

## HISTÓRIA DA FITOVIROLOGIA NO BRASIL

A.S. COSTA\*

*RESUMO*

O presente trabalho é uma revisão histórica sucinta da atuação de fitopatologistas, fitovirologistas e outros técnicos no Brasil na área das viroses de plantas.

É considerado que a estrutura atual da pesquisa fitoviológica existente a nível federal ou estadual no país é suficiente para enfrentar problemas representados pelas viroses de nossas culturas. Mas é apontado que há falta de uns poucos centros de pesquisa básica com vírus de plantas independentemente de considerações econômicas de problemas existentes. É mencionado que há dificuldade em obter recursos para qualquer instituição ou grupo que trabalhe em pesquisas mais básicas e que essas são melhor adaptadas a uma universidade ou instituto altamente especializado.

---

\* Seção de Virologia, Instituto Agrônomo de Campinas.

## INTRODUÇÃO

A presente revisão é consequência de atencioso convite dirigido ao autor pela Comissão de Publicação dos Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ). Constitui um apanhado histórico do desenvolvimento da área de Fitovirologia no Brasil, na qual o autor tem atuado há mais de 50 anos. Foram feitas também considerações sobre o estado presente dessa ciência e avançadas algumas projeções sobre o futuro. É também uma acedência para corrigir a omissão feita em outro trabalho, apontada pelos professores Galli e Carvalho no primeiro capítulo do Manual de Fitopatologia, volume I, 2a. edição, 1978, da Editora Ceres.

Como em qualquer trabalho histórico sobre área científica e de pesquisa, escrito por quem tomou e ainda toma parte ativa nessa, é praticamente impossível evitar a tendência para autobiografia e ênfase de fatos do passado que mais de perto tocaram na carreira do autor. Aos leitores pede o autor as suas desculpas.

## FITOVIROLOGIA, FILHA MAIS NOVA DA FITOPATOLOGIA

A Fitovirologia pode ser considerada como uma das filhas mais novas da família fitopatológica. Mesmo nos países mais cientificamente avançados, os conhecimentos sobre os vírus de plantas tiveram o início atrasado em relação aos da maioria dos outros patógenos. Embora haja alguns trabalhos clássicos sobre o vírus do mosaico comum do fumo publicados em fins do século passado, ênfase no estudo das fitoviroses e vírus causadores só se tornou realidade nas décadas iniciais deste século.

No Brasil, duas viroses introduzidas causaram im-

pactos importantes na agricultura no passado: (1) o mosaico da cana-de-açúcar nas décadas iniciais do século e (2) a tristeza dos citros, introduzida um pouco mais tarde, possivelmente na década de trinta. Mas, algumas referências antigas sobre possíveis viroses aparecem em trabalhos de diversos autores que se ocuparam com moléstias de degenerescência da batata (LORENA, 1913; MORAES, 1911).

As viroses e seus agentes causais sempre tiveram um que de misterioso e isso levou aqueles que primeiramente se ocuparam delas a adotar pontos de vista muitas vezes contraditórios que geraram polêmicas. A nomenclatura e classificação dos vírus sempre foi ponto de discordância a nível internacional. No Brasil, o mosaico da cana-de-açúcar gerou duas polêmicas: a primeira entre o prof. Theodureto de Camargo e o Dr. José Vizioli, versando sobre sintomatologia e data de introdução da moléstia no Brasil (CAMARGO, 1926; VIZIOLI, 1926); a outra, entre o Prof. Avena-Sacca e o Dr. A.A. Bitancourt (AVERNA-SACCA, 1927; BITANCOURT, 1928) sobre a natureza do mosaico.

Face à importância que as viroses têm hoje no Brasil, torna-se difícil compreender o relativo atraso que houve no desenvolvimento de grupos de especialistas na área. Mas é preciso considerar que a agricultura brasileira no passado, com exceção da cana-de-açúcar, era baseada em apenas algumas culturas importantes como o algodão, arroz, café, mandioca e seringueira que, até hoje, não têm nenhuma virose que seja fator limitante da cultura.

#### PRIMEIROS GRUPOS ESPECIALIZADOS EM FITOVIROLOGIA NO BRASIL

Como em outros países, os primeiros fitopatologistas ou mesmo entomologistas que trabalharam no Brasil dedicaram-se ao estudo das moléstias causadas por diferentes grupos de patógenos, incluindo os vírus. Muitos tra

trabalhos pioneiros sobre viroses da batata, cana-de-açúcar, citros e caupi foram feitos por fitopatologistas ou fitotecnistas. Foi só na década dos 30 que grupos especializados ou fitopatologistas especializados no estudo das moléstias de vírus de plantas começaram a ser formados no Brasil.

## No Estado de São Paulo

### Instituto Biológico

Um dos grupos pioneiros foi iniciado em São Paulo, no Instituto Biológico, com a chegada em fins de novembro de 1935, do Dr. Karl Silberschmidt, cientista natural da Alemanha, com formação científica em Fisiologia Vegetal e Virologia (NOTÍCIAS ..., 1935). Anteriormente à chegada desse cientista ao Brasil, as investigações relacionadas com as moléstias de vírus vinham sendo atendidas no Instituto Biológico principalmente pelo Professor A.A. Bittancourt (BITANCOURT, 1934). Alguns dos trabalhos deste investigador estão entre os primeiros nas áreas de fitoviroses ou relacionadas publicados no Brasil. Esse é o caso do relato sobre a clorose zonada dos citros (BITANCOURT & GRILLO, 1934). BITANCOURT foi também o primeiro a se ocupar com a ocorrência do mosaico do algodoeiro e do vírus do "tomato spotted wilt" (víra-cabeça) entre nós (BITANCOURT, 1935; 1936).

