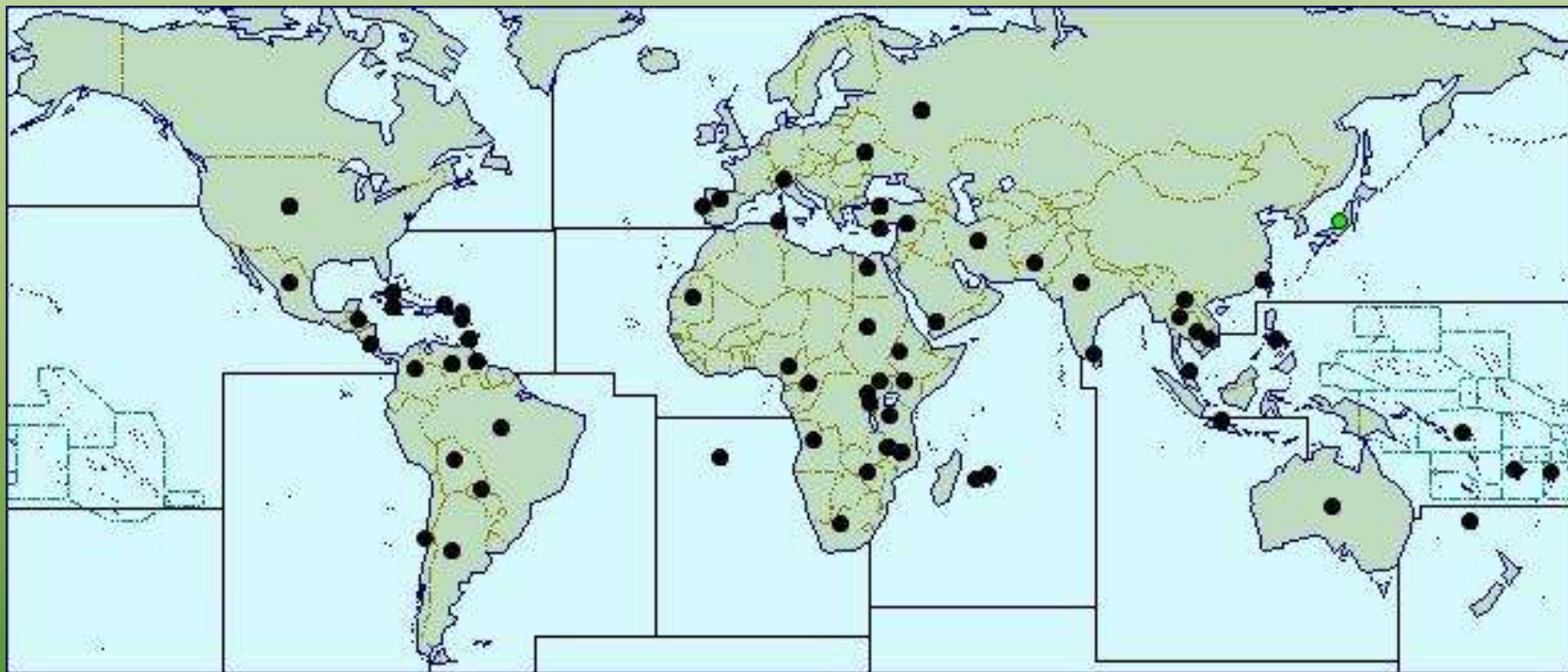


Distribuição mundial Leprose dos citros

Distribuição no Brasil
Leptose dos citros



Ocorrência mundial de *Brevipalpus phoenicis*



Fonte: <http://www.cabi.org>

POLÍFAGO

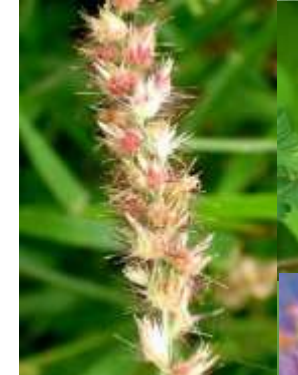
~ 500 plantas hospedeiras do ácaro

47 plantas infestantes hospedeiras



Família	Espécie	Nome comum	Referência
Aceitaceae	<i>Dumbusia elata</i>	Olho-negro	NAGESHA CHANDRA & CHANNABASAVANNA, 1974
Amaranthaceae	<i>Alternanthera versipellis</i>	Periquito	TRINDADE, 1990
	<i>Amaranthus deflexus</i>	Caruru	TRINDADE, 1990
	<i>A. viridis</i>	Caruru-verde	CHILDERS et al., 2003b
Apocynaceae	<i>Beschleria fuchsifolia</i>	Leiteira	TRINDADE, 1990
Asclepiadaceae	<i>Celastrus paniculatus</i>	Bela-lóbia-de-sede	CHILDERS et al., 2003b
Balanaceae	<i>Impatiens sp.</i>	Mala-de-são-josé	CHILDERS et al., 2003b
Blitaceae	<i>Rumex crispus</i>	Cipó-de-são-josé	CHILDERS et al., 2003b
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i>	Acadê-de-broto	CHILDERS et al., 2003b
	<i>C. amaranticolor</i>	Erva-de-santa-maria	CHILDERS et al., 2003b
Convolvulaceae	<i>Convolvulus bengalensis</i>	Tapa-olho	MAIA, 2002
Compositae	<i>Acanthospermum australe</i>	Camapicho-cameiro	TRINDADE, 1990
	<i>Ageratum conyzoides</i>	Mentresto	BRAGA, 1996; OLIVEIRA, 1996; OLIVEIRA, 1996
	<i>Baccharis trimera</i>	Carqueja	CHILDERS et al., 2003b
	<i>Bidens alba</i>	Picão	CHILDERS et al., 2003b
	<i>B. pilularis</i>	Picão-amarelo	CHILDERS et al., 2003b
	<i>Conyza bonariensis</i>	Buva	CHILDERS et al., 2003b
	<i>Eclipta alba</i>	Acadê-de-broto	CHILDERS et al., 2003b
	<i>Eupatorium leucolatum</i>	Cambará	TRINDADE & CHIAVEGATO, 1994
	<i>Eupatorium</i>	Losna-branca	CHILDERS et al., 2003b
	<i>Sonchus asper</i>	Dente-de-leão	CHILDERS et al., 2003b
	<i>Tagetes minuta</i>	Cravo-bravo	CHILDERS et al., 2003b
Convolvulaceae	<i>Ipomoea callica</i>	Corda-de-viola	CHILDERS et al., 2003b
	<i>I. purpurea</i>	Corda-de-viola-roxa	CHILDERS et al., 2003b
	<i>Momordica umbellata</i>	Jitupira	OCHOA et al., 1994
Cucurbitaceae	<i>Rhaphanus sativus</i>	Nabo-bravo	CHILDERS et al., 2003b
Cucurbitaceae	<i>Luffa saccata</i>	Bucha	CHILDERS et al., 2003b
	<i>Momordica charantia</i>	Boucinha-de-santa-ana	HARAMOTO, 1969
