

# Viroses desafiadoras

*Crinivírus*, transmitidos por mosca-branca, engrossam a lista de viroses enfrentadas pelos produtores de tomate no Brasil e se somam a desafios como a incidência de *Begomovírus* e *Tospovírus*. A busca por cultivares resistentes tem se mostrado indispensável diante da ampla gama de hospedeiros e das limitações no controle do inseto-vetor

Fotos: Isadora Nogueira



O tomate (*Solanum lycopersicum*) está entre as hortaliças mais conhecidas e consumidas mundialmente. O cultivo do tomateiro praticamente o ano todo e em todas as regiões brasileiras propicia condições favoráveis ao desenvolvimento de pragas e patógenos, principalmente vírus. Dentre os vírus que afetam a cultura do tomateiro no Brasil merecem destaque espécies dos gêneros *Tospovírus*, *Begomovírus*, *Tobamovírus*, *Potyvírus* e *Crinivírus*.

As espécies de *Tobamovírus* não apresentam vetores e são transmitidas principalmente por inoculação mecânica e sementes. Os vetores dos *Tospovírus* são insetos chamados de tripés, que pertencem à ordem *Thysanoptera* (*Thrips* spp e *Frankliniella* spp). Os vetores dos *Potyvírus*

são os pulgões (afídeos), pertencentes à ordem Hemiptera. Espécies de *Begomovírus* e *Crinivírus* apresentam como vetores aleirodídeos (também conhecidos como mosca-branca) que são insetos da ordem Hemiptera, família Aleyrodidae. A principal espécie de mosca-branca é *Bemisia tabaci*.

### ASPECTOS MORFOLÓGICOS E BIOLÓGICOS DA MOSCA

Os adultos da mosca-branca se caracterizam por possuírem dois pares de asas membranosas, recobertos por uma substância pulverulenta de cor branca, corpo amarelo-pálido recoberto por cera extracuticular e tamanho entre 1mm e 2mm de comprimento. Fêmeas são maiores que os machos. Todos os estádios habitam a

face inferior das folhas e apenas o adulto é capaz de migrar até novas plantas. Cada fêmea pode depositar de 130 ovos a 300 ovos em média, durante o seu ciclo de vida.

### GÊNERO BEMISIA NO BRASIL

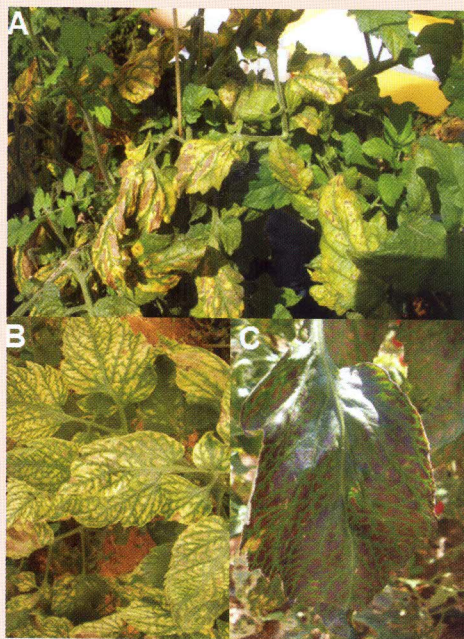
Acredita-se que o gênero *Bemisia* tenha como provável centro de origem o Oriente. No Brasil, a presença de *B. tabaci* foi relatada ainda em 1928 sobre *Euphorbia pulcherrima* no estado da Bahia e no começo da década de 1960 havia se tornado importante praga na agricultura. A partir da década de 1950, foi proposta a existência de raças ou biótipos de *B. tabaci* devido à observação de que populações morfológicamente idênticas podiam apresentar características distintas

quanto à transmissão de vírus e colonização de plantas. Atualmente, variações em biótipos têm sido descritas em termos de gama de hospedeiros, comportamento na dispersão, resistência a inseticidas e transmissão de *Begomovirus*. O complexo encontra-se formado por aproximadamente 41 biótipos, sendo que o mais adaptado e amplamente distribuído é o biótipo B.

O biótipo B tem um círculo de plantas hospedeiras mais amplo, causa maiores danos em tomateiro e é um vetor mais eficiente de espécies de *Begomovirus*. Após sua introdução no país, o biótipo B da mosca-branca disseminou-se rapidamente, sendo relatado predominantemente nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, Bahia, Pernambuco, Ceará, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Norte, Tocantins e Rio de Janeiro.

## CRINIVÍRUS EM TOMATEIRO NO BRASIL

O relato de *Crinivirus* no Brasil é recente. Tratam-se dos únicos dentro da família Closteroviridae a apresentarem genoma bipartido com



(A) Planta sintomática em casa de vegetação da Embrapa Hortaliças. (B) Detalhe da clorose internerval causada por *ToCV*. (C) Manchas de coloração arroxeadada causada por *ToCV*

comprimentos de 650nm-850nm e 700nm-900nm e as duas principais espécies virais desta

família que já foram reportadas infectando tomate são o *Tomato chlorosis virus* (*ToCV*) e *Tomato infectious chlorosis virus* (*TICV*).

As espécies *ToCV* e *TICV* encontram-se disseminadas em várias regiões da América do Norte e Europa. Uma diferença básica que permite a separação de *ToCV* e *TICV* refere-se à transmissão por vetores. Enquanto *TICV* é transmitido exclusivamente pelo vetor aleirodídeo *Trialeurodes vaporariorum*, *ToCV* é transmitido também pelos aleirodídeos *Trialeurodes abutilonea*, *Bemisia tabaci* biótipos A e B, além de *Trialeurodes vaporariorum*. Plantas infectadas com *ToCV* mostram mosqueados cloróticos irregulares que se desenvolvem inicialmente sobre folhas localizadas na parte inferior da planta (parte basal) e gradualmente avançam para o topo. Sintomas nos frutos e nas flores não são observados, entretanto o número e o tamanho dos frutos são reduzidos devido à perda na área fotossintética, o que reduz consideravelmente a produção em plantios infectados.

No Brasil, relatos recentes confirmaram a presença de *ToCV* em São Paulo, Espírito Santo,

Perfil de amplificação de PCR em gel de agarose 1% obtido com os primers 'p22'. M: Marcador 1 kb ladder (Invitrogen); poços 1, 2, 3, 4: plantas sintomáticas de tomate coletadas no Espírito Santo; poços 5, 6, 7: plantas sintomáticas de tomate coletadas em região produtora do DF; poço 8: Controle negativo. A seta indica a altura esperada para amplificação (~ 600 pb).



Distrito Federal e em outras regiões produtoras. O primeiro relato da ocorrência de *Crinivírus* infectando tomateiro foi em Sumaré, São Paulo. No período de 2007 a 2010, confirmou-se a presença de *ToCV* na Bahia, no Espírito Santo, em Goiás, em Minas Gerais e no Rio de Janeiro. A detecção de *ToCV* em cinco estados sugere a ampla disseminação desse vírus no Brasil. Até o momento não existe relato do *TICV* no Brasil.

Em 2011, plantas com sintomas de manchas poligonais predominantes em folhas mais velhas, evoluindo para amarelimento internerval, semelhante à deficiência de magnésio, além de manchas necróticas vermelhas e marrons, progredindo para folhas mais jovens (sintomas típicos de *Crinivírus*), foram observadas em plantas de tomate em campo aberto e sob cultivo protegido no Distrito Federal. Não existiam até o momento relatos formais da ocorrência de *ToCV* no Distrito Federal, embora sintomas semelhantes aos ocasionados pela infecção por *Crinivírus* fossem observados em diferentes regiões produtoras desde 2005. Amostras foram coletadas e o RNA total extraído e analisado via RT-PCR, usando um par de primers específicos para a proteína p22 do vírus. Um fragmento de cerca de 600pb foi amplificado, sequenciado e depositado no GenBank (BankIt1468679). A análise da sequência deste fragmento revelou identidade de 95% com a região da proteína p22 do RNA-1 do isolado de *Tomato chlorosis virus* da Flórida (BankAY903447).

## CONTROLE DAS CRINIVIROSES

O uso de cultivares resistentes a espécies de



Isadora alerta para os riscos de infecções mistas entre espécies de *Crinivírus*

*Begomovírus* tem permitido “filtrar” infecções mistas com *Crinivírus* que anteriormente passavam despercebidas. É provável que muitos relatos recentes de “quebra” de genes de resistência a *Begomovírus* tenham sido ocasionados, provavelmente, por infecções de *Crinivírus* mal diagnosticadas, devido à similaridade de sintomas em fases avançadas de infecção. Também não se pode descartar o problema potencial do efeito sinérgico causado por infecções mistas entre *Crinivírus* e outras espécies virais que infectam o tomateiro.

O controle de *ToCV* e *TICV* apresenta limitações quanto às desvantagens apresentadas pelo combate do inseto-vetor *B. tabaci*, aliada à ampla gama de hospedeiras destas viroses em hospedeiras alternativas. Assim, também para o controle de *ToCV* e *TICV* a melhor opção é o uso de cultivares resistentes. No entanto, nenhuma fonte encontra-se disponível no mercado até o momento.

Uma coleção de híbridos comerciais e linhagens de melhoramento de tomate foi avaliada frente à espécie viral *ToCV*, em condições de campo (Capão Bonito/São Paulo) e casa de vegetação em Brasília, Distrito Federal. A inoculação foi feita via vetor *Bemisia tabaci*. Em campo, os híbridos Alambra, Debora, Pizzadoro e Tytanium foram suscetíveis, enquanto HEM CDL foi considerado tolerante. A maioria dos materiais avaliados em condições de casa de vegetação, CNPH 1678, Dominador, Ellen, Santa Clara, Tx 468-RG, San Vito e Alambra, também foi suscetível, entretanto a linha denominada LAM 148 foi identificada como tolerante a *ToCV*, onde observou-se uma baixa acumulação viral de RNA e sintomas ausentes ou atenuados. A base genética da tolerância a *ToCV* foi investigada em uma população F2:F3

derivada de um cruzamento interespecífico entre LAM 148 (P1-resistente) e CNPH 1678 (P2-suscetível *S. pimpinellifolium*). Plantas parentais, F1 e as famílias F2:F3, foram inoculadas em condições de casa de vegetação via vetor *B. tabaci*. A expressão fenotípica da resistência das plantas caracterizou-se por uma resposta de tolerância com sintomas atenuados ou ausentes e uma baixa acumulação viral de RNA. A proporção de plantas suscetíveis para resistentes adequou-se ao modelo de um único gene recessivo e o locus-gene foi denominado de tct-1 (*tomato chlorosis tolerance-1*).

Tendo em vista o progresso obtido pelo melhoramento a *Begomovírus* e *Tospovírus* em condições do Brasil e a disseminação de *Crinivírus* em diversas regiões brasileiras produtoras de tomate, torna-se necessário a realização de estudos para antecipar quais seriam os efeitos de infecções mistas entre espécies de *Crinivírus* e *Begomovírus* e/ou *Tospovírus*, principalmente em materiais que estão sendo melhorados para resistência a tais viroses. As perspectivas de controle genético para essa nova doença viral parecem promissoras.

**Isadora Nogueira e Rita de Cássia Pereira Carvalhos,** Universidade de Brasília - UNB  
**Leonardo Boiteux e Maria Esther Noronha F. Boiteux,** Embrapa Hortaliças - CNPH

Fotos Isadora Nogueira