A atuação de Silberschmidt no Instituto Biológico estimulou interesse para a área de moléstias de vírus, tendo resultado em trabalhos de valor não só seus como de outros técnicos que o rodeavam. Alguns destes se tornaram clássicos, como o da transmissão da clorose infecciosa das malváceas pela mosca branca *Bemisia tabaci* (ORLANDO & SILBERSCHMIDT, 1945; 1946); o da transmissão da tristeza pelo pulgão preto comum em citros no Brasil (MENECHINI, 1946) e o da transmissão do topo crespo do tomateiro por *Agallia albidula* (SAUER, 1946). Outros colaboradores ativos foram Moises Kramer e Elza Flores, com quem Silberschmidt publicou vários trabalhos conjun-

tos. O falecimento de Silberschmidt em 1973 (NECROLÓGIO ..., 1973) não eliminou a ação catalizadora desse cientista, pois as investigações sobre vírus vêm sendo continuadas pelos seus colaboradores e seguidores. Mario Meneghini (já falecido), um ex-associado de Silberschmidt, foi o primeiro pesquisador brasileiro a se dedicar à bioquímica de vírus de plantas no Brasil. A ele também é atribuído o mérito de ter sido o iniciador do uso da técnica serológica na identificação de vírus de plantas no país (OLIVEIRA et alii, 1976). O seu interesse nessa área provavelmente sofreu influência de Silberschmidt que, por sua vez, tinha trabalhado anteriormente em serologia de plantas superiores na Europa.

Presentemente, o grupo de fitovirologistas do Instituto Biológico (Seção de Virologia Fitopatológica) é chefiado por Marly Vicente e conta com os seguintes pesquisadores: Ailema B. Noronha, Cesar M. Chagas (recentemente integrando a Microscopia Eletrônica), Gilda M. de Fazio, Jaime Caner, Maria M. Barradas, Massae Kudamatsu, Pericles Malozzi. Entre outros, são citadas como as realizações recentes mais importantes do grupo as relacionadas com a investigação dos compostos antivirais, a caracterização dos vírus causadores da necrose branca do tomateiro (Tymovirus) e da mancha anular do cafeeiro (Rhabdovirus) (ROSSETTI, 1984). A implantação da certificação da batata-semente é considerada como resultado de trabalhos dos técnicos mais antigos do grupo, mas continua a ser atribuição de Pericles Malozzi que se dedica aos estudos das viroses da batata.

#### Instituto Agronômico de Campinas

Outro grupo especializado nas investigações das fitoviroses foi o iniciado pelo autor nessa Instituição Estadual de Campinas, onde foi admitido em março de 1934. Naturalmente trabalhos e observações sobre viroses de batata e do feijoeiro já tinham sido feitos anteriormente por C.A. Krug e J.B. de Castro que o precederam na Se-

ção de Genética da Instituição. Também em relatório preparado em 1933 por A.P. Viegas, da Seção de Genética do IAC, aparece descrição excelente da moléstia vira-cabeça do fumo, posteriormente determinada como sendo equivalente à causada pelo vírus do "tomato spotted wilt". Trabalhos sobre viroses dos citros foram também executados por S. Moreira, da área de Citricultura do IAC, e serão examinados com mais detalhes posteriormente.

A primeira publicação do autor referente a uma virose foi sobre o mosaico do algodoeiro (COSTA, 1937), resultante de trabalhos iniciados em meados de 1934. O algodoeiro já era, nessa ocasião, uma das importantes culturas do Estado de São Paulo e havia interesse em estudar seus problemas. Entre os testes descritos nesse trabalho há o que relata tentativas de transmissão do mosaico do algodoeiro por uma mosca branca, mencionada como *Bemisia costa-limai* Bondar 1928. A determinação do inseto foi feita em amostra enviada ao Prof. Costa Lima, na ocasião trabalhando no Rio de Janeiro. *B. - costa-limai* foi colocada em sinônima com *B. tabaci* anos mais tarde (RUSSELL, 1957). É provável que essa seja a primeira vez que o inseto foi testado como possível vector de uma virose no Brasil. Como os resultados de transmissão foram negativos, essas tentativas foram esquecidas e só após a demonstração de ORLANDO & SILBERSCHMIDT (1946) de que *B. tabaci* era vectora do vírus da clorose infecciosa das malváceas é que o assunto voltou a ser reestudado, compreendendo-se então a razão dos resultados negativos com o algodoeiro. É que o inseto vector tem dificuldade em adquirir o vírus do algodoeiro e também certa dificuldade em infetá-lo. Mas a mosca branca pode infetar o algodoeiro quando adquire o vírus de *Sida* infetada (COSTA, 1954). Mas, para que haja infecção do algodoeiro, a mosca branca virulífera tem que se alimentar nas folhas novas definitivas da planta (COSTA, 1955), pois quando alimentadas em folhas cotiledonares geralmente não causa infecção.

O grupo de fitovirologistas do Instituto Agrônômi-

co de Campinas passou a ser reconhecido oficialmente com a criação da Seção de Virologia da instituição, em 1954 (Lei Estadual nº 2.752 de 2 de outubro de 1954. Chegou a contar com 15 técnicos nos diversos setores da especialidade. Durante muitos anos recebeu bastante ajuda financeira da Fundação Rockefeller, dos Estados Unidos, através de seus representantes (H.M. Miller Jr., John McKelvey Jr., Lewis M. Roberts and R.W. Richardson Jr.). As doações da Fundação Rockefeller permitiram equipar os laboratórios e importar drogas de difícil obtenção no Brasil. Outras instituições que muito contribuíram no passado para o desenvolvimento de projetos de pesquisa da Seção de Virologia foram o Conselho Nacional de Pesquisas, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, a CAPES e o Governo Norte-Americano através de seus programas de Ponto IV e PI-480. Mais recentemente, a EMBRAPA, FINEP e outras instituições brasileiras que colaboram com recursos financeiros para a pesquisa, têm aprovado projetos da Seção de Virologia e concedido auxílio financeiro para a sua execução. Além de recursos financeiros fornecidos também por firmas particulares (como a SOUZA CRUZ, por exemplo), recebeu a Seção de Virologia um auxílio que teve impacto bastante favorável sobre a "moral" dos técnicos do grupo: foi o do agricultor Arnaldo Miller, de Monte Mor, SP. Esse lavrador, em reconhecimento ao assessoramento recebido, por ocasião da venda de sua safra de batata, emitiu um cheque de Cr\$ .. 5.000 (início dos 70) e o entregou ao Dr. F.P. Cupertino para uso da Seção. É preciso considerar que nessa ocasião a quantia recebida foi suficiente para a construção de um telado de 200 m<sup>2</sup> que recebeu o nome de doador.

A Seção de Virologia do Instituto Agronômico foi organizada na base de setores especializados: (a) básico, como a bioquímica de vírus, serologia, microscopia eletrônica; (b) viroses de diferentes grupos de plantas como algodão, citros, hortaliças, rosáceas, uva, etc.; (c) vectores, movimentação, hábitos e controle; (d) melhoramento para resistência às viroses; (e) diversos - cultura de tecidos, termoterapia, vírus de insetos,

vírus de bactérias fitopatogênicas e estudos sobre outros patógenos de nível molecular. Alguns destes setores são mais recentemente é que puderam ser iniciados. De certa maneira, pode-se dizer que a Seção de Virologia foi organizada em base que muito mais tarde foram as recomendadas por um virologista holandês para os países em desenvolvimento (BOS, 1976).