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Amendoim-bravo	CHILDERS et al., 2003b
	<i>Melastoma malindangense</i>	Capim-gordura	OCHOA et al., 1994
Geraniaceae	<i>Geranium robertianum</i>	Capim-campicho	TRINDADE, 1990
Labiataceae	<i>Leonotis nepetifolia</i>	Cordão-de-frade	TRINDADE, 1990
Leguminosae	<i>Mimosa pudica</i>	Domideira	OCHOA et al., 1994
	<i>Senna obtusifolia</i>	Fedegoso	TRINDADE, 1990
Malvaceae	<i>Sida cordifolia</i>	Guanxuma	TRINDADE, 1990
	<i>S. elaeagnifolia</i>	Malva-guanxuma	TRINDADE, 1990
Rubiaceae	<i>Rubiacela americana</i>	Caruru-bravo	CHILDERS et al., 2003b
Rubiaceae	<i>Rubiacela major</i>	Tachibana	CHILDERS et al., 2003b
Rubiaceae	<i>Rubiacela glabra</i>	Beldroega	CHILDERS et al., 2003b
Rubiaceae	<i>Rubiacela glabra</i>	Poeia-branca	TRINDADE, 1990
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i>	Mala-de-são-josé	CHILDERS et al., 2003b
Sterculiaceae	<i>Solanum papillosum</i>	Junubeta	TRINDADE & CHIAVEGATO, 1994

Família	Espécie	Nome comum	Referência
Verbenaceae	<i>Waltheria indica</i>	Malva-branca	TRINDADE & CHIAVEGATO, 1994
	<i>Leptocarpus</i>	Leptocarpus	HARAMOTO, 1969
	<i>Stachytarpheta</i>	Goçã	OCHOA et al., 1994
	<i>Verbena bonariensis</i>	Cambará-de-capoeira	CHILDERS et al., 2003b



Nunes, 2007

INTERAÇÃO CILV-C X PLANTA



Citros únicos hospedeiros naturais

- Laranjas doces (*C. sinensis*) – mais suscetíveis
- tangerinas e híbridos - mais resistentes – poucos relatos
- limões, limas ácidas - resistentes – sem relatos

Hospedeiras não cítricas naturalmente infectadas

Swinglea glutinosa

- Rutaceae – Dicotiledônea
 - Cerca-viva
 - Colômbia



Hospedeiras não cítricas naturalmente infectadas

TRAPOERABA

- Commelinaceae – Monocotiledônea
- Semi-perene - espontânea comum aos pomares
- Experimentos em casa de vegetação confirmaram
- Populações de *B. phoenicis* se estabelecem
- Plantas de laranja com ácaros de trapoeraba contaminada expressam sintomas de leprose



Commelina benghalensis

Brasil/SP

Borborema



São José do Rio Preto



MECHANICAL TRANSMISSION AND ULTRASTRUCTURAL ASPECTS OF CITRUS LEPROSIS DISEASE

COLARICCIO, A., LOVISOLO, O., CHAGAS, C.M., GALLETTI, S.R., ROSSETTI, V. & KITAJIMA, E.W. Mechanical transmission and ultrastructural aspects of citrus leprosis disease. Fitopatol. bras. 20: 208-213. 1995.

