

Incidência e Distribuição do Vírus do Endurecimento dos Frutos do Maracujazeiro no Cerrado do Brasil Central





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1517-5111

Agosto, 2001

Documentos 30

Incidência e Distribuição do Vírus do Endurecimento dos Frutos do Maracujazeiro no Cerrado do Brasil Central

**José de Ribamar N. dos Anjos
Nilton Tadeu Vilela Junqueira
Maria José d'Avila Charchar**

**Brasília, DF
2001**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73301-970 Planaltina - DF

Fone: 388-9898

Fax: 388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Ronaldo Pereira de Andrade*

Secretária-Executiva: *Nilda Maria da Cunha Sette*

Membros: *Maria Alice Bianchi, Leide Rovênia Miranda de Andrade, Carlos Roberto Spehar, José Luiz Fernandes Zoby*

Supervisão editorial: *Nilda Maria da Cunha Sette*

Revisão de texto: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*

Normalização bibliográfica: *Maria Alice Bianchi*

Capa: *Chaile Cherne Soares Evangelista*

Editoração eletrônica: *Leila Sandra Gomes Alencar*

1ª edição

1ª impressão (2001): tiragem 300

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.

Embrapa Cerrados.

A599i Anjos, José de Ribamar N. dos

Incidência e distribuição do vírus do endurecimento dos frutos do maracujazeiro no cerrado do Brasil central / José de Ribamar N. dos Anjos, Nilton Tadeu Vilela Junqueira, Maria José d'Ávila Charchar. – Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2001.

16p. – (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111; n.30)

1. Doença de planta - Maracujá . 2. Passiflora.

I. Série.

632.8 - CDD 21

Autores

José de Ribamar N. dos Anjos

Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa Cerrados,
ribamar@cpac.embrapa.br

Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa Cerrados,
junqueira@cpac.embrapa.br

Maria José d'Avila Charchar

Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa Cerrados,
mdavila@cpac.embrapa.br

Apresentação

Industrializado ou *in natura*, o maracujá tem boa aceitação nos mercados interno e internacional. Nos últimos dez anos, a média anual de produção dessa fruta, no Brasil, foi de aproximadamente 335 mil toneladas, proveniente de 33 mil hectares cultivados.

Na região do Cerrado, essa cultura apresenta comportamento crescente nos últimos anos, sendo a taxa anual de crescimento da produção equivalente a 11,3% e, a da área colhida, de 13%, enquanto que nas demais regiões produtoras, essas taxas foram de 1% e 2,2%, respectivamente.

Apesar do crescimento da produção, a produtividade média nacional de maracujá, em torno de 10 toneladas por hectare, ainda é considerada baixa quando analisado seu potencial de 30 a 35 toneladas por hectare. Vários fatores contribuem para isso, entre eles os fitossanitários, especialmente as doenças causadas por vírus.

Este trabalho contém informações sobre a ocorrência e a distribuição do vírus do endurecimento dos frutos do maracujazeiro (PWV) no Cerrado do Brasil Central. Entre os vírus relatados nessa cultura, o PWV é considerado o mais importante em todos os países produtores de maracujá.

Carlos Magno Campos da Rocha
Chefe-Geral

Sumário

Introdução	9
Etiologia	10
Característica do Vírus	10
Sintomatologia e Círculo de Hospedeiras	11
Transmissão e Epidemiologia	12
Distribuição do PWV no Cerrado do Brasil Central	13
Conclusões	14
Referências Bibliográficas	15
Abstract	17

Incidência e Distribuição do Vírus do Endurecimento dos Frutos do Maracujazeiro no Cerrado do Brasil Central

José de Ribamar N. dos Anjos

Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Maria José d'Avila Charchar

Introdução

A família Passifloraceae é composta de aproximadamente 550 espécies de plantas lenhosas e herbáceas. *Passiflora*, com mais de 400 espécies, é o maior dos 12 gêneros da família. De 60 espécies comestíveis, apenas 10 são usadas para a produção comercial. Entre as mais populares estão *Passiflora edulis* Sims (maracujá-roxo), *P. edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. (maracujá-amarelo), *P. quadrangularis* L. e *P. ligularis* Juss. ([Winks et al., 1988](#); [Benschler et al., 1995](#)).