Um grupo de jovens cientistas brasileiros foi organizado para trabalhar nos setores mencionados anteriormente. Eles foram recrutados de diferentes faculdades de agronomia do país. O Prof. Darcy Martins da Silva, atualmente no Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA) anexo à ESALQ, em Piracicaba, dedicou-se à bioquímica de vírus e serologia. Esteve de início associado a Mario Meneghini, do Instituto Biológico, investigador com bastante experiência em bioquímica. O Professor Elliot W. Kitajima iniciou sua carreira profissional em 1959 na Seção de Virologia como pioneiro no setor especializado de microscopia eletrônica dos fitovírus. Inicialmente, como não havia microscópio eletrônico no Instituto Agrônomo ou mesmo em Campinas, viajava ele várias vezes por semana para São Paulo onde podia usar o microscópio eletrônico do Departamento de Física da Universidade de São Paulo (USP). Em 1961, foi inaugurado oficialmente o microscópio eletrônico da Seção de Virologia, doação conjunta do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) e da Fundação Rockefeller. Foi o primeiro aparelho dessa natureza em instituição de pesquisa agrônoma na América do Sul. Kitajima foi o descobridor da morfologia do vírus da tristeza dos citros (KITAJIMA et alii, 1964) e de muitos outros vírus. Tornou-se também um especialista em moléstias causadas por micoplasmas e por rhabdovírus. Após carreira brilhante na Seção de Virologia passou a ocupar a posição de professor titular na Universidade de Brasília a partir de 1973.

O Prof. Cláudio Lúcio Costa, atualmente da Universidade de Brasília, foi o iniciador do setor de estudos de movimentação de vectores de vírus no grupo da Seção



de Virologia. Embora não tenha sido o primeiro a usar as armadilhas amarelas de Moericke no país, foi certamente o primeiro a organizar e manter coletas sistemáticas de vectores de vírus de plantas nessas armadilhas. As instalações por ele iniciadas, armadilhas amarelas e armadilhas de sucção, continuam a funcionar até o presente sob orientação de Valdir A. Yuki. E os registros de coletas da Seção de Virologia são talvez os únicos do país que vêm sendo mantidos por longos períodos de tempo sem interrupção. Em adição ao trabalho de coleta e estudo populacional de espécies vectores, C.L. Costa foi também quem, pela primeira vez no Brasil, desenvolveu trabalhos na área de controle de vectores por repelência luminosa (COSTA, 1972). Como as folhas de plástico que são empregadas em outros países como repelentes luminosos são muito caras, efetuou estudos de substâncias que representam resíduos facilmente obtíveis em áreas rurais e verificou que a casca de arroz era excelente material para repelir *Myzus persicae* e outras espécies de pulgão vectoras. O emprego da casca de arroz como repelente luminoso na cultura do tomate e outras hortaliças tem hoje bastante aceitação e provê controle para moléstias causadas pelo vírus do amarelo baixeiro do tomate e topo amarelo.

O Prof. Avelino Rodrigues de Oliveira, da Universidade de Campinas, foi o primeiro investigador do grupo da Seção de Virologia a se dedicar exclusivamente à serologia de vírus de plantas. Como veremos mais adiante, ele foi durante muitos anos o responsável pelas atividades de serologia deste grupo até a sua passagem para a UNICAMP, de onde continua a colaborar com seus antigos colegas. O Dr. Hiroshi Nagai, atualmente diretor da Divisão de Horticultura do Instituto Agrônomo, trabalhou durante cerca de 15 anos no grupo de fitovirologistas da Seção de Virologia, na área do desenvolvimento de variedades de plantas econômicas resistentes a fitovirose limitantes da cultura. Ele foi o criador das variedades de pimentão resistentes ao vírus do mosaico (NAGAI, 1968), tendo desenvolvido vários tipos adequados para ex

portação. Foi também o criador das variedades de tomate do grupo Ângela resistentes à risca e de alfaces que incorporam resistência ou tolerância ao vírus do mosaico.

O Prof. Francisco Pereira Cupertino, atualmente da Universidade de Brasília, transferiu-se do Instituto Biológico para a Seção de Virologia do Instituto Agrônomo em 1965. Trabalhou durante cerca de 8 anos nessa unidade, na área de viroses de batata. Ele demonstrou em trabalhos que serviram de base para sua tese de doutoramento (CUPERTINO, 1972) que o Estado de São Paulo os fatores que mais influenciam a disseminação do vírus do enroscamento da folha da batata são em ordem de importância a época de plantio, a localidade, variedade, a erradicação e outros; e que combinando o plantio da seca, resistência de campo da variedade e erradicação precoce de viroses, é possível manter estoque básico de batata em base permanente. O Prof. Irineu Barsanti de Camargo, da UNICAMP, trabalhou no Laboratório de Microscopia Eletrônica da Seção de Virologia de 1966 a 1971. Ele foi o primeiro a demonstrar satisfatoriamente a presença de agregados de partículas maiores e menores do vírus do anel do pimentão (o representante brasileiro do "tobacco rattle virus"). Esses agregados foram visualizados em pólen do tomateiro infetado (CAMARGO et alii, 1969).

O Dr. Gerd Walter Müller, presentemente chefe da Seção de Virologia do Instituto Agrônomo, ingressou no grupo em 1961 para atuar como pesquisador no projeto cooperativo com o "U.S. Department of Agriculture", S3-CR-2, Grant FG-Br. 107. Esse projeto intitulado "Studies on interference between strains of the tristeza virus" resultou de solicitação feita pelo autor em 1959 durante visita feita à Seção por Claud L. Horn, Earl R. Glover e Bert Lexen, do U.S. Department of Agriculture. Os resultados desse projeto demonstraram que a premunização com isolados frascos selecionados soluciona o problema de copas sensíveis aos complexos comuns do vírus de tristeza (MÜLLER, 1972). O êxito da premunização da laranja Pera no Brasil tornou a Seção de Virologia ponto de visita para técnicos de citros de outras partes do mundo on-

de a tristeza está presente, para se inteirarem dos resultados visualmente. Müller tem também sido convidado para assessorar projetos semelhantes em vários países do mundo.

Além de Gerd Walter Müller já mencionado e do autor, que colabora voluntariamente como servidor emérito, trabalham atualmente (1984) na Seção de Virologia mais os seguintes pesquisadores: (a) Hugo Kuniyuki, especialista em viroses da videira. Esse investigador identificou numerosos vírus da videira presentes em elevada frequência (às vezes 100%) em plantações de São Paulo e de outras partes do país (KUNIYUKI, 1978) e está desenvolvendo extenso programa de obtenção de material sadio de cavalos e copas mais importantes para a cultura, com vistas à eventual renovação das plantações com material sadio; (b) Juarez Antonio Betti, especialista em vírus do morangueiro e outras rosáceas. BETTI, (1976) desenvolveu um programa de produção de matrizes do morangueiro sadias por teste, para fornecimento aos produtores de mudas certificadas. Isso promoveu excelente ganho em produtividade em São Paulo, consolidando também a posição do produtor de mudas certificadas; (c) Valdir A. Yuki é o entomologista especialista em vectores que continua alguns trabalhos iniciados por C.L. COSTA como a coleta durante o ano de vectores em várias localidades do Estado de São Paulo e o uso do controle por repelência (YUKI, 1979). Em adição está conduzindo testes de avaliação epidemiológica de diferentes viroses baseados na exposição mensal de culturas indicadores como tomate, pimentão, abóbora e outras; (d) Jorge Vega e José Osmar Gaspar trabalham na área de microscopia electrónica na Seção de Virologia. Esses investigadores dão cobertura aos trabalhos de determinação da morfologia dos vírus em amostras trazidas para identificação ou em material experimental submetido por colaboradores da Seção. Em adição desenvolvem pesquisas sobre a ultraestrutura de plantas infectadas e utilizam a microscopia electrónica nos projetos de controle. Bastante impulso vem sendo dado por esses pesquisadores à utilização da técnica de microscopia

electrônica imuno específica para fins de identificação de vírus ou outros para os quais possa ser utilizada.

Como pesquisadores mais novos da Seção de Virologia trabalham ainda Jorge Alberto M. Rezende, com as viroses do mamoeiro, dando especial atenção ao problema de controle do mosaico do mamoeiro ("papaya ringspot") através da premunização. José Alberto Caram de Souza Dias vem se ocupando com os problemas das viroses da batata em geral e particularmente com o enrolamento das folhas. Atualmente especializa-se na Universidade de Wisconsin, nos Estados Unidos. Nivaldo Guirado estuda o declínio dos citros. O estagiário Luis Otavio Saggion Beriam está reorganizando o Laboratório de Serologia. O Laboratório de Cultura de Tecidos não tem atualmente nenhum técnico permanente.

Além dos nomes já mencionados, outros técnicos fizeram parte do corpo de pesquisadores da Seção de Virologia por períodos variáveis de tempo: Ana Maria B. Carvalho trabalhou de dezembro de 58 a novembro de 64 em estreita colaboração com o autor; Ruy Caldas de Oliveira (dez/64 - dez/65); José B. Matielo (out/66 - jan/68); Sizuo Matsuoka (jul/69 - dez/73); Maria Lúcia Rosa Zaksevskas (nov/69 - fev/76); Aluísio F.B. Alba (mar/70 - ago/71); Marcos Garcia Costa (mar/74 - dez/75); Cláudia Mattos Bellato (jul/81 - jun/83).

O desenvolvimento do grupo de fitovirologistas do Instituto Agronômico deveu bastante à colaboração de cientistas estrangeiros que trabalharam por tempo variável nessa unidade de pesquisa. Entre os muitos que aqui colaboraram, merecem destaque especial C.W. Bennett, T.J. Grant, G.T.A. Benda, C. Wetter, M. Cohen. Os dois primeiros estiveram associados ao programa de estudos da tristeza dos citros, do qual resultaram a confirmação dos trabalhos de Meneghini sobre a natureza e a transmissão do vírus da tristeza (BENNETT & COSTA, 1949), a descoberta de isolados fracos deste vírus (GRANT & COSTA, 1951), a associação entre tristeza e "stem pitting" (COS

TA et alii, 1950) e os primeiros resultados de tentativas de premunização (COSTA et alii, 1954) e do "blending" resultante da mistura de isolados (COSTA, 1956).

C. Wetter, especialista alemão em serologia de vírus de plantas, foi um dos que trabalharam nessa área de pesquisa no Brasil em seus primórdios. Durante sua estadia no país, por cerca de 1 ano, colaborou com Avelino R. de Oliveira na montagem do laboratório de serologia do setor na Seção de Virologia, utilizando recursos doados pela Fundação Rockefeller. Após o regresso de Wetter para a Alemanha em 1962, continuou o setor a funcionar sob orientação de Oliveira, transformando-se em ponto de treinamento para muitos fitovirologistas interessados nessa especialidade (OLIVEIRA et alii, 1976).

Muitos técnicos de outros países e do Brasil, interessados em fitovirologia, estagiaram por períodos variáveis na Seção de Virologia. Entre aqueles que o fizeram por períodos mais longos, conduzindo em muitos casos trabalhos experimentais, podem ser mencionados os seguintes:

Alves Lima, Marinez M.  
 Batista, Elizabeth  
 Bianchini, Anésio  
 Caetano, Vanderlei R.  
 Caetano, Veslei R.  
 Carvalho, Murilo G.  
 Costa Lima Neto, Vismar da Cruz, M.A.C.  
 Figueira, Antonia dos Reis  
 Garcia, Sara Polido  
 Kuhn, Gilmar B.  
 Ladim, C.B.

Mansur, Pablo Simon  
 Manthey, Guido Herrera  
 Martins, Glívia Bezerra  
 Matsuoka, Kiyoshi  
 Montenegro, M.J.  
 Pahlen, Alejo van der Pollo, Célia Fuertes Rosillo, M.A.  
 Siqueira, Osvaldo  
 Szendy, Gloria Maria  
 Tascon, A.G.  
 Vidal, Albino F.

O grupo de fitovirologistas da Seção de Virologia do IAC envolveu-se no ensino da disciplina a partir do 1º semestre de 1969, como parte do curso de pós-graduação em Fitopatologia da ESALQ, a convite da Escola. Outro curso relacionado com a fitovirologia, dado também a nível de pós-graduação, foi o da "Transmissão de agen-

tes fitopatogênicos por insetos", como parte da pós-graduação em Entomologia também da ESALQ. Este último curso foi dado pela primeira vez em 1973.

