



DOCUMENTOS - CNPMF Nº 89

ISSN 1516-5728

Maio/1999

**PREMUNIZAÇÃO CONTRA TRISTEZA (VTC)  
COMO TÉCNICA OBRIGATÓRIA NO  
MELHORAMENTO DE CITROS  
UMA EXPERIÊNCIA VIVIDA NOS TRÓPICOS**

***Embrapa***

---

**Mandioca *e Fruticultura***

DOCUMENTOS  
CNPMPF Nº 89

ISSN 1516-5728  
Maio, 1999

**PREMUNIZAÇÃO CONTRA TRISTEZA (VTC)  
COMO TÉCNICA OBRIGATÓRIA NO  
MELHORAMENTO DE CITROS  
- UMA EXPERIÊNCIA VIVIDA NOS TRÓPICOS**

*Orlando Sampaio Passos*

Cruz das Almas - Bahia

**EMBRAPA, 1999**

***Embrapa Mandioca e Fruticultura***. Documentos, 89

Exemplares desta publicação podem ser solicitados a:

***Embrapa Mandioca e Fruticultura***

Rua Embrapa, s/nº - Caixa Postal 007

Telefone: (075) 721-2120

Fax: (075) 721-1118

CEP: 44380-000 - CRUZ DAS ALMAS - BAHIA - BRASIL.

Tiragem: 300 exemplares

**Comitê de Publicações:**

Domingo Haroldo R.C. Reinhardt - *Presidente*

Fernando Akyra Urbano Matsuura - *Representante da CNA*

Ivani Costa Barbosa - *Secretária*

Mario Augusto Pinto da Cunha

Antonio Alberto Rocha Oliveira

Aldo Vilar Trindade

Alfredo Augusto Cunha Alves

Rômulo da Silva Carvalho

Ranulfo Corrêa Caldas

PASSOS, O.S. Premunização contra tristeza (VTC) como técnica obrigatória no melhoramento de citros - uma experiência vivida nos trópicos. Cruz das Almas: ***Embrapa Mandioca e Fruticultura***, 1999. 16p. (***Embrapa Mandioca e Fruticultura***, Documentos, 89).

**SUMÁRIO**

	Página
RESUMO .....	5
ABSTRACT .....	6
INTRODUÇÃO .....	7
PREMUNIZAÇÃO .....	9
RESULTADOS DE PESQUISA & DESENVOLVIMENTO .....	10
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	14
REFERÊNCIAS.....	15

## PREMUNIZAÇÃO CONTRA TRISTEZA (VTC) COMO TÉCNICA OBRIGATÓRIA NO MELHORAMENTO DE CITROS - UMA EXPERIÊNCIA VIVIDA NOS TRÓPICOS

*Orlando Sampaio Passos<sup>1</sup>*

**RESUMO** - Uma revisão sobre a premunização em citros foi feita no sentido de mostrar a necessidade de incluir essa técnica como etapa prioritária nos trabalhos de melhoramento em países onde ocorre o vírus da tristeza dos citros (VTC). Ainda que a clorose variegada dos citros - CVC seja, no momento, a doença a causar maiores prejuízos, a tristeza continua sendo uma preocupação por tratar-se de doença com elevado potencial destrutivo, cujos efeitos danosos já foram sentidos na Argentina, Brasil e Venezuela e por estar também presente em quase todos os países americanos. A citricultura brasileira, também, mostra-se bastante vulnerável, tendo em vista a predominância da combinação laranja 'Pêra' x limão 'Cravo' - ambas sensíveis ao vírus da tristeza, especialmente a primeira. Em se tratando de situação em que fatores passíveis de mutação como planta, vírus e vetor interagem, urge que se conceitue a premunização como passo obrigatório no melhoramento de citros. A premunização visa proteger a planta selecionada contra uma estirpe forte do vírus pela inoculação de uma estirpe fraca. Os resultados obtidos no CNPMF/EMBRAPA, Cruz das Almas, BA, na seleção e premunização de clones de laranja 'Pêra' foram fundamentais para o desenvolvimento da citricultura das regiões Nordeste e Norte do país. Constatada a eficiência do processo, os clones selecionados passaram a ser liberados entre os

---

<sup>1</sup> Engº Agrº., Pesquisador da *Embrapa Mandioca e Fruticultura*, Cx. Postal 007, 44.380-000, Cruz das Almas, BA.

viveiristas, constituindo-se como a fonte exclusiva de laranja 'Pêra' nas citadas regiões, cuja área cultivada é estimada atualmente em 100.000ha, comportando mais de 40 milhões de árvores.