TABLE 1 - Reactions and the time for its appearance in different test plants after mechanical inoculation of sap from leprotic lesions from sweet orange affected by Citrus leprosis.

Test Plants	Inoculum from sweet orange:			Reaction time
	Leaves	Stems	Fruit	Days
<i>Citrus sinensis</i> 'Caipira'	+	+	+	20-24
<i>C. aurantifolia</i> 'Galego'	—	—	—	—
<i>Chenopodium amaranticolor</i>	+	+	+	5-7
<i>C. quinoa</i>	+	+	+	5-7
<i>Gomphrena globosa</i>	+	+	+	14-16
<i>Nicotiana glutinosa</i>	—	—	—	—
<i>N. tabacum</i> 'White Burley'	—	—	—	—
<i>Murraya exotica</i>	—	—	—	—
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	—	—	—	—
<i>E. leiocarpa</i>	—	—	—	—

+: appearance of focal lesions
—: no reaction



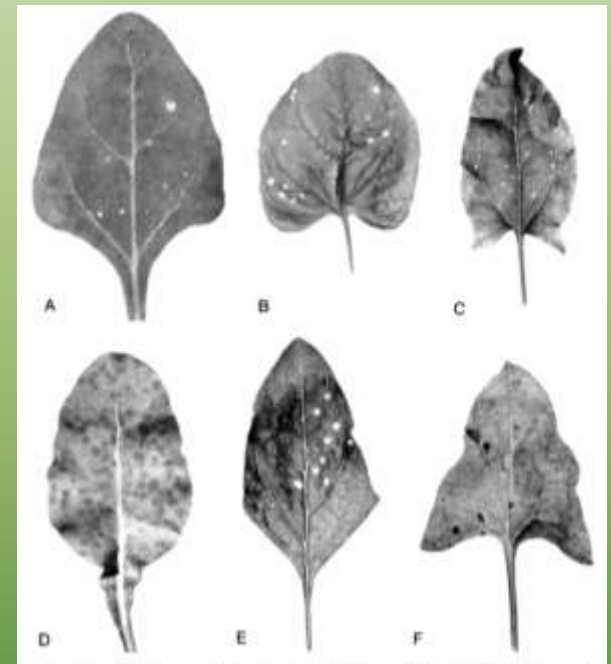
Gomphrena globosa
(Perpétua)



Chenopodium amaranticolor

Transmissão experimental

Inoculação mecânica



- a. *Tetragonia tetragonoides*
(espinafre-da-nova-zelândia)
- b. *Atriplex hortensis* (erva-armola)
- c. *A. latifolia* (erva-armola)
- d. *Beta vulgaris* (beterraba)
- e. *Chenopodium polyspermum*
(erva das sementes)
- f. *C. capitatum* (espinafre-morango)

Transmissão experimental: Inoculação do CiLV-C por ácaros



Solanum violaefolium

Primeiro relato de planta não cítrica infectada com CiLV-C por ácaros virulíferos.

Rodrigues et al., 2005



Phaseolus vulgaris - feijão

Apresenta sintomas 3-5 dias depois de infestados com ácaros virulíferos.

Groot et al., 2006

Transmissão experimental: Inoculação do CiLV-C por ácaros

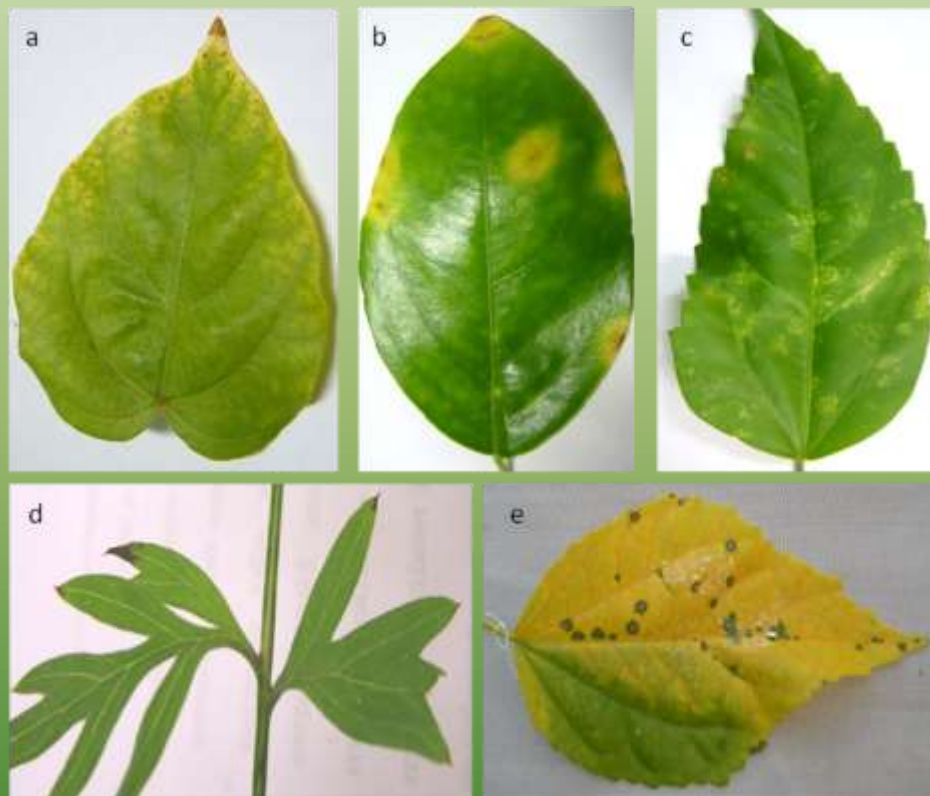
Arabidopsis thaliana - Planta modelo para estudos genéticos (Kubo et al., 2011)