A Seção de Virologia do IAC perdeu muitos de seus técnicos na década dos setenta. Isso foi motivado exclusivamente por diferenciais salariais que surgiram entre as universidades (federais e estaduais) e os institutos de pesquisa existentes do Estado de São Paulo. Esse diferencial se tornou bastante significativo e provocou o desligamento de vários de seus técnicos que passaram a ocupar cargos de professor universitário em São Paulo e outras partes do país. Alguns passaram para a Universidade de São Paulo e para a UNICAMP; três passaram em grupo para a Universidade de Brasília onde foram constituir unidade ativa no ensino e pesquisa em fitovirologia.

#### Cena e Departamentos de Fitopatologia e Genética da ESALQ, Piracicaba

Terceiro grupo de fitovirologistas no Estado de São Paulo é o de Piracicaba, constituído por técnicos do Centro de Energia Nuclear da Agricultura (CENA) e dos Departamentos de Fitopatologia e de Genética da ESALQ. O Prof. Darcy Martins da Silva na primeira instituição trabalha ativamente em microscopia eletrônica e bioquímica de vírus. Silva e colaboradores têm investigado o local de replicação do ácido nucleico de diversos vírus através de compostos radio-ativos. Plantas sadias e infetadas são tratadas com o material radio-ativo e depois é feita a leitura da incorporação diferencial em presença ou ausência de Actinomicina D, por autoradiografia, a nível de microscopia eletrônica. No momento a sua área de interesse é a possibilidade de usar vírus de plantas para transferência de gens de importância entre determinadas espécies de plantas.

No Departamento de Fitopatologia da ESALQ, o Prof. Armando Bergamin Filho é o que mais se tem ocupado com a

área de vírus de plantas. Trabalhos de seleção de cucurbitáceas de interesse econômico que incorporam resistência a viroses estão sendo conduzidos no Departamento de Genética pelo Prof. Cyro P. Costa.

#### Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, Botucatu

Nessa faculdade o Prof. Ary Salibe e colaboradores são bastante ativos no estudo de viroses de plantas com ênfase nas relacionadas com os citros. O Prof. Salibe, que iniciou sua carreira profissional no Instituto Agrônomo de Campinas antes de se tornar professor titular em Botucatu, é autoridade mundial em moléstias de citros. Em 1980 foi eleito presidente do "International Organization of Citrus Virologists", por um triênio. Tem tido uma atuação profissional extremamente prolífica na pesquisa e a reputação de ser excelente didata. Durante a sua vida profissional o Prof. Salibe tem atuado como assessor-visitante da "Food and Agricultural Organization" (FAO) para moléstias de citros em várias partes do mundo.

#### Outros Grupos que Trabalham com Viroses no Estado de São Paulo

As investigações sobre viroses são também efetuadas em outras faculdades de agronomia do Estado além das já mencionadas. Pesquisas sobre viroses da cana-de-açúcar são conduzidas intensivamente nas unidades de pesquisa do Planalsucar em Araras e da Copersucar, em Piracicaba.

Em Araras, S. Matsuoka e R.A. Sordí e outros pesquisadores da Planalsucar conduzem interessante estudo sobre o valor da recuperação no caso de plantas de cana infetadas pelo mosaico. Essa tendência para recuperação está sendo considerada como índice correlacionado com resistência horizontal, podendo ser usado nas triagens de seleção; ou usado diretamente como material para multiplicação (MATSUOKA, 1983; MATSUOKA et alii, 1983).

## No Distrito Federal

### Universidade de Brasília

O grupo de fitovirologistas da Universidade de Brasília, iniciado em 1973, representou originalmente um transplante de técnicos do grupo de Campinas, como já dissemos anteriormente. Foram eles os Drs. Elliot W. Kitajima, Cláudio Lúcio Costa e Francisco Pereira Cupertino. A esses juntou-se posteriormente o Dr. Ming Tien Lin que desenvolveu amplo trabalho na área de serologia.

O grupo da Universidade de Brasília tem tido atuação destacada na identificação de viroses de plantas econômicas de várias partes do Brasil, principalmente no centro e norte do país. Bastante atenção tem sido dada pelos investigadores desse grupo aos vírus isométricos que atacam o feijoeiro, o caupi e a soja, transmitidos por besouros crisomelídeos. Aproveitando também a colaboração de alunos de pós-graduação e estagiários, têm preparado muitos trabalhos de triagem de variedades, determinação de perdas e identificação de diferentes viroses. A partir de 1976, o grupo de fitovirologistas da Universidade de Brasília colabora no curso de pós-graduação de Fitopatologia da Universidade, na área de concentração relacionada com a Virologia. A área de Fitopatologia é considerada como Centro de Excelência pelo CNPq.

O Prof. Kitajima, além de suas atividades como pesquisador e professor, tem dedicado grande parte de seu tempo à coordenação da pesquisa fitoviológica no país, ao intercâmbio entre virologistas de plantas, animais e do homem. Ele sempre será lembrado na história de fitopatologia no Brasil por ter sido o pioneiro da microscopia eletrônica dos fitovírus e, também, pelo que não é menos importante, por ter iniciado a revista Fitopatologia Brasileira em 1976 e a mantido com padrão elevado durante toda a sua gestão.



## No Estado do Ceará

### Universidade Federal do Ceará

As investigações sobre fitovirose no Estado do Ceará são praticamente lideradas pelo pesquisador e professor J. Albersio A. Lima e seus associados do Centro de Ciências Agrárias dessa Universidade. Lima fez a sua pós-graduação nos Estados Unidos, obtendo o seu MS na Universidade de Arizona sob orientação do Prof. M.R. Nelson. Posteriormente doutorou-se na Universidade de Flórida onde foi orientado por D.E. Purcifull. Muitos de seus trabalhos versam sobre viroses do caupi, uma importante fonte de alimento no Nordeste. Como colaboradores em seus trabalhos aparecem os nomes de Carmem D.G. Santos e Lucia de Fátima S. Silveira.

## No Estado de Minas Gerais

As investigações sobre viroses de plantas estão naturalmente mais concentradas nos departamentos de fitopatologia de suas universidades. Há também trabalhos sobre viroses conduzidos por unidades da EPAMIG.

Na Universidade Federal de Viçosa com seus fortes departamentos de Fitopatologia e Fitotecnia são conduzidos muitas pesquisas sobre fitovirose. Lidera essas pesquisas o Prof. Murilo G. Carvalho, do Departamento de Fitopatologia, que se doutorou nos Estados Unidos na Universidade de California, Davis.

Na Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL) os trabalhos de fitovirologia estão a cargo de Antonia dos Reis Figueira, do Departamento de Fitossanidade, que foi estagiária na Seção de Virologia do IAC antes de assumir seu posto naquela instituição, tendo completado o seu doutoramento na Universidade Estadual de Campinas.

### No Estado do Paraná

As investigações sobre fitovirozes no Estado do Paraná estão concentradas nas duas instituições da área de Londrina, o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) e o CNP de Soja. No IAPAR a área das viroses é atribuição de Anésio Bianchini que iniciou sua pós-graduação na ESALQ em Piracicaba e desenvolveu sua tese de MS junto ao autor. No CNP de Soja estão as viroses a cargo de A. M.R. Almeida, presentemente especializando-se na Purdue University no Estado de Indiana, Estados Unidos. Seu orientador é o Prof. R. Lister.

No setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná em Curitiba trabalham com fitovirozes os professores Vismar da Costa Lima Neto e Maria Lúcia R.Z. de Costa Lima. Ambos estiveram associados à Seção de Virologia do IAC durante a pós-graduação efetuada na ESALQ em Piracicaba. A última foi pesquisadora do IAC como atrás mencionado.

### No Estado do Rio Grande do Sul

O Prof. D.M. Porto do Setor de Fitopatologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e seus associados constituem um dos grupos empenhados nos estudos das fitovirozes no Estado. É dada particular atenção às viroses da soja. O Prof. Porto obteve o seu título de PhD na University of Wisconsin, Madison, nos Estados Unidos sob orientação do renomado especialista em viroses de leguminosas, D.J. Hagedorn.

No CNP de Frutas de Clima Temperado na área de Pelotas há vários pesquisadores empenhados no estudo de viroses de algumas hortaliças (alho, batata, cebola), do morangueiro e de outras fruteiras de clima temperado.

No CNP de Trigo em Passo Fundo, Vanderley da Rosa Caetano é responsável pela área de viroses do trigo. Esse pesquisador, desde o início de sua carreira, tem se ocupado com o estudo das viroses do trigo e particularmente com a causada pelo vírus do nanismo amarelo da cevada, tendo-se iniciado no antigo Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Sul de Pelotas.

No Estado do Rio Grande do Sul há também trabalhos com fitoviroses realizados em instituições de âmbito estadual.

#### FITOVIROLOGIA NOS CENTROS DE PESQUISA DA EMBRAPA<sup>1</sup>

Grande acervo de investigações sobre fitoviroses está sendo conduzido por diversos centros de pesquisa da EMBRAPA no Distrito Federal, no Estado de Goiás e nos outros, distribuídos nas diferentes áreas do país. Também nas unidades de pesquisa de âmbito estadual e nas empresas estaduais associadas no sistema EMBRAPA.

Em alguns centros da EMBRAPA os problemas de viroses são mais ativamente estudados, naturalmente pela sua maior importância para as culturas com que trabalham. Alguns já foram mencionados anteriormente. Outros, onde as moléstias de vírus recebem bastante atenção, são o CNP de Arroz e Feijão, CNP de Frutas de Clima Temperado, CNP de Hortaliças, CNP de Mandioca e Fruticultura, CNP de Uva, etc.

---

<sup>1</sup> A maneira de abreviar o nome dos centros nacionais de pesquisas da EMBRAPA usando somente as iniciais (sigla) parece confusa ao autor que propõe abreviar apenas as três palavras iniciais que são comuns a todos.

Sendo a EMBRAPA de constituição relativamente recente em termos históricos, não será feito exame mais detalhado de sua atuação na área de fitovirologia no Brasil no passado. Mas é uma certeza de que em revisões futuras que venham a ser feitas ela assumirá papel de destaque.

#### PESQUISAS SOBRE FITOVIROSES FEITAS POR TÉCNICOS NÃO ESPECIALIZADOS NA ÁREA DA FITOVIROLOGIA

Como mencionado antes, muitos trabalhos relativos a moléstias de vírus das plantas no Brasil foram efetuados por fitopatologistas ou outros técnicos não dedicados inteiramente à especialidade fitoviológica. Alguns já foram mencionados, mas o serão novamente. Outros serão mencionados pela primeira vez por terem feito contribuições consideradas de maior importância.

A.A. Bitancourt. Durante os seus mais do que 50 anos de atividade como pesquisador em fitopatologia, também teve atuação destacada na área de virologia. Constatou pela primeira vez no Brasil a existência de muitas viroses dos citros e de outras plantas. Exerceu papel importante na investigação e coordenação dos estudos da tristeza dos citros nos anos que se seguiram à introdução e surto epifitótico dessa virose.

Arsène Puttemans. Foi um dos pais da fitopatologia brasileira tendo mostrado bastante interesse pelos problemas das viroses associadas à degenerescência da batata-semente importada pelo Brasil (PUTTEMANS, 1935).

Dalmo C. Giacometti. Atualmente chefe do chefe do Centro Nacional de Recursos Genéticos (CENARGEM) da EMBRAPA em Brasília, DF tem um passado ligado a moléstias de vírus dos citros, mamoeiro e outras cultu-

ras. Ele é um dos pioneiros nos estudos de isolados fracos de tristeza como método de controle (GIACOMETTI & ARAUJO, 1965) das copas sensíveis; constatou também pela primeira vez a existência da tristeza em Hawaii (GIACOMETTI & STOREY, 1952). Como técnico da FAO teve ocasião de trabalhar na Venezuela e colaborar em estudos de uma virose do mamoeiro (TORRES & GIACOMETTI, 1986).

Josué A. Deslandes. Ocupou-se com muitas viroses de plantas olerícolas nas várias partes do Brasil onde trabalhou. Atuou também na produção de semente de batata, fazendo parte do projeto ETA.

Manoel Alves de Oliveira. Esse fitopatologista teve ocasião de investigar as viroses do caupi na região do Nordeste. Mais tarde, como professor de fitopatologia da Escola de Agronomia "Eliseu Maciel" em Pelotas, RS., terminou seus estudos e preparou uma publicação na qual discute 3 viroses do caupi que considerou distintas (OLIVEIRA, 1947).