Termos para indexação: proteção cruzada, vírus, estirpe, clone.

**ABSTRACT** - A revision on premmunization in citrus was made in order to show the need of including this technique as a priority in the citrus improvement in Countries where the citrus tristeza virus (CTV) occurs. Although variegated chlorosis (CVC) is causing worth losses in these days, tristeza is still the main concerning due to its high destructive potential as it was seen in the citrus industry of Argentine, Brazil and Venezuela and due to the fact that is present in almost American countries. The Brazilian citrus industry also very vulnerable due to the prevalent combination 'Pera' sweet orange on 'Rangpur' lime, specially the first, shows intolerance to CTV. The premmunization aims to protect the elected tree against a severe strain by inoculating a mild strain of CTV. The results at the CNPMF/EMBRAPA, Cruz das Almas, Bahia in the decade of 60's regarded to premmunization of 'Pera' sweet orange clones were fundamental for the development of the citrus industry in the Brazilian Northern and Northeastern regions. The selected clones were released to the nurserymen and growers, being the exclusive source of the variety which cultivated area is estimated in 100.000 ha with more than 40 million trees.

## INTRODUÇÃO

A citricultura nas Américas, em 1994, respondeu por 67,8% da produção mundial de pomelo 58,4% da produção de laranja, 44,6% da produção de lima/limão e 20,4% da de tangerina, o que equivaleu a metade da produção total de citros (Tabela 1).

TABELA 1. Produção (1.000t) de citros no mundo e nas Américas

PRODUTO	MUNDO	AMÉRICAS
Laranja	58.735,00	34.301,00
Tangerina	10.024,00	2.041,00
Lima/limão	7.636,00	3.404,00
Pomelo/toranja	4.858,00	3.292,00
TOTAL	81.254,00	43.038,00

Fonte: FAO (1995)

Como principais ameaças à citricultura, poderiam ser citadas: 1. Inexistência de uma entidade tipo "Citrus Board" da África do Sul, envolvendo o poder público e a iniciativa privada na defesa dos interesses do setor; 2. Desorganização do setor produtivo, redundando em custos de produção mais elevados e perdas na produção e comercialização; 3. Vulnerabilidade dos pomares, em virtude de utilização de material de origem não certificada e concentração em uma única combinação, como no caso do Brasil com a laranja 'Pêra' *Citrus sinensis* x limão 'Cravo' *Citrus limonia*; 4. Inexistência de instrumentos, em nível federal ou estadual, capazes de monitorar essa situação e apresentar alternativas mediante o estabelecimento de Programas de Registro de Matrizes e Certificação de Mudanças e controle de trânsito de material; 5. Ocorrência de doenças, algumas endêmicas como a tristeza, clorose variegada e cancro cítrico e 6. Importação de material

vegetativo de outros países sem a devida quarentena, possibilitando a introdução de doenças potenciais como "stubborn" (Califórnia e Mediterrâneo) e "greening" (África do Sul). Dentre as doenças, a tristeza é a que representa a maior ameaça, tendo em vista:

1. Tratar-se de doença de vírus com elevado potencial destrutivo, porém dependente da presença do vetor *Toxoptera citricida* e do uso de porta-enxerto intolerante, conforme já foi comprovado no Brasil e Argentina nas décadas 30 e 40, quando foram dizimadas mais de 30 milhões de laranjeiras e mais recentemente, na Espanha, na década de 60 e Venezuela, na década de 80, com a morte de 10 milhões e 6,6 milhões de árvores, respectivamente (Rocha Peña et al. 1995).
2. Mais de 90% das plantas dos pomares da região do Caribe estarem enxertadas sobre a laranja 'Azeda', *Citrus aurantium*, espécie intolerante ao vírus, o que vai demandar a substituição de 77 milhões de árvores (The Lake Alfred Declaration, 1995).
3. A constatação da doença nos seguintes países: Argentina, Belize, Bermuda, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, República Dominicana, Trindade, Uruguai e Venezuela.
4. No caso específico do Brasil, além da presença do vetor *Toxoptera citricida*, há um outro agravante que é a predominância da combinação laranja 'Pêra' x limão 'Cravo', estimada em mais de 150 milhões de árvores - ambas sensíveis ao vírus da tristeza .