A produtividade média brasileira de maracujá, em torno de 10 t/ha, é considerada baixa, relativamente ao potencial de 30 a 35 t/ha. Vários fatores contribuem para isso, entre eles os fitossanitários, especialmente as viroses. Em experimentos recentes, em São Paulo, [Kitajima & Rezende \(2001\)](#) mostraram que o PWV pode causar perdas de 50% a 80% no rendimento de maracujá. Há relato de pelo menos nove vírus infectando o maracujazeiro em condições naturais, dos quais, cinco foram relatados no Brasil: o vírus do endurecimento dos frutos do maracujazeiro ("Passion fruit woodiness virus" - PWV), o vírus do mosaico do pepino ("*Cucumber mosaic virus*" -CMV); o vírus do mosaico amarelo do maracujazeiro ("*Passion fruit yellow mosaic virus*" -

PFYMV); o vírus do mosaico do maracujá-roxo ("Granadilla mosaic virus" - GMV); e o vírus do enfezamento do maracujazeiro (Passion fruit vein-clearing rhabdovirus" -PFVCV). Desses, o mais disseminado é o PWV, tendo sido relatado na Bahia, no Ceará, no Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, Pará, Pernambuco, São Paulo e Sergipe ([São José et al., 1994](#); [Bezerra et al., 1995](#); [Inoue et al., 1995](#)). O objetivo desse trabalho foi avaliar a incidência e a distribuição do PWV no Cerrado do Brasil Central.

Etiologia

O endurecimento dos frutos do maracujazeiro, causado pelo PWV, é a virose mais importante dessa cultura no Brasil. A denominação da doença advém do sintoma de endurecimento dos frutos. Entretanto, esse sintoma pode ser provocado também, pelo CMV e pelo "*Cowpea aphid-borne mosaic virus*" (CABMV) ([Rybicki & Pietersen, 1999](#); [McKern et al., 1994](#)). Portanto, a observação do sintoma não é suficiente para a identificação do agente causal. A estirpe do CABMV que infecta o maracujazeiro, anteriormente denominada CABMV-PAS, foi caracterizada como um novo *Potyvirus*, infectando *Passiflora* na África do Sul ([Brand & Burger, 1993](#)), que o denominaram "South African passiflora virus" (SAPV). Posteriormente, comparações entre as seqüências de CABMV e SAPV mostraram que eles são estirpes do mesmo vírus, mas a denominação CABMV prevaleceu.

[Zerbini Jr. & Maciel-Zambolim \(1999\)](#) mostraram, por meio de análise molecular que alguns isolados de vírus que causavam o endurecimento dos frutos do maracujazeiro dos principais estados produtores do Brasil, pertenciam à espécie CABMV. Desse modo, os autores questionam a existência de PWV no País. Contudo, nesse documento, prevalecerá a denominação PWV para o agente causal do endurecimento dos frutos do maracujazeiro, uma vez que ainda não há prova inquestionável da prevalência do CABMV no Brasil.

Características do Vírus

O PWV é membro do gênero *Potyvirus*, família *Potyviridae* ([van Regenmortel et al., 2000](#)). Seu genoma consiste de um RNA de polaridade positiva,

medindo aproximadamente 10 kb, com um poliadenilato na extremidade 3' e uma proteína denominada VPg ("viral protein genome-linked"), co-valentemente ligada à extremidade 5'. O PWV, como as demais espécies do gênero *Potyvirus*, expressa seu genoma sintetizando inicialmente uma poliproteína simples, de aproximadamente 350 kDa, que é posteriormente clivada para produzir, pelo menos, 10 proteínas menores, das quais três proteases (P1, HC-Pro, N1a) e uma RNA polimerase dependente de RNA. A replicação do RNA genômico ocorre via produção de uma fita completa de RNA de polaridade negativa. Os vírions são partículas alongadas, sem envelope e flexuosas, medindo, em média, 750 nm de comprimento e de 12 a 13 nm de diâmetro. O capsídeo é constituído de uma proteína única de massa molecular em torno de 30 kDa. Inclusões do tipo catavento ocorrem freqüentemente no mesófilo e no parênquima de maracujazeiros infectados com o PWV.