Silvio Moreira. Foi o principal responsável pelo desenvolvimento das medidas de controle da tristeza baseadas no uso de cavalos tolerantes. Foram os seus ensaios de cavalo na Estação Experimental de Limeira do Instituto Agrônomo iniciados em 1933 (MOREIRA, 1946) que forneceram dados experimentais conclusivos, confirmando observações feitas em pomares comerciais por ele e por outros de que a laranja doce, o limão cravo e a tangerina, quando utilizados como cavalo, produziram combinações com copas de laranjas doces tolerantes à tristeza. Moreira teve também atuação destacada no desenvolvimento de testes para o exocorte e no estudo do xiloporose. As operações de "limpeza" da coleção de germoplasma de citros através da obtenção de clones nucleares (MOREIRA, 1962), efetuada como um dos seus projetos na estação de Limeira, praticamente eliminou a sorose, xiloporose e exocorte das plantas matrizes dessa estação experimental que tem sido uma das principais fornecedoras de material propagativo

para o resto do país. Esse trabalho facilitou programa anterior da Secretaria da Agricultura de São Paulo relacionado com a certificação de plantas matrizes sadias.

Spencer Correa de Arruda. Esse investigador foi pioneiro em estudos sobre o mosaico da cana em São Paulo e organizou um programa de produção de viveiros de mudas sadias, acompanhado de erradicação e outras medidas recomendadas para tal empreendimentos. Arruda esteve também empenhado em pesquisas sobre uma virose do milho em 1947 que hoje se sabe ser a risca. Ele obteve transmissão do vírus causador com uma cigarrinha não identificada, mas que provavelmente foi a espécie *Dalbulus maidis* (informação constante de manuscrito não publicado, emprestado ao autor).

Victoria Rossetti. Essa pesquisadora é responsável por um número considerável de contribuições resultantes de seus estudos sobre moléstias de vírus, viroide e microplasma dos citros no Brasil. Seus trabalhos versam sobre a clorose zonada, exocorte, tristeza comum, tristeza da laranja pêra e outras. Rossetti teve atuação destacada na organização do programa de registro de matrizes de citros do Estado de São Paulo. Tem também sido a coordenadora de várias comissões interdisciplinares e interinstitucionais criadas para estudos de moléstias de vírus e similares dos citros.

#### COMENTÁRIOS FINAIS

Os problemas representados pelas moléstias de vírus em um país de área continental como o Brasil são os mais variados e apresentam importância diversa em suas diferentes regiões. Como já foi apontado em outros trabalhos, as condições climáticas de grande parte do país que permitem a obtenção de 2 a 3 colheitas anuais nas

mesmas áreas e a continuidade da vegetação espontânea são fatores que também favorecem a permanência de focos de vírus e de insetos vectores. Está claro que nas áreas secas do Brasil, a morte da maior parte da vegetação espontânea pode corresponder ao efeito do inverno rigoroso de outros países. No Estado de São Paulo onde o clima e a irrigação permitem culturas intensivas tem sido notado em certas propriedades que há maiores problemas de viroses em conglomerados de pequenos lavradores do que em áreas de plantações extensivas.

Não obstante ser reconhecido que as moléstias de vírus das plantas são de bastante importância para o Brasil, parece que as pesquisas efetuadas nos institutos existentes, nas universidades que têm faculdade de agronomia, e nos centros da EMBRAPA, são suficientes para os problemas fitoviológicos de nossas culturas.

O que parece estar faltando no Brasil no momento é a existência de um ou outro grupo que se dedique ao estudo dos vírus de plantas em seus aspectos mais fundamentais, independentemente da importância econômica atual desses patógenos de nível molecular. Talvez a responsabilidade pela deficiência desse tipo de pesquisa sejam as atribuições obrigatórias das instituições e grupos que trabalham com vírus ou a maior facilidade no preparo de solicitações de recursos com base em projetos relacionados a problemas de importância econômica atual. De certa maneira parece que esse tipo de investigação caberia melhor em uma universidade do que em centros de instituições ligados à agricultura.

#### LITERATURA CITADA

AVERNA-SACCA, ROSÁRIO, 1927. Sobre a presença de um protozoário nos tecidos da cana-de-açúcar atacadas pelo

- mosaico. Bol. Sec. Agr. Com. e Obr. Publ. de São Paulo, 83p.
- BENNETT, C.W.; COSTA, A.S., 1949. Tristeza disease of citrus. J. Agric. Res. 78: 207-237.
- BETTI, J.A., 1976. Estudos sobre a incidência, disseminação e controle de viroses de morangueiro no Estado São Paulo. Tese de doutoramento. UNICAMP, Campinas, SP. 60 p.
- BITANCOURT, A.A., 1928. Sobre os pseudo-protozoários dos tecidos da cana atacada de mosaico. Revista de Agricultura, Piracicaba 3: 37-53.
- BITANCOURT, A.A., 1934. Relação das doenças e fungos parasitas observados na Seção de Fitopatologia durante os anos de 1931-1932. Arch. Inst. Biol., São Paulo 5: 245-250.
- BITANCOURT, A.A., 1935. Doenças do algodoeiro. Biológico, São Paulo 1: 157-159.
- BITANCOURT, A.A., 1936. A mancha anular do tomate. O Biológico, São Paulo 2: 98-100.
- BITANCOURT, A.A.; GRILLO, H.V.S., 1934. A clorose zonada - uma nova doença dos citros - Arch. Inst. Biol. São Paulo 5: 245-250.
- BOS, L., 1976. Research on plant virus diseases in developing countries: possible ways for improvement. FAO Plant Protection Bull. 24: 109-118.
- CAMARGO, THEODURETO de A., 1926. O mosaico. Casa Genoud, Campinas, SP. 19p.
- CAMARGO, I. J-B.; KITAJIMA, E.W.; COSTA, A.S., 1969. Observação de inclusões de dois tipos de partículas do VAP em pólen de tomateiro infetado. Rev. Soc. Bras. Fitop. 3: 57-58.



- COSTA, A.S., 1937. Nota sobre o mosaico do algodoeiro. Revista de Agricultura, Piracicaba, 12: 453-470
- COSTA, A.S., 1954. Identidade entre o mosaico comum do algodoeiro e a clorose infecciosa das malváceas. Bragantia 13: XXIII-XXVII.
- COSTA, A.S., 1955. Studies on Abutilon Mosaic in Brasil. Phytopathologische Z. 24: 97-112.
- COSTA, A.S., 1956. Present status of the tristeza disease of citrus in South America. FAO Plant Protection Bulletin 4: 97-105.
- COSTA, A.S.; GRANT, T.J.; MOREIRA, S., 1950. On a possible relationship between tristeza and the stem-pitting disease of grapefruit in Africa. Calif. Citrogr. 33: 504-505, 526-528.
- COSTA, A.S.; GRANT, T.J.; MOREIRA, S., 1954. Behavior of various citrus rootstock-scion combinations following inoculation with mild and severe strains of tristeza virus. Proc. Fla. Hort. Soc. 67: 26-30.
- COSTA, C.L., 1972. Emprego de superfícies refletivas repelentes aos afídios vectores, no controle das moléstias de vírus das plantas. Tese de Doutorado, ESALQ, USP. 94p.
- CUPERTINO, F.P., 1972. Disseminação do vírus do enrolamento da folha em multiplicações sucessivas da batata-semente em São Paulo. Tese de doutoramento, ESALQ, USP. 59p.
- GIACOMETTI, D.C.; ARAUJO, C.M., 1965. Cross protection from tristeza in different species of citrus. p. 14-17. In W.C. Price (ed.) Proc. 3rd. Conf. Int. Organ. Citrus Virol. Univ. Florida Press. Gainesville.
- GIACOMETTI, D.C.; STOREY, W.B., 1952. Citrus quick de-

- cline discovered in Hawaii. Calif. Citrogr. 37: 357.
- GRANT, T.J.; COSTA, A.S., 1951. A mild strain of the tristeza virus of citrus. Phytopathology 41: 114-122.
- KITAJIMA, E.W.; SILVA, D.M.; OLIVEIRA, A.R.; MÜLLER, G. W.; COSTA, A.S., 1964. Thread-like particles associated with tristeza disease of citrus. Nature 201: 1011 - 1012.
- KUNIYUKI, H., 1978. Estudos sobre a virose enrolamento da folha da videira no Estado de São Paulo. Tese de Mestrado, ESALQ, USP., 74p.
- LORENA, B., 1913. A cultura da batata (conclusão). Bol. Sec. Agr. São Paulo. 1913: 677-683.
- MATSUOKA, S., 1983. O fenômeno da recuperação e a estratégia de melhoramento visando resistência ao vírus do mosaico em cana-de-açúcar. VI Congresso Paulista de Fitopatologia. Resumo do trabalho nº 31. Planalsucar, Araras, SP., 24-26 janeiro 1983.
- MATSUOKA, S.; SORDI, R.A.; DAL PICCOLO, C.R.; TOKESHI, H., 1983. Influência do fenômeno de recuperação no teste precoce do mosaico em plântulas de cana-de-açúcar (*Seccharum spp.*). VI Congresso Paulista de Fitopatologia. Resumo do trabalho nº 49. Planalsucar, Araras, SP. 24-26 janeiro 1983.
- MENECHINI, M., 1946. Sobre natureza e transmissibilidade da doença "tristeza" dos citros. Biológico, São Paulo. 12: 285-287.
- MORAES, P. de., 1911. A cultura da batata americana (*Solanum tuberosum*). Chacaras e Quintais 3: 37-42.
- MOREIRA, S., 1946. Cavalos para citros em São Paulo. Revista de Agricultura, Piracicaba 21: 206-226.

- MOREIRA, S., 1962. Clones nucelares: caminha para uma nova citricultura. Revista de Agricultura, Piracicaba, 37: 73-82.
- MÜLLER, G.W., 1972. Estudos sobre a interação entre isolados do vírus da tristeza dos citros e controle da moléstia em limão Galego por premunização. Tese de Doutorado. ESALQ, USP., 68p.
- NAGAI, H., 1968. Obtenção de variedades de pimentão resistentes ao mosaico. Bragantia 27: 311-356.
- NOTÍCIAS ..., 1935. Dr. Karl Silberschmidt. O Biológico, 1: 452-453.
- NECROLÓGICO ..., 1973. Karl Martin Silberschmidt. Arq. Inst. Biol., São Paulo, 40: 163-172.
- OLIVEIRA, A.R.; ALBA, A.P.C.; FIGUEIREDO, M.B., 1976. Serologia aplicada ao estudo dos vírus de plantas. Summa Phytopathologica 2: 69-96.
- OLIVEIRA, MANOEL ALVES DE., 1947. Contribuição ao estudo dos vírus causadores de mosaico nos feijões macassar. (*Vigna spp.*) Bol. Técn. nº 1. Instituto Agrônomico do Sul, Pelotas 36p.
- ORLANDO, A.; SILBERSCHMIDT, L., 1945. O vetor da "clorose infecciosa" das malváceas. Biológico, São Paulo 11: 138-139.
- ORLANDO, A.; SILBERSCHMIDT, K., 1946. Estudos sobre a disseminação natural do vírus da "clorose infecciosa" das malváceas (*Abutilon virus* l. Baur) e a sua relação com o inseto-vetor *Bemisia tabaci* (Genn.) Arch. Inst. Biol., São Paulo 17: 1-36.
- PUTTEMANS, Arsène, 1935. O cultivo da batata na Argentina e a importação das suas sementes no Brasil. Boletim Mensual da Camara de Comércio Argentina del Brasil, Rio de Janeiro 2: 7-17.

- ROSSETTI, VICTORIA, 1984. Evolução da pesquisa na área vegetal do Instituto Biológico. Biológico, São Paulo 50 (Supl. Com.): 22-41.
- RUSSELL, LOUISE, M., 1957. Synonyms of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera; Aleyrodidae). Bull. Brooklyn Entomological Society LII: 122-123.
- SAUER, H.F.C., 1946. A cigarrinha *Agallia albidula* Uhl. (Hom., Cicadel.) vectora de uma doença de vírus do tomateiro. Biológico, São Paulo 12: 176-178.
- TORRES, RODRIGO, M.; GIACOMETTI, D.C., 1966. Virosis de la papaya (*Carica papaya* L.) em el Valle del Cauca. Agr. Trop. Venezuela. 22: 27-38
- VIZIOLI, J., 1926. O mosaico. Oficinas da Gazeta. Piracicaba, SP. 33p.
- YUKI, V.A., 1979. Controle da tristeza em cavalos de citros, por repelência ao vector, mã formação da muda premunizada. Tese de Mestrado, ESALQ, USP. 43p.