## PREMUNIZAÇÃO

Superada a questão da tristeza pelo uso de porta-enxertos tolerantes, surge outra variável, que é a seleção de variedades cujos tecidos tolerem a circulação do vírus sem provocar danos à copa, o que não ocorre por exemplo com o pomelo *Citrus paradisi*, lima ácida 'Galego' *Citrus aurantifolia*, e 'Tahiti' *Citrus latifolia* e algumas variedades de laranja doce *Citrus sinensis*, como a laranja 'Pêra'. A premunização nestes casos passa a ser uma prática obrigatória. Essa técnica, que poderia ser considerada uma vacinação, consiste em proteger-se a planta contra uma estirpe forte do vírus pela inoculação de uma estirpe fraca. Esta teria que ser selecionada localmente e por espécie, em virtude de que uma estirpe que se comporta de forma branda em uma condição ecológica nem sempre repete o mesmo comportamento em outra. A identificação local de uma estirpe fraca passa a ser tarefa estratégica e de difícil consecução. De acordo com Lee et al. (1995), somente uma estirpe fraca em 200 a 300 estirpes mostraram potencial premunizador quando testadas na Flórida. Em síntese, poder-se-ia enumerar os seguintes passos para o estabelecimento de um programa de premunização: a) diagnóstico nos pomares para identificar as doenças e as estirpes; b) limpeza clonal via microenxertia, termoterapia ou obtenção de clone nucelar; c) cultivo de "seedlings" de lima ácida, *Citrus aurantifolia*, em casa de vegetação; d) inoculação; e) avaliação; f) eleição das estirpes fraca e forte; g) delineamento de ensaio para instalação em campo. São consideradas estirpes fracas as que mostrarem caneluras leves nos ramos jovens das plantas adultas e as que no teste biológico mostrarem clareamento de nervuras e caneluras leves e em baixa frequência. A premunização tem sido estudada experimentalmente por algumas décadas na África do Sul, Austrália, Brasil e Estados Unidos, sendo que no Brasil, graças aos trabalhos pioneiros do Instituto Agrônomo

de Campinas e posteriormente da EMBRAPA, os resultados práticos têm sido expressivos, existindo no campo mais de 100 milhões de laranjeiras premunizadas nos Estados de São Paulo, Sergipe e Bahia.

## **RESULTADOS DE PESQUISA & DESENVOLVIMENTO**

Os resultados relatados neste trabalho foram obtidos no Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical - CNPMF, pertencente ao Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Leste - IPEAL, órgão que antecedeu à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, no município de Cruz das Almas, Estado da Bahia, situado a 12°40'39" latitude Sul e 39°06'03" longitude Oeste, altitude de 225m acima do nível do mar e clima de transição entre Am e Aw, de acordo com o sistema Köppen. Segundo dados obtidos na Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia e no CNPMF, o município de Cruz das Almas, no período de 1949 a 1994, registrou temperatura média anual de 23,5%, umidade relativa de 81,1% e precipitação de 1.105,6 mm.

A citricultura brasileira teve a sua origem no Estado da Bahia com a introdução da laranja doce pelos portugueses entre 1530 e 1540 e pelo surgimento da laranja 'Bahia' nos fins do século XIX. Nessa época, a citricultura se restringia à capital do estado, Salvador, Alagoinhas e o porta-enxerto utilizado era a laranja 'Azeda'. Com o advento da tristeza na década de 30, os pomares foram dizimados, tendo a citricultura se firmado nos municípios de Santo Antônio de Jesus e Cruz das Almas, onde o limão 'Cravo' passou a ser o porta-enxerto preferido. Em 1960, foi realizado um levantamento cultural e fitossanitário dos pomares de Cruz das Almas, quando se detectou a seguinte situação: 80% dos pomares eram constituídos pela laranja

'Bahia' clone velho, portador das doenças sorose e exocorte. A laranja 'Pêra', de utilização restrita, exibia sintomas fortes de "stem-pitting" na maioria das plantas. O uso de clones nucelares era em torno de 5%, o que caracterizava os pomares por sua baixa produtividade. Do conhecimento dessa realidade, o Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Leste - IPEAL, que antecedeu a EMBRAPA, traçou uma programação de pesquisa dando prioridade à área de melhoramento, por meio da introdução de germoplasma e obtenção de clones nucelares. Buscava-se a incorporação de novas variedades, no sentido de ampliar a faixa de colheita e atender aos diferentes mercados. Os primeiros clones de laranja 'Pêra' foram plantados em ensaio de competição em 1964 e ofereceram os seguintes resultados (Tabela 2):

TABELA 2. Produção (t/ha) e intensidade de "stem-pitting" em clones de laranja 'Pêra'. Cruz das Almas, BA.