Transmissão experimental: Inoculação do CiLV-C por ácaros

Cercas-vivas e quebra-ventos

- a. Urucum - *Bixa orellana*
- b. Laranja Pêra - *Citrus sinensis*
- c. Hibisco - *Hibiscus rosa-sinensis*
- d. Grevílea - *Grevilea robusta*
- e. Malvavisco - *Malvaviscus arboreus*

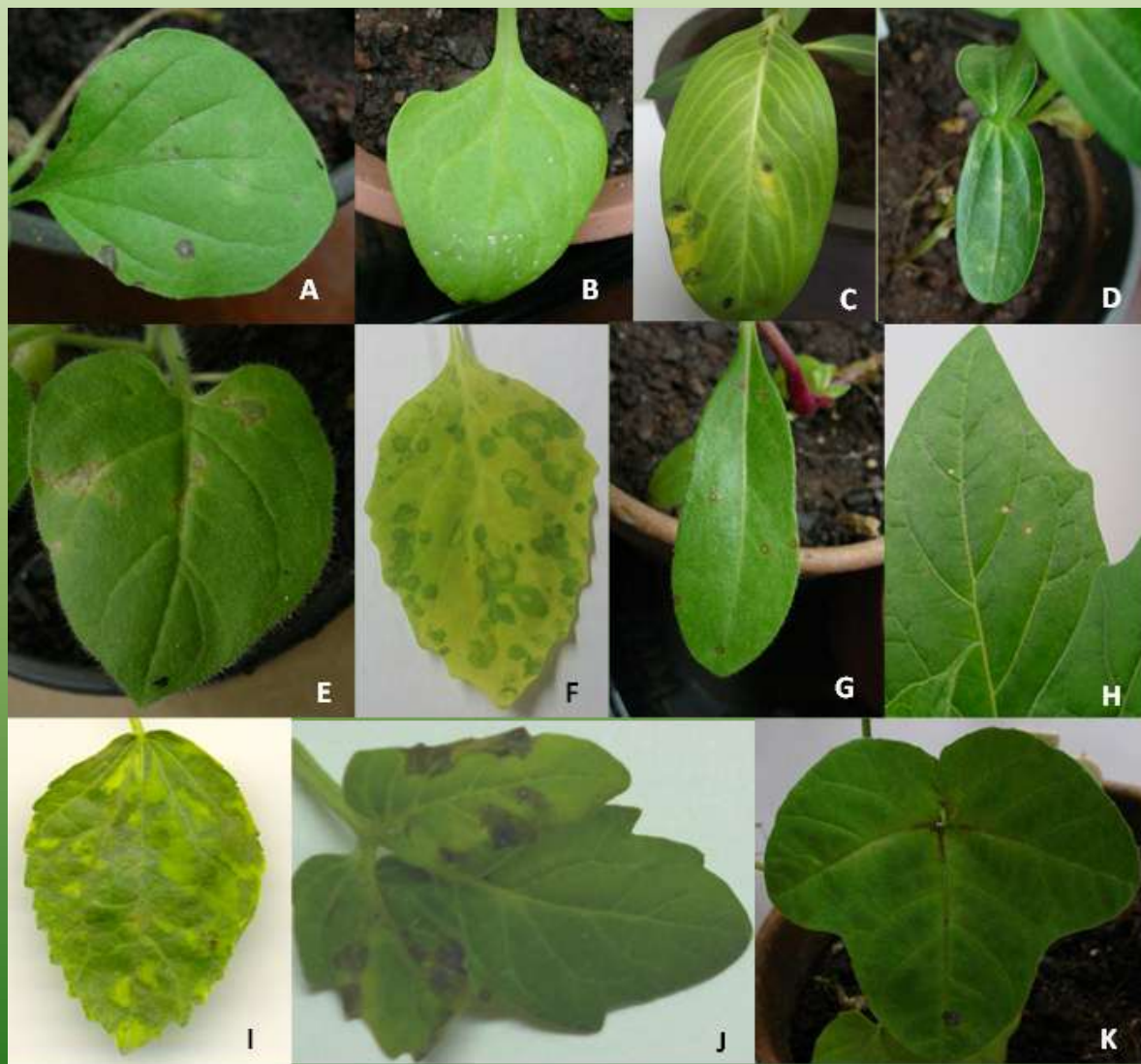


Nunes et al., 2012b

Confirmação por RT-PCR, MET e ensaios biológicos

Transmissão experimental: Inoculação do CiLV-C por ácaros

- A) *Solanum melongena* – berinjela
- B) *Spinacia oleracea* - espinafre
- C) *Catharanthus roseus* - vinca
- D) *Zinnia sp.* - capitão
- E) *Nicotiana benthamiana* - fumo
- F) *Solanum nigrum* – mata-cavalo
- G) *Gomphrena globosa* - perpétua
- H) *Datura stramonium* - trombeteira
- I) *Hibiscus cannabinus* - Kenaf
- J) *Lycopersicon solanum* - tomate
- K) *Passiflora morifolia* var. *muricata* – maracuja-preto



Sintomas variados

Garita et al., 2012

Transmissão experimental: Inoculação do CiLV-C por ácaros

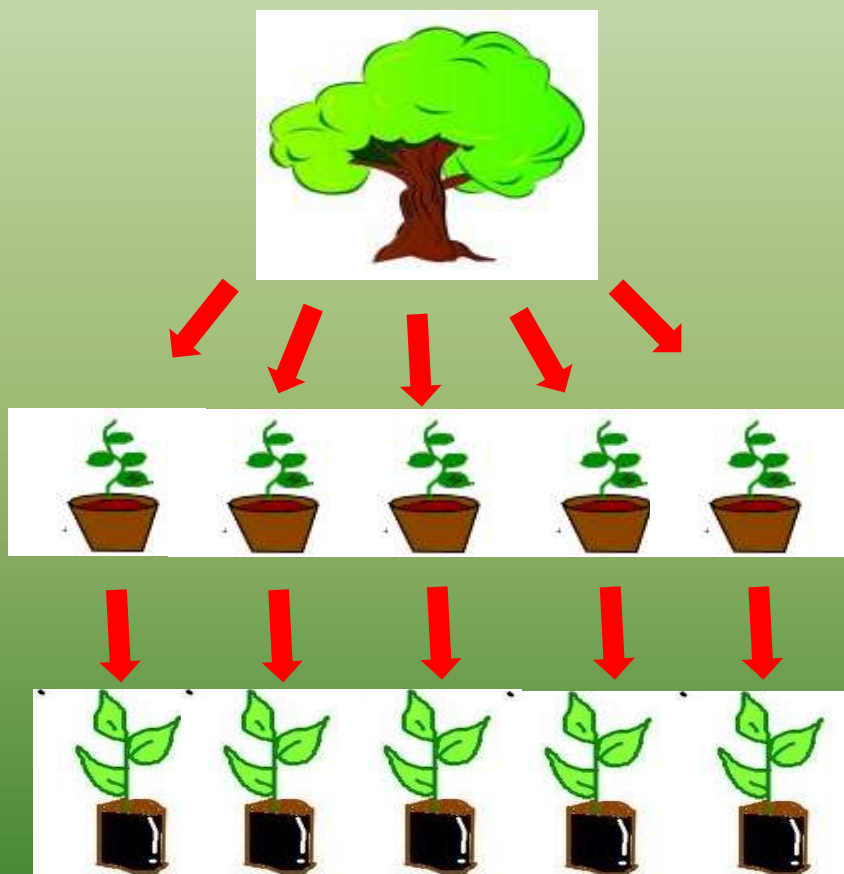


- Citros não são os únicos hospedeiros do CiLV
- Implicações no manejo ?

Plantas espontâneas hospedeiras de inimigos naturais são interessantes no manejo, mas deve-se considerar sua participação no patossistema da leprose.

- Contribuição na epidemiologia ?

Variabilidade do vírus?



isolado original SJRP
x
hospedeiras alternativas
x
respectivas laranjas Pêra

= baixa variabilidade genética (18%)

- A variabilidade genética é essencial para os vírus, especialmente os de RNA.
- Os vírus de RNA possuem grande potencial de evolução e de adaptação.

Nome Científico	Nome comum	Família Botânica
<i>Solanum violaefolium</i>	Falsa hera*	Solanaceae
<i>Malvaviscus mollis</i>	Malvavisco*	Malvaceae
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Feijão	Fabaceae
<i>Arabidopsis thaliana</i>	Arabidopsis	Brassicaceae
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>	Sansão do campo	Leguminosae
<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeiraba	Commelinaceae
<i>Citrus limon</i>	Limão Siciliano	Rutaceae
<i>C. aurantifolia</i>	Lima ácida Galego	Rutaceae
<i>C. aurantifolia</i>	Lima ácida Tahiti	Rutaceae
<i>C. limonia</i>	Limão Cravo	Rutaceae
<i>C. aurantium</i>	Laranja Azeda	Rutaceae
<i>C. sinensis</i>	Laranja Pêra	Rutaceae
<i>C. sinensis</i> x <i>C. reticulata</i>	Tangor Ortanique	Rutaceae
<i>C. reticulata</i>	Tangerina Cravo	Rutaceae
<i>C. deliciosa</i>	Tangerina Tardia da Sicília	Rutaceae
<i>C. reshni</i>	Tangerina Cleópatra	Rutaceae
<i>C. reticulata</i>	Tangerina Vermelha	Rutaceae

Interação CiLV x citros

☐ Melhoramento Genético

Estudar o tipo de herança genética

- Cruzamentos dirigidos entre parentais contrastantes
- Mapeamento genético e QTLs

Ampliar o conhecimento sobre o comportamento da doença em outros genótipos de citros

- tangerinas e híbridos
- laranja doce
- híbridos (tangores) do programa de melhoramento

Programa Integrado de Melhoramento de Citros

Tempo em
anos

0

- Seleção no campo
- Introduções a partir de outras coleções

Seleção de variedades superiores



Cruzamentos controlados



Germinação de sementes



Seleção de híbridos



Propagação



Resistência a doenças

Qualidade da Fruta

Testes em
casa de
vegetação

Testes no
campo



• Mapeamento

• Marcadores

Seleção
assistida

2

3

Pré - Variedades

Ensaio Regionais



Ensaio Regionais

Novas variedades



Melhoramento para resistência a leprose

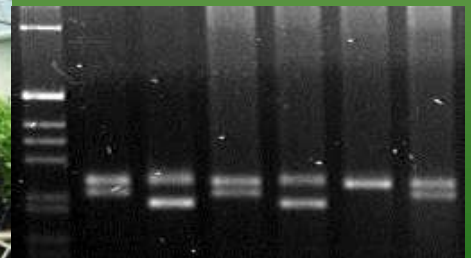


Laranja Pêra (S)

X



Tangor Murcott (R)



Seleção de tangores para resistência a leprose

Pré-Melhoramento

300 híbridos tangor Murcott x laranja Pêra



143 Genótipos avaliados (10 repetições) = 1500 plantas

300 Em avaliação (6 repetições) = 1800 plantas



Características avaliadas:

- Resistência ao ácaro
- Resistência ao CiLV-C
- Porte da variedade copa
- Qualidade da fruta

seleção

“Validação de Cultivares”



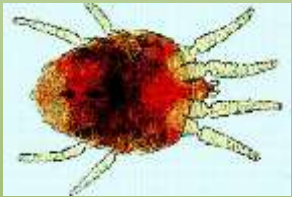
Ensaio Regionais:

- Diferentes ambientes
- Competição com porta-enxertos comerciais

143 Híbridos enxertados em limão Cravo



Infestação com ácaros virulíferos



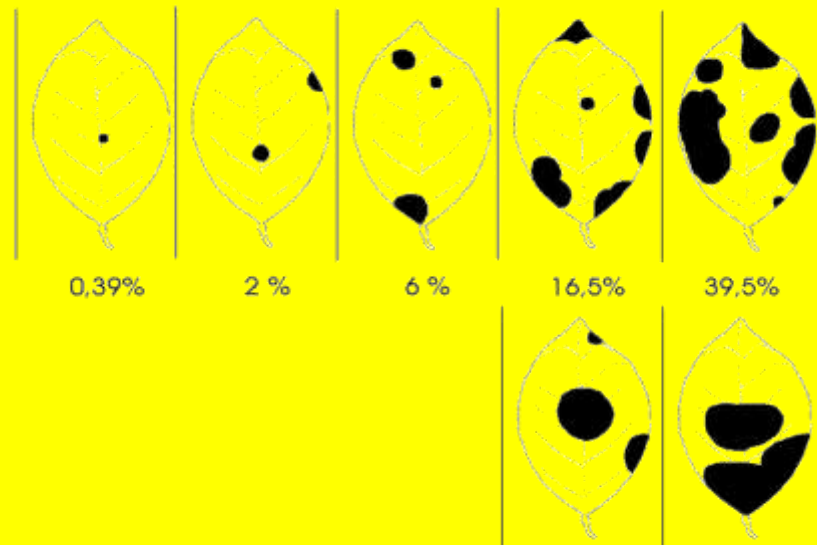
Ácaros avirulíferos



Aquisição do CiLV-C em lesões

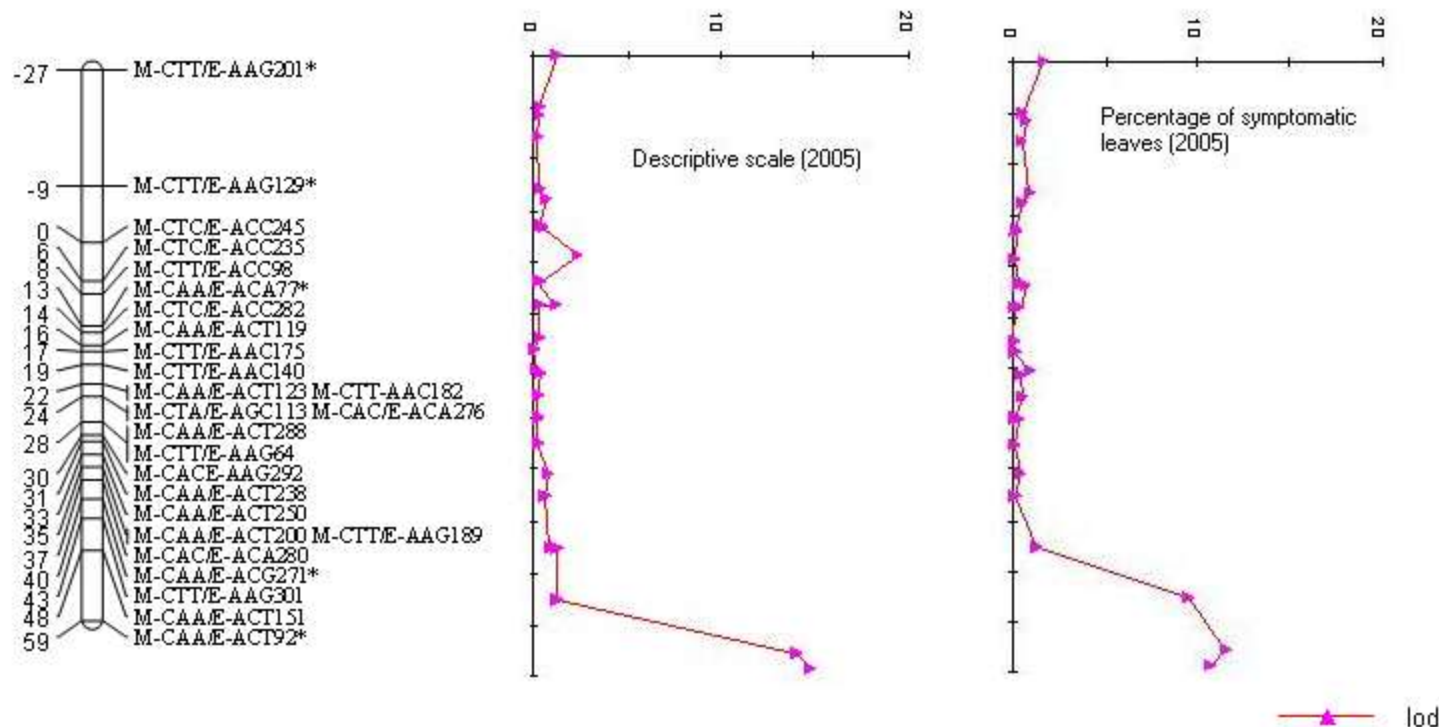
Sintomas avaliados por três anos

- escala de notas (0 = sem lesões a 5 = lesões abundantes, queda de folhas e frutos e seca e morte de ramos)
- Escala diagramatica



- 128 híbridos apresentaram algum nível de sintomas
- 15 híbridos foram assintomáticos
- Nenhuma correlação com número de ácaros





Foi encontrado um QTL na mesma região do GLIII para todas as características estudadas (3 anos de avaliação) → QTL consistente

>79% da variação fenotípica observada → QTL de grande efeito

Alta herdabilidade observada para todas as características estudadas

- Cerca de 300 híbridos (seis repetições)
- Plantio: 2007
- Infestação em 2010
- Início dos sintomas em 2011
- Avaliação de características de frutos e qualidade



APTA Colina/SP 2007- 2012

[illegible]



TM x LP 170

Avaliação de genótipos de laranja doces para a leprose dos citros em região endêmica



- 220 de laranja doce (BAG Citros IAC e EECB)
- Plantio 2007
- 219 altamente suscetíveis

(EECB: E.Stuchi , APTA Colina: J.A. Silva, IAPAR: EC Firmino)



(EECB: E. Stuchi , APTA Colina: J.A. Silva, IAPAR: E.C. Firmino)



LARANJAS

HÍBRIDOS

Colina, 2012

Colina, 2012

Avaliação de leprose em acessos de tangerina em região endêmica

Mogi Mirim e Porto Feliz – 34 genótipos



Species	Common name	Number of evaluated /symptomatic plants		Symptomatic tissue		
		Locality 1	Locality 2	Leaf	Branch	Fruit
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Vermelha mandarin	15/14	-	+	+	+
	Cravo mandarin	16/9	2/1	+	-	+
	Emperor mandarin	11/5	-	+	-	-
	Harris mandarin	15/1	-	+	-	-
	Muscia mandarin	15/1	-	+	-	-
	Ponkan mandarin	15/1	2/0	+	-	-
	África do Sul mandarin	15/0	-	-	-	-
	Sul da Africa mandarin	-	6/0			
	De Wildt mandarin	15/0	6/0	-	-	-
	Loose Jacket mandarin	13/0	6/0	-	-	-
	Span Americana mandarin	15/0	-	-	-	-
	Sunburst mandarin	14/0	2/1	+	-	-
	Rosehaugh Nartjee mandarin	16/0	6/0	-	-	-
	Empress mandarin	15/0	-	-	-	-
	Hansen mandarin	-	2/0			
<i>C. deliciosa</i> Tenore	Tardia da Sicilia mandarin	13/9	6/0	+	-	+
	1144-12 mandarin	13/6	6/0	+	-	+
	Mogi das Cruzes mandarin	14/6	6/0	+	-	+
	Zibat mandarin	-	2/0			
	Pernambuco mandarin	-	2/0			
<i>C. suhuiensis</i> Hort. ex. Tan. and hybrids	Swzinkon mandarin	12/2	6/1	+	-	-
	Swzinkon x Swzinkon-Tizon hybrid		6/2			
	Ladu x Swzinkon hybrid	14/2		+	-	-
	Swzinkon x Batangas hybrid	-	1/0			
	Shekwasha x Tizon hybrid	-	4/0			
		-	3/0			
<i>C. clementina</i> x <i>C. reticulata</i>	Clementine Caçula 3 mandarin	14/11	2/2	+	+	+
	Clementine Caçula 2 mandarin	12/6	-	+	-	+
<i>C. clementina</i> x (<i>C. reticulata</i> x <i>C. paradisi</i>)	Lee tangelo	15/11	-	+	+	+
	Osceola tangelo	13/2	-	+	-	+
	Nova tangelo	16/0	2/1	+	-	+
<i>C. sinensis</i> Osb. x <i>C. reticulata</i>	Ortanique tangor	15/7	1/1	+	-	+
	Murcott tangor	16/0	4/0	-	-	-
Hybrids of unknown origin	Thomas	-	6/4	+	+	+
	Ambersweet	-	1/1	+	+	+

Bastianel et al.,
2008, 2011



Avaliação de leprose em acessos de tangerina e híbridos em casa de vegetação

- 62 genótipos tangerinas 47 (75,8%) apresentaram sintomas de leprose em folhas e/ou ramos em diferentes níveis de severidade (notas de 0 a 5) e 15 (24,2%) permaneceram assintomáticos (Pereira, 2012)
- 119 genótipos: 103 apresentaram sintomas (86,5%) (Bastianel et al., 2012; Nunes et al., 2012)



Grupo	Nº Plantas avaliadas	Nº Plantas sintomáticas
kunquat	2	2
laranja azeda	3	2
laranja doce	1	1
limequat	2	2
limão	3	0
mexericas	17	17
pomelos	3	2
tangelos	4	4
tangerinas	71	69
tangores	10	1
toranja	3	3
TOTAL	119	103



Espécie	Grupo	Nº BAG	Nome comum	Susc./Resis.
<i>Fortunella margarita</i>	fortunella	CV 424	kunquat Meiwa	S
<i>Fortunella japonica</i>		CV 422	kunquat Nipon	S
		CV 425	limequat Eustis	S
<i>C. aurantifolia</i> x <i>F. japonica</i>	lima x kunquat	CV 426	limequat Lakeland	S
<i>C. limon</i>	limão	CN 627	limão Meyer4	R
<i>C. deliciosa</i>	mexericas	CN 594	mexerica Avana	S
		CN 586	mexerica Corsega	S
		CV 193	mexerica do Pará	S
		CN 606	mexerica Mogi das Cruzes	S
<i>C. paradisi</i>	pomelos	CV 321	pomelo Marsh Seedless	S
		CV 314	pomelo Royal	R
		CV 315	pomelo Rubi	S
<i>C. reticulata</i> x <i>C. paradisi</i>	tangelos	CN 239	tangelo Mineolla	S
		CV 224	tangelo Mirneola	S
		CV 225	tangelo Orlando	S
		CN 237	tangelo Sampson	S
<i>C. sinensis</i>	laranja doce	CV 188	laranja Natal	S
<i>C. clementina</i>	clementinas	CV 431	tangerina Clementina	S
		CN 231	tangerina Clem. Monreal	S
<i>C. reshni</i>	microtangerinas	CV 199	tangerina Cleópatra	S
<i>C. sunki</i>		CV 200	tangerina Sunki	S
<i>C. sunki</i>		CV 202	tangerina Suen-Kat	S
<i>C. reticulata</i>	tangerinas	CN 557	tangerina Africa do Sul	S
		CV 436	tangerina Cravo tardia	S
		CN 207	tangerina Dancy	S
		CN 228	tangerina Muscia	S
		CV 172	tangerina Poncan	S
<i>C. urshiu</i>	satsumas	CN 527	tangerina Satsuma	S
		CV 428	tangerina Satsuma Anã	S
		CN 219	tangerina Satsuma Owari	S
		CN 216	tangerina Satsuma	S
		CV 167	tangerina Satsuma Wase	S
<i>C. reticulata</i> x <i>C. sinensis</i>	tangores	CN 250	tangor Bunca	S
		CN 251	tangor Maracujá	S
		CN 253	tangor Mimosa	S
		CN 602	tangor Moreira	S
		CN 246	tangor Reticulata	S
<i>C. máxima</i> ou <i>C. grandis</i>	toranjas	CV 340	toranja 151.427	S
		CV 341	toranja Chinesa	S
		CV 339	toranja Hawaiian	S

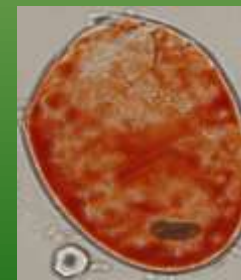
Planta

- estudos de interação planta x CiLV-C (Arabidopsis modelo)
- ampliar o estudo do papel de hospedeiros alternativos/naturais
- tipo de sintoma x inóculo



Ácaro

- monitoramento do vírus no vetor
- influência do vírus no desenvolvimento do ácaro
- genoma? Estimativa do tamanho = 82 Mbp (citometria)
- proteoma – identificação de proteínas específicas envolvidas na interação vírus x vetor
- desenvolvimento embrionário





Centro
APTA Citros
Sylvio Moreira



mbastianel@centrodecitricultura.br