Sintomatologia e Círculo de Hospedeiras

Nas folhas do maracujazeiro, o PWV induz sintomas de mosaico de intensidade variada ([Figura 1-A](#)), manchas amareladas em forma de anel, mosqueamento, rugosidade, embolhamento ou distorção. Os internódios tornam-se curtos, por isso há redução de porte das plantas infectadas. Os frutos são freqüentemente deformados ([Figura 1-B](#)), de tamanho reduzido e o pericarpo torna-se endurecido e espesso ([Figura 1-C](#)), quando comparado com um fruto de planta sadia ([Figura 1-D](#)), razão por que têm seu valor comercial reduzido. A diminuição do ciclo produtivo das plantas, aliada à deformação dos frutos e à redução na produção de polpa, provoca a queda da produtividade da cultura. O círculo de hospedeiras do PWV é quase que restrito ao gênero *Passiflora* e algumas espécies da família Leguminosae-Papilionoideae, entre elas *Arachis hypogaea*, *Centrosema pubescens*, *Glycine max*, *Lablab purpureus*, *Macroptilium atropurpureum*, *Phaseolus vulgaris*, *Pisum sativum* e *Vicia faba* ([Brunt et al., 1996](#); [Bezerra et al., 1995](#); [Inoue et al., 1995](#)). Entretanto, experimentalmente, espécies de pelo menos mais nove famílias são susceptíveis ao PWV.

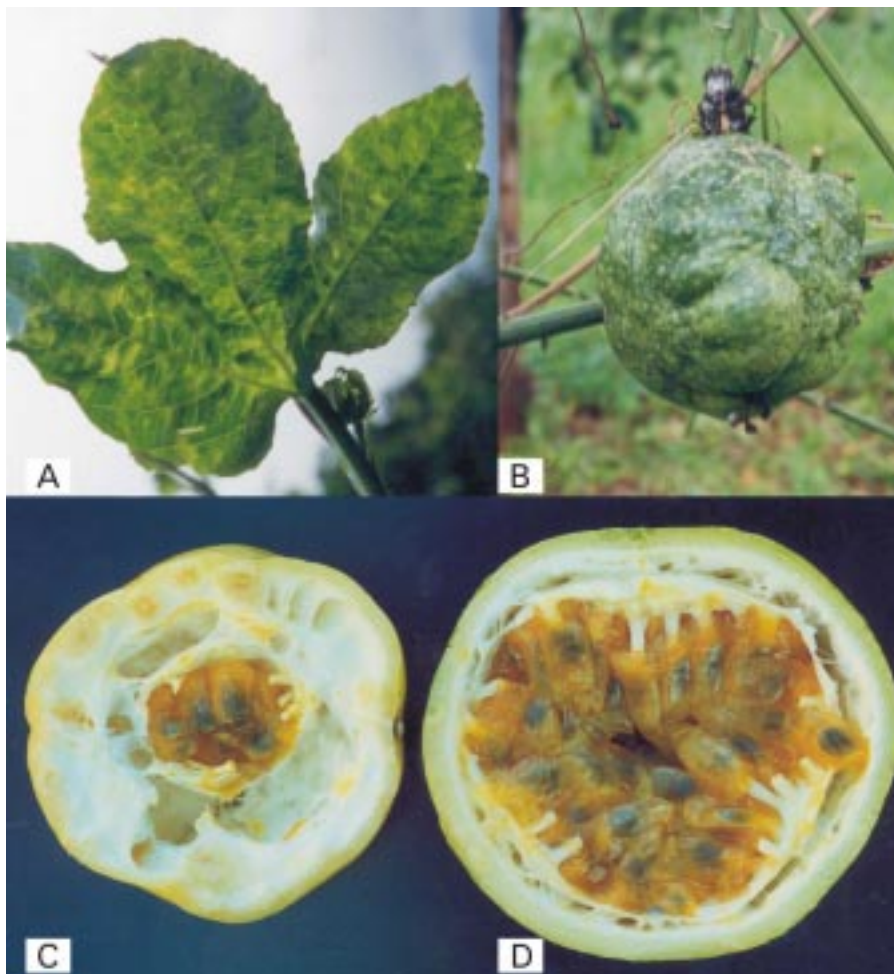


Fig. 1. Sintomas sistêmicos induzidos pelo PWV em maracujazeiro-amarelo. Folha com mosaico (1A); fruto deformado (1B); fruto com pericarpo espesso e quantidade de polpa reduzida (1C), em comparação com fruto de planta sadia (1D).

Transmissão e Epidemiologia

O PWV é disseminado naturalmente de maneira não-persistente por insetos-vetores da família Aphididae: *Aphis gossypii*, *Myzus persicae* (Brunt et al., 1996; Callaway et al., 2001). Costa et al. (1995) demonstraram que além

dessas espécies, *Aphis solanella*, *Toxoptera citricidus*, *Uroleucon ambrosiae* e *U. sonchii* transmitiram o PWV em condições experimentais, mas não as espécies *A. craccivora*, *Hyperomyzus* sp. e *Brevicoryne brassicae*. Também, experimentalmente, [Bezerra et al. \(1995\)](#) demonstraram que *A. fabae* transmitiu PWV para 50% das plantas de *M. lathyroides*, colonizadas pelo inseto após aquisição de PWV.

O vírus é transmitido também por enxertia, mas não por sementes de maracujá. Em condições experimentais, pode ser transmitido mecanicamente via extrato de folhas infectadas. [Zerbini Jr. & Maciel-Zambolim \(1999\)](#) enfatizam que esse modo de transmissão pode ocorrer naturalmente pelo uso de ferramentas ou pelo contato entre folhas, no entanto, sua importância epidemiológica ainda é desconhecida.

Distribuição do PWV no Cerrado do Brasil Central

No período de 1998 a 2000, foi efetuado levantamento para avaliar a incidência e a distribuição do PWV no Cerrado. Foram inspecionados 37 plantios comerciais de maracujá no Distrito Federal e em sete municípios da região do Cerrado do Brasil Central. Foram coletadas folhas com sintomas semelhantes aos descritos para viroses, as quais foram analisadas, usando-se os métodos sorológicos de imunodifusão dupla em gel de agar e ELISA ("enzyme-linked immunosorbent assay") com anti-soros específicos contra o PWV. Esse vírus foi detectado em 54,05% dos plantios inspecionados, com severidade consistentemente alta. A região abrangida pelo Distrito Federal e Padre Bernardo-GO foi a que apresentou incidência mais elevada, onde a presença do vírus foi constatada em 88,9% dos plantios inspecionados. O triângulo Mineiro (Araguari, Patrocínio e Guimarães) foi a região que apresentou menor incidência, com 16,7% de ocorrência do PWV. Nos municípios visitados, além do PWV, foi verificada a ocorrência do PYMV em dois plantios em Araguari-MG e um em Patrocínio-MG. Em um plantio em Araguari, também foi notada a ocorrência de sintomas semelhantes aos descritos para PVCV, contudo sem comprovação sorológica. Em 35,14% dos plantios inspecionados, não se observou a

ocorrência de plantas com sintomas de viroses. Esse levantamento, embora limitado, mostra a prevalência do PWV nos plantios comerciais de maracujazeiro no Cerrado.

Conclusões

- A incidência do PWV nos plantios comerciais do Cerrado, onde esse levantamento foi efetuado, foi de 54,05%. A severidade observada foi consistentemente elevada. O CMV e o GMV, já relatados na Região do Cerrado (Kitajima, 1998), não foram constatados durante esse levantamento. Isto sugere que sua incidência, nessa região, é restrita a poucos plantios. O PFYMV, embora constatado durante esse levantamento, aparentemente, também é restrito a poucos plantios.
- Em face da indisponibilidade de cultivares comerciais resistentes ao PWV, da importância econômico-social do maracujazeiro no Cerrado e do potencial de perdas do vírus, faz-se necessário a implementação de programas de pesquisa em melhoramento visando à obtenção de genótipos com resistência ao PWV.
- Medidas gerais de controle, tais como a utilização de mudas livres de vírus e eliminação de hospedeiras alternativas, devem ser implementadas pelos produtores de maracujá, uma vez que elas podem servir de fonte de inóculo na natureza.

Referências Bibliográficas

- BENSCHER, D.; PAPPU, S. S.; NIBLETT, C. L.; VARÓN de AGUDELO, F.; MORALES, F.; HODSON, E.; ALVAREZ, E.; ACOSTA, O.; LEE, R. F. A strain of Soybean Mosaic Virus infecting *Passiflora* spp. in Colômbia. **Plant Disease**, St. Paul, v. 80, p. 258-262, 1995.
- BEZERRA, D. R.; LIMA, J. A. A.; XAVIER FILHO, J. Purificação e caracterização de um isolado Cearense do vírus do endurecimento dos frutos do maracujazeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 20, p. 553-560, 1995.
- BRAND, R. J.; BURGER, J. T.; RYBICKI, E. P. Cloning, sequencing and expression in *Escherichia coli* of the coat protein gene of a new potyvirus infecting South African *Passiflora*. **Archives of Virology**, New York, v.128, p. 29-41, 1993.
- BRUNT, A.; CRABTREE, K.; DALLWITZ, M.; GIBBS, A.; WATSON, L. **Virus of plants**. Wallingford, **CAB International**, 1996. 1484 p.
- CALLAWAY, A.; GIESMAN-COOKMEYER; GILLOCK, E. T.; SIT, T. L.; LOMMEL, S. A. The multifunctional capsid proteins of plant RNA viruses. **Annual Reviews of Phytopathology**, Palo Alto, v. 39, p. 419-460, 2001.
- COSTA, A. F.; BRÁS, A. S. K.; CARVALHO, M. G. Transmissão do vírus do endurecimento dos frutos do maracujazeiro (VEFM) por afídeos (Hemiptera-Aphididae). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 20, p. 376, 1995.
- INOUE, A. K.; MELLO, R. N.; NAGATA, T.; KITAJIMA, E. W. Characterization of passion fruit woodiness virus isolates from Brasília and surrounding region, Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 20, p. 479-487, 1995.
- KITAJIMA, E. W.; REZENDE, J. A. M. Enfermidades de etiologia viral e fitoplasmática. In: BRUCKNER, C. H.; PICANÇO, M. C. (Ed.). **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 277-282.

KITAJIMA, E. W. Vírus e fitoplasmas do maracujazeiro no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO MARACUJAZEIRO, 5., 1998, Jaboticabal, SP. **Anais**. Jaboticabal: Funep, 1998. p. 208-253.

Mc KERN, N. M.; STRIKE, P. M.; BARNETT, O. W.; DIJKAJSTRA, J; SHUKLA, D. D.; WARD, C. W. Cowpea aphid-borne mosaic virus-Morocco and South African passiflora virus are strains of the same virus. **Archives of Virology**, New York, v. 136, p. 207-217, 1994.

RYBICKI, E.; PIETERSEN, G. Plant virus disease problems in the developing world. **Advances in Virus Research**, New York, v. 53, p. 128-175, 1999.

SÃO JOSÉ, A. R. **Maracujá, produção e mercado**. Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1994. 255 p.

VAN REGENMORTEL, M. H. V; FAUQUET, C. M.; BISHOP, D. H. L.; CARSTENS, E. B.; PRINGLE, C. R.; WICKNER, R. B.; ESTES, M. K.; LEMON, S. M.; MANILOFF, J.; MAYO, M. A.; McGEOCH, D. J.; **Virus taxonomy: seventh report of the International Committee on Taxonomy of Viruses**. New York, Academic Press, 2000. 1162 p.

WINCKS, C.W.; MENZEL, C.M.; SIMPSON, D.R. Passionfruit in Queensland:2. Botany and cultivars. **Queensland Agricultural Journal**, Brisbane, v. 114, p.217-224. 1988.

ZERBINI Jr., F. M; MACIEL-ZAMBOLIM, E. Doenças causadas por vírus em maracujazeiro. In: ENCONTRO DE FITOPATOLOGIA, 3., 1999. **Anais**. Viçosa: UFV, 1999. p. 135-145.

Incidence and Distribution of *Passion fruit woodiness virus* in the Cerrados of Central Brazil

Abstract - *ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) and double immunodiffusion in agar gel were used to detect virus in passionfruit leaf tissue samples taken from 37 fields at ten widely separated locations in Goiás and Minas Gerais states and in Federal District. Samples were collected between 1998 and 2000. Passion fruit woodiness virus was found at 20 locations (54,05%). Passion fruit yellow mosaic virus was found only at three locations (8,1%). The SDS-PAGE test of the coat protein yielded one band with molecular mass estimated at 30 kDa.*

Index terms: Passion fruit woodiness virus, Passion fruit yellow mosaic virus.