

# Documentos

ISSN 1516-4691

Dezembro, 2008

73

## Memória do Projeto Cooperativo Rede de Sanidade Vegetal CUBA-BRASIL



ISSN 1516-4691

Dezembro, 2008

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **Documentos 73**

# **Memória do Projeto Cooperativo Rede de Sanidade Vegetal CUBA-BRASIL**

***Deise Maria Fontana Capalbo  
Francisco Ferraz Laranjeira***

Embrapa Meio Ambiente  
Jaguariúna, SP  
2008

Exemplares dessa publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Meio Ambiente  
Rodovia SP 340 - km 127,5 - Tanquinho Velho  
Caixa Postal 69 13820-000, Jaguariúna, SP  
Fone: (19) 3311-2650 Fax: (19) 3311-2740  
sac@cnpma.embrapa.br  
www.cnpma.embrapa.br

#### **Comitê de Publicação da Unidade**

Presidente: *Ariovaldo Luchiari Júnior*

Secretária-Executivo: *Luiz Antônio S. Melo*

Secretário: *Sandro Freitas Nunes*

Bibliotecária: *Maria Amélia de Toledo Leme*

Membros: *Ladislau Araújo Skorupa, Heloisa Ferreira Filizola, Adriana M. M. Pires, Emília Hamada e Cláudio M. Jonsson*

Normalização Bibliográfica: *Maria Amélia de Toledo Leme*

Editoração Eletrônica: *Edislene Aparecida Bueno Ruza*

**1ª edição eletrônica**  
(2008)

#### **Todos os direitos reservados.**

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

---

Capalbo, Deise Maria Fontana

Memória do Projeto Cooperativo Rede de Sanidade Vegetal CUBA-BRASIL / Deise Maria Fontana Capalbo, Francisco Ferraz Laranjeiras-Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2008.

38 p. : il. — (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, ; 73)

1. Controle biológico. 2. Defesa ambiental. I. Capalbo, Deise Maria Fontana. II. Laranjeiras, Francisco Ferraz. III. Título. IV. Série.

CDD 632.96

---

© Embrapa 2008

# **Autores**

## ***Deise Maria Fontana Capalbo***

Engenheira de Alimentos, Doutora em Engenharia de Alimentos, Pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Rodovia SP 340 - Km 127,5 - 13.820-000, Jaguariúna, SP  
E-mail: [deise@cnpma.embrapa.br](mailto:deise@cnpma.embrapa.br)

## ***Francisco Ferraz Laranjeira***

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Rua Embrapa s/nº Cx. Postal 007 - 44380-000, Cruz das Almas, BA  
E-mail: [chico@cnpmf.embrapa.br](mailto:chico@cnpmf.embrapa.br)

# Apresentação

Esta Memória refere-se aos trabalhos realizados no âmbito do “Projeto Cooperativo em Rede de Sanidade Vegetal entre Cuba e Brasil”, realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

Apesar de algumas iniciativas pessoais, anteriores ao projeto, terem alcançado êxito na Embrapa, foi com a cooperação bi-nacional, e com a demanda clara das instituições envolvidas, que foram conseguidos resultados significativos. Estar inserido na Missão das instituições envolvidas e haver disposição de financiamento por parte dos órgãos governamentais de cada país foi imprescindível para que o projeto pudesse gerar resultados impactantes. Assim, graças à iniciativa institucional das organizações cubanas e brasileiras, indicadas nesta Memