



# Presença dos vírus da mancha anelar e do amarelo letal em frutos de mamoeiro comercializados

Najara F. Ramos, Aline K.Q. Nascimento, Maria Fátima B. Gonçalves & José Albérico A. Lima

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Fitotecnia, Laboratório de Virologia Vegetal, Cx. Postal 6046, 60451-970, Fortaleza, CE, Brasil

Autor para correspondência: José Albérico A. Lima, e-mail: albersio@ufc.br

## RESUMO

Considerando os índices elevados de incidência de vírus que infetam o mamoeiro (*Carica papaya*) em condições de campo e seus sintomas típicos nos frutos, foi efetuado um levantamento na Central de Comercialização do Estado do Ceará (CEASA) de frutos infetados com o vírus da mancha anelar do mamoeiro (*Papaya ringspot virus*, PRSV) e o vírus do amarelo letal do mamoeiro (*Papaya lethal yellowing virus*, PLYV). Os principais Centros de comercialização de frutos são as CEASAs e os produtos comercializados nos supermercados são, em grande parte, adquiridos nesses Centros. Os frutos coletados aleatoriamente nas bancas de comercialização da CEASA foram levados ao Laboratório de Virologia Vegetal, da Universidade Federal do Ceará (UFC) para análises sintomatológicas e testes de “enzyme linked immunosorbent assay” (ELISA) indireto, com anti-soros específicos para o PRSV e PLYV. De acordo com os resultados das análises sintomatológicas, confirmadas por sorologia, dentre os 8.400 frutos analisados, 5,5% estavam infetados por PRSV e 1,2% por PLYV, demonstrando a necessidade de implementar um programa rigoroso de controle, envolvendo erradicação de fontes de vírus no campo, representados por plantas infetadas nos pomares, áreas abandonadas e inclusive cultivos de fundo de quintal.

**Palavras-chave:** *Papaya ringspot virus*, PRSV, *Papaya lethal yellowing virus*, PLYV, Mamão, *Carica papaya*.

## ABSTRACT

### The presence of Papaya ringspot virus and Papaya lethal yellowing virus in commercialized papaya fruits

Considering the high incidence of virus in papaya (*Carica papaya*) orchards and their typical symptoms in the fruits, a survey was carried out in the Central Market in the State of Ceará (CEASA) for the presence of papaya fruits infected with *Papaya ringspot virus* (PRSV) and *Papaya lethal yellowing virus* (PLYV). CEASAs are the most important fruit commercial centers, and a great number of plant products sold in supermarkets are obtained in CEASA. Fruits were randomly collected from CEASA stalls and brought to the Plant Virus Laboratory at the Federal University of Ceará (UFC) to be analyzed for typical virus symptoms and tested by indirect enzyme linked immunosorbent assay (ELISA) against antisera specific to PRSV and PLYV. According to the results obtained by symptom analysis, which were confirmed by serology, among the 8,400 fruits analyzed 5.5% were infected with PRSV and 1.2% with PLYV, showing the need to implement a control program involving eradication of virus sources in the field, represented by infected plants in papaya orchards, abandoned orchards and infected plants identified in backyards.

**Keywords:** PRSV, PLYV, *Carica papaya*

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) pertencente à família Caricaceae, originária da América Tropical, encontra-se distribuído em vários países tropicais e subtropicais, em latitudes que variam de 30°N a 32°S, em todas as regiões que lhes são ecologicamente favoráveis, com clima quente, pluviosidade abundante, solos ricos e bem drenados. Nessas condições apresenta ciclo semiperene, com pico de produção entre três a cinco anos, sendo uma das poucas plantas frutíferas com capacidade de produzir o ano inteiro. A cultura do mamoeiro possui elevada expressão econômica

e se caracteriza como de grande importância social, já que gera emprego durante todo o ano e absorve mão de obra de forma continuada (Murayama, 1986).

Dados dos últimos anos revelam que o Brasil é o maior produtor de mamão, junto com o México e a Nigéria, que ocupam o segundo e o terceiro lugar, respectivamente (FAO, 2006). O México se destaca ainda como o maior exportador, ficando o Brasil em terceiro lugar e os Estados Unidos como principal importador (FAO, 2006).

O Brasil possui condições excelentes para a produção de mamão, fato que lhe confere a posição de maior produtor, com produção estimada no ano de 2005 de 1.650.000 t (FAO, 2006), que se concentra nas regiões do extremo sul da Bahia (625.812 t), no Norte do Espírito Santo (752.503 t) e no Estado do Ceará (62.856 t) (IBGE, 2006). Segundo o

Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza CE. 2007

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dados de 2006, o cultivo nacional ocupa uma área de 37.060 ha, com produção média de 1.074.330 t na Região Nordeste, 777.443 t na Região Sudeste, 29405 t na Região Norte, 11864 t no Centro-Oeste e 4.597 t na Região Sul (IBGE, 2006), sendo suficiente para abastecer o mercado local e fornecer excedente para exportação.

A partir de 1998, o Brasil passou a exportar frutos para o mercado americano, através de algumas empresas no Estado do Espírito Santo, após adoção, nessas empresas, do Sistema Integrado de Medidas para Diminuição de Risco (*System Approach*) norma estabelecida pelo USDA (United States Department of Agriculture). O Estado do Rio Grande do Norte, após a instalação de dois grandes grupos produtores de mamão, que desenvolvem parcerias com pequenos produtores, já exporta frutos para o mercado europeu e americano (Costa, 2002). Com isso, em 2004, o Brasil exportou 35.930 t, representando 13,38 % da exportação mundial de mamão (FAO, 2006).

A cultura do mamoeiro pode ser afetada por diversas pragas e doenças, acarretando quebra de produção ou até mesmo tornando inviável o plantio comercial em determinadas regiões. Um dos problemas encontrados em campo é a presença de viroses, representando o principal grupo de doenças da cultura, ocasionando grandes perdas, com vírus capazes de infectar até 100% do pomar em poucos meses, caso nenhuma forma de controle seja utilizada (Tavares *et al.*, 2004; Saraiva *et al.*, 2006). As viroses constituem-se no maior entrave à implantação de pólos produtores desta cultura, impondo uma característica itinerante ou migratória à mesma (Lima & Gomes, 1975; Saraiva *et al.*, 2006). Essa constante migração acaba por afastar a produção dos grandes centros consumidores, para regiões mais distantes (Lima *et al.*, 2001), trazendo um aumento nas perdas pós-colheita do produto e uma diminuição no período de comercialização dos frutos. As plantas com viroses apresentam sintomas externos nos frutos, na forma de manchas oleosas e amarelas que prejudicam sua comercialização.

A constante infecção de mamoeiros pelo vírus da mancha anelar do mamoeiro (*Papaya ringspot virus*, PRSV), da família *Potyviridae*, gênero *Potyvirus*, e pelo vírus do amarelo letal do mamoeiro (*Papaya lethal yellowing virus*, PLYV), família *Tombusviridae*, possível gênero *Tombusvirus* (Silva *et al.*, 1997; Camarço *et al.*, 1998), em pomares comerciais, comprometem o aspecto físico e a qualidade dos frutos, apresentando sintomas característicos, com clorose em folhas e frutos (Lima *et al.*, 1994; 2001), ameaçando, com isso, tanto o consumo interno, como as exportações. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a presença do PLYV e do PRSV em frutos de mamoeiro comercializados na Central de Comercialização do Estado do Ceará (CEASA).

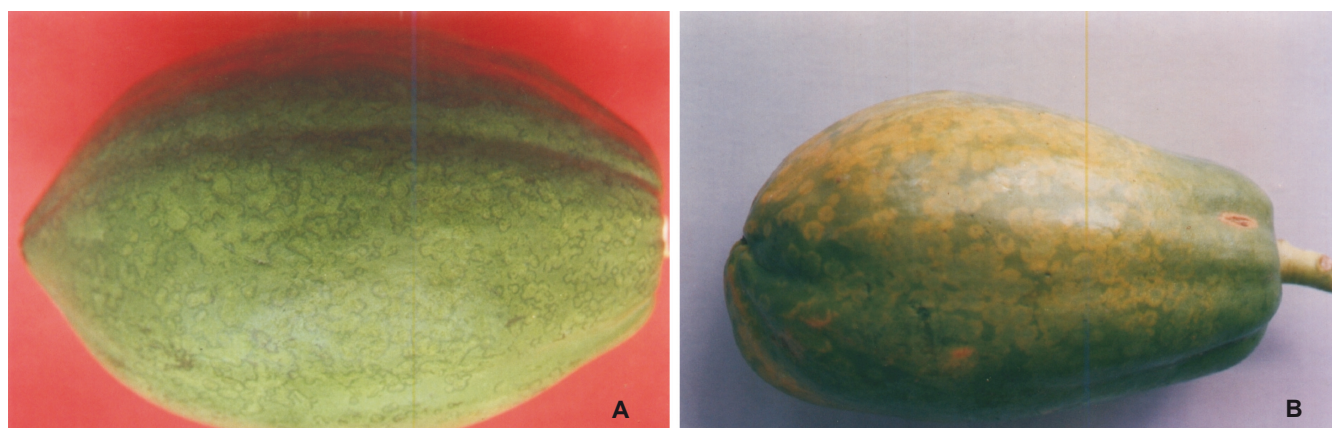
No período de outubro de 2003 a março de 2004 foram efetuados levantamentos, visando avaliar a incidência de frutos de mamoeiro infectados com vírus, no principal Centro de Comercialização do Estado do Ceará. Foram realizadas visitas quinzenais à Central de Abastecimento do Ceará – CEASA,

localizada na região metropolitana de Fortaleza, perfazendo um total de 12 visitas. Em cada visita foram observados 100 frutos escolhidos aleatoriamente em cada banca de distribuição, sendo avaliados frutos de sete distribuidores por visita, perfazendo um total de 8.400 frutos durante o período. Os frutos eram provenientes dos municípios de Apuiars, Aracati, Beberibe, Cajazeiras, Guaiuba, Limoeiro do Norte, Maranguape, Pacatuba, Paraipaba, Pereiro, Quixeré e Santa Quitéria, no Ceará; Assu, Baraúna e Mossoró, no Estado do Rio Grande do Norte; Santa Rita, na Paraíba e Santa Terezinha, na Bahia. Durante as inspeções foram quantificados os frutos que apresentavam sintomas típicos dos dois principais vírus que infetam o mamoeiro no Nordeste, PRSV e PLYV, consistindo de manchas anelares e manchas cloróticas, respectivamente.

Todos os frutos que apresentavam sintomas foram conduzidos ao Laboratório de Virologia Vegetal da UFC para a confirmação da infecção viral por “enzyme linked immunosorbent assay” (ELISA) indireto, com anti-soros específicos para PLYV e PRSV e extratos da casca dos frutos, preparados em tampão carbonato, pH 9,6, na proporção de 1:10 (p/v). Para a absorção dos anti-soros, alíquotas de 1,0 ml de anti-soro bruto foram misturados com 20 ml de extrato de planta sadia, na presença de tampão fosfato de potássio 0,1 M, pH 7,0, sendo a mistura incubada e centrifugada a 3.000 g por 10 min, tendo-se finalmente, no sobrenadante, um anti-soro absorvido.

A reação das partículas virais com seus correspondentes anti-soros foi confirmado através do uso de imunoglobulina G (IgG) de cabra contra anti-IgG de coelho conjugada à fosfatase alcalina, e do substrato p-nitrofenil fosfato (Sigma N-9389). As leituras foram efetuadas em intervalo de 20 e 40 min no aparelho Labsystems Multiskan – MS, utilizando-se o comprimento de onda 405 nm. De acordo com o critério adotado para as análises, foram consideradas positivas as leituras que correspondiam ao dobro dos valores de absorbância registrados para os extratos de plantas sadias, usadas como testemunha.

Os resultados sorológicos confirmaram o diagnóstico sintomatológico para PRSV e PLYV nos frutos (Figura 1) coletados na CEASA. Dentre os 8.400 frutos analisados 5,5% estavam infectados com o PRSV e 1,2 % infectados com PLYV. No entanto, dependendo da localidade de produção dos frutos, os índices de ocorrência de PLYV, em frutos comercializados na CEASA, variaram de zero (maioria das localidades) a 2,3% (Limoeiro do Norte, CE). Tais resultados demonstram que a presença do PLYV ainda se encontra restrita a determinados pólos de produção. Da mesma forma, os índices de incidência do PRSV variaram de zero a 13,6% em função do local de produção (Tabela 1). Embora os índices de incidência e da distribuição do PRSV sejam elevados, o baixo índice geral de 5,5% constatados na pesquisa reflete o cuidado dos produtores, de alguns municípios, no processo de produção, adotando um programa de controle da virose no campo baseado na Produção Integrada de Frutos (PIF). No entanto, como o cenário mercadológico internacional sinaliza que cada vez mais será valorizado o aspecto qualitativo e a sustentabilidade do processo de produção agrícola, os critérios de qualidade na produção de frutos tropicais no Ceará devem



**FIG. 1** - Frutos de mamoeiro (*Carica papaya*) exibindo sintomas típicos de vírus: A) Vírus da mancha anelar (*Papaya ringspot virus*); B) Vírus do amarelo letal do mamoeiro (*Papaya lethal yellowing virus*).

**TABELA 1** - Incidência dos vírus da mancha anelar (*Papaya ringspot virus*, PRSV) e do amarelo letal do mamoeiro (*Papaya lethal yellowing virus*, PLYV) em frutos de mamoeiro (*Carica papaya*) comercializados no Estado do Pará

Origem dos Frutos (Estado/Município)	Número de Frutos Analisados	PRSV		PLYV	
		Número de Frutos Infetados	Porcentagem de Frutos Infetados	Número de Frutos Infetados	Porcentagem de Frutos Infetados
<b>Bahia</b>					
Santa Terezinha	100	0	0	0	0
<b>Ceará</b>					
Apuiaries	200	7	3,5	0	0
Aracati	200	0	0	3	1,5
Beberibe	100	0	0	0	0
Cajazeiras	400	1	0,2	0	0
Guaiuba	600	1	0,1	7	1,1
Limoeiro do Norte	3200	437	13,6	76	2,3
Maranguape	700	0	0	2	0,2
Pacatuba	200	0	0	0	0
Paraipaba	100	1	1,0	1	1,0
Pereiro	100	0	0	0	0
Quixeré	100	0	0	0	0
Santa Quitéria	100	0	0	0	0
<b>Paraíba</b>					
Santa Rita	400	0	0	2	0,5
<b>Rio Grande do Norte</b>					
Mossoró	200	0	0	0	0
Assu	500	0	0	1	0,2
Baraúna	1200	13	1,0	11	0,9
<b>Total</b>	<b>8.400</b>	<b>460</b>	<b>5,5</b>	<b>103</b>	<b>1,2</b>

ser aperfeiçoados, a fim de assegurar a aceitação do mercado externo. Diante disso, medidas de produção são adotadas, juntamente com a intervenção do Estado, para elevar os padrões de qualidade e competitividade do mamão cearense no mercado externo. O Estado do Ceará apresenta elevado

potencial para produção e exportação do mamão, e no intuito de entrar para o ranking de Estado exportador de frutos do mamoeiro, ao lado do Espírito Santo e Rio Grande do Norte, o Governo Estadual publicou a Portaria N° 537/2002, estabelecendo que as propriedades com suspeita da presença

de PLYV, PRSV e Meleira, outra virose de ocorrência comum no Nordeste brasileiro (Lima *et al.*, 2001) deverão ser interditas e os focos imediatamente eliminados. Segundo a mesma portaria, aqueles que contribuírem para difusão destas viroses estarão sujeitos às penalidades previstas na legislação. Desta forma, os índices de frutos infetados comercializados no Estado constituem uma demonstração de que, embora grande número de produtores estejam adotando as medidas cabíveis de controle e de erradicação dos vírus, alguns ainda relutam em adotá-las ocasionando sérios prejuízos à conquista do mercado externo. A mancha anelar, o amarelo letal e a meleira do mamoeiro, a par de afetar a folhagem e a produção das plantas infetadas, ocasionam visíveis sintomas nos frutos, tornando-os inadequados para a comercialização, mesmo que no mercado interno (Lima & Camarço 1997; Lima *et al.*, 2001).

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Camarço RFEA, Lima JAA, Pio-Ribeiro G (1998) Transmissão e presença em solo do "Papaya lethal yellowing virus". *Fitopatologia Brasileira* 4:453-458.
- Costa FB (2002) Armazenamento refrigerado do mamão Havai 'Golden' produzidos na Chapada do Apodi. Monografia em Agronomia. Mossoró. Escola Superior de Agricultura de Mossoró.
- FAO (1994) Disponível. Site: FAO URL: <http://www.fao.org> (Consultado fevereiro de 2006) ou FAO. *Production Yearbook*. Rome. p. 243 (Faostat Series, 112).
- IBGE (2006) Anuário Estatístico do Brasil/SIDRA. Rio de Janeiro RJ.
- Lima RCA, Lima JAA, Souza Júnior MT, Pio-Ribeiro G, Andrade GP (2001) Etiologia e estratégias de controle de viroses do mamoeiro no Brasil. *Fitopatologia Brasileira* 26:689-702.
- Murayama SJ (1986) *Fruticultura*. 2ª. ed. Campinas SP. Instituto de Ensino Agrícola.
- Tavares ET, Tatagiba JS, Ventura JA, Souza Júnior MT (2004) Two new systems of early diagnosis of papaya sticky disease. *Fitopatologia Brasileira* 29:563-566.
- Lima JAA, Camarço RFEA (1997) Viruses that infect papaya in Brazil. *Virus Reviews & Reseach* 2:126-127.
- Lima JAA, Gomes MNS (1975) Identificação de "papaya ringspot virus" no ceará. *Fitossanidade* 1:56-59.
- Lima JAA, Lima ART, Marques MAL (1994) Purificação e caracterização sorológica de um isolado do vírus do amarelo letal do mamoeiro 'solo' obtido no ceará. *Fitopatologia Brasileira* 19:437-441.
- Saraiva ACM, Paiva WO, Rabelo Filho FOAC, Lima JAA (2006) Transmissão por mãos contaminadas e ausência de transmissão embrionária do vírus do amarelo letal do mamoeiro *Fitopatologia Brasileira* 31:79-83.
- Silva AMR, Kitamijima EW, Sousa MV, Rezende RO (1997) Papaya lithal yellowing virus: a possible member of Tombusvirus genus. *Fitopatologia Brasileira* 22:529-534.

---

*Recebido 25 Março 2008 - Aceito 29 Dezembro 2008 - TPP 8027*  
*Editor Associado: F. Murilo Zerbini*