CLONE	PRODUÇÃO			"STEM-PITTING"	
	1968/1972	1973/1977	1968/1977	1973	1977
A	14,3	21,6	17,9	92% fraco	74% fraco
B	11,1	17,3	14,3	100% forte	100% forte
C	14,0	19,8	16,9	67% fraco	42% fraco
D	16,0	23,5	18,5	100% fraco	100% fraco
E	14,0	20,7	17,4	100% fraco	58% fraco
H	13,4	16,0	14,8	64% forte	92% forte

Foram tomadas amostras - cinco ramos jovens e cilíndricos em torno da árvore e avaliados em laboratório, tendo-se como parâmetro a profundidade das caneluras ("stem pitting") e a intensidade das mesmas. A variabilidade apresentada pelos clones é explicada pelo fato de não ter havido uma previa inoculação com vírus fraco, tendo as árvores sido inoculadas naturalmente pelo pulgão preto, *Toxoptera citricida*, que é abundante na região.

Os melhores tratamentos desse ensaio, em produtividade e tolerância ao "stem pitting", foram incluídos em um ensaio instalado em 1973, em comparação com um clone premunizado e um nucelar do Instituto Agrônomo de Campinas, cujos resultados são apresentados na Tabela 3.

TABELA 3. Produção (t/ha)\* de clones de laranja 'Pêra' em relação ao grau de "stem pitting" Cruz das Almas-BA

Clone	Árvore	Produção		"Stem pitting"	
		1976/1978	1979/1982	1976/83	1978
A	1	12,1	40,1	11,5	83% fraco
	6	11,1	36,4	12,2	59% fraco
C	1	13,5	49,5	18,0	86% fraco
	9	10,6	44,9	23,7	80% fraco
	10	10,2	51,9	20,8	92% fraco
D	3	11,6	38,6	12,9	88% fraco
	6	12,6	40,5	13,0	95% fraco
	9	10,7	38,7	14,5	94% fraco
	12	11,7	43,5	22,9	94% fraco
E	3	10,8	40,2	17,2	88% fraco
Pcn <sup>1</sup>		10,3	37,4	10,7	83% fraco
P pr <sup>2</sup>		7,8	39,6	14,8	97% fraco

\* As produções de 1977, 1980 e 1983 foram severamente prejudicadas pelas secas

<sup>1</sup> = 'Pêra' clone nucelar; <sup>2</sup> = 'Pêra' premunizada IAC.

A fim de comprovar experimentalmente a premunização, em condições de campo foi iniciado em 1966 um ensaio em que se procurou testar estirpes fracas e fortes de "stem pitting" selecionadas no ensaio de competição de laranja Pêra relatado anteriormente. Foram comparados os clones A, B, C e D inoculados, por borbulha, com vírus fraco (D6) e vírus forte (B10), cujas produções médias de 6 anos (4º ao 9º ano) e os sintomas de "stem pitting" avaliados do 5º ao 9º ano são apresentados na Tabela 4:

TABELA 4. Produção (t/ha)\* e intensidade de sintomas ("stem pitting")\*\* de clones de laranja 'Pera' inoculados com estirpe fraca ('Pêra D6) e forte ('Pêra' B10). Cruz das Almas, BA

Estirpe	CLONE							
	A		B		C		D	
	Prod.	Sint.	Prod.	Sint.	Prod.	Sint.	Prod.	Sint.
D6	22,7	1,9	22,6	2,0	20,2	1,4	23,0	2,1
B10	26,9	2,5	16,2	3,1	20,6	2,7	26,6	3,1
D6 + B10	23,6	2,6	18,5	1,9	19,4	1,6	28,5	2,2
Test.	18,3	3,0	17,9	2,8	21,8	2,9	22,5	3,1

\* Médias de 1976 a 1981

\*\* Médias de 1977 a 1981: 1 = nenhum; 2 = fraco; 3 = forte e 4 = muito forte

No aspecto produção, houve resultado positivo demonstrando ter havido premunização nos clones A e D principalmente no último, enquanto que nos clone B e C houve uma queda insignificante. Quanto aos sintomas, os clones D e C apresentaram a esperada performance. A melhor performance do clone D poderia ser explicada por fatores genéticos que imprimiram nesse clone resistência ou tolerância ao vírus da tristeza ou pela ação de estirpe de maior efeito protetivo.

Constatada esta superioridade, o clone D passou a ser propagado entre os viveiristas da região, conforme pode ser observado na Tabela 5.

TABELA 5. Distribuição de borbulhas (1.000) pelo Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuárias do Leste - IPEAL. Cruz das Almas, BA, 1967 a 1974.

Variedade	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	Total
Lar. Bahia					17,1	15,7	3,6	12,4	48,4
Baianinha	3,3	18,5	11,0	33,0	112,6	114,7	52,5	42,7	388,3
Pera	0,5	32,6	44,5	135,6	158,6	305,6	220,5	51,7	949,6
Natal	2,4	2,6	21,4	1,9	37,5	41,9	25,9	34,8	168,4
Valencia	0,4	2,7	10,9	24,1	15,7	48,3	6,6	7,0	115,7
Hamlin					2,3	5,5	1,0	8,5	17,3
Tang. Ponkan					3,2	1,6	3,0	4,5	12,3

A diminuição na liberação de borbulhas a partir de 1973 deu-se em virtude da utilização dos lotes básicos (12.000 plantas), os quais foram distribuídos em 1970 - ano considerado como o de despertar da citricultura no estado: de 1970 para 1994, o crescimento da produção citrícola local foi de 760,05% - taxa de crescimento anual de 9,38%, conferindo-lhe a terceira posição na produção nacional, embora muito distante do primeiro estado produtor, São Paulo, que detém mais de 80% dessa produção.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. A partir desses trabalhos, os clones EMBRAPA passaram a ser a fonte de fornecimento exclusiva de borbulhas para as regiões Nordeste e Norte do país, estimando-se haver uma área cultivada superior a 100 mil hectares. A laranja 'Pera' tem sido usada quase com exclusividade pelos citricultores brasileiros; em alguns estados do Nordeste a utilização atinge quase 100%.
2. Em levantamentos realizados em 1990, 1991 e 1995 compreendendo 20 variedades comerciais locais e introduzidas na EMBRAPA-CNPMF, constatou-se que todas as variedades, com exceção das de pomelo, exibiam estirpes fracas, admitindo-se que esse resultado decorra da predominância de estirpes fracas no ambiente.

## REFERÊNCIAS

CITRUS. FAO Quarterly Bulletin of Statistics. ROME. FAO, v. 8, n. 1/2, p. 32-33, 1995.

LEE, R.F.; DERRICK, K.S.; NIBLETT, C.L.; PAPPU, H.R. When to use mild strain cross protection (MSCP) and problems encountered. In: INTERNATIONAL WORKSHOP CITRUS TRISTEZA VIRUS AND BROWN CITRUS APHID, 3, 1995, Lake Alfred, Florida. **Proceedings**. Lake Alfred, Florida. 1995. p. 158-162.

MOREIRA, C. Browning citrus in the presence of tristeza **Proceedings International Organization of Citrus Virologists**, p. 41-44, 1968.

MULLER, G.W.; COSTA, A.S. Further evidence on protective interference in citrus tristeza. **Proceedings International Organization of Citrus Virologists**, p. 71-82, 1968.

PASSOS, O.S.; CUNHA SOBRINHO, A.P. da; COELHO, Y. da S. **Resultados da pesquisa na cultura dos citros**. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA, s.d. 27 p.

PASSOS, O.S.; CUNHA SOBRINHO, A.P. da; SOARES FILHO, W. dos S. Selection of nucellar Pera sweet orange with regard to tristeza virus. **Proceedings International Organization of Citrus Virologists**, p. 101-104, 1992.

PASSOS, O.S.; SANTOS FILHO, H.P.; SILVA, M.J.; CALDAS, R.C. Cross protection as a procedure for improving Pera sweet orange. **Proceedings International Society of Citriculture**, v. 2, p. 772-773, 1992.

ROCHA-PEÑA, M.A.; LEE, R.F.; LASTRA, R.; NIBBLET, C.L.; OCHOA-CORONA, F.M.; GARNSEY, S.M.; YOKOMI, R.K. Citrus tristeza virus and its aphid vector in the Caribbean and Central and North America. **Plant Disease**, v. 79, n. 5, p. 437-445, 1995.

The Lake Alfred Declaration. In: INTERNATIONAL WORKSHOP CITRUS TRISTEZA VIRUS AND BROWN CITRUS APHID, 3, 1995. Lake Alfred, Florida. **Proceedings...** Lake Alfred, Florida: 1995. p. 4-6.





---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*  
*Embrapa Mandioca e Fruticultura*  
*Ministério da Agricultura e do Abastecimento*  
Rua Embrapa, s/n - CP. 007 - Cruz das Almas, BA  
PABX (075) 721-2120 - FAX: (075) 721-1118  
<http://www.cnpmf.embrapa.br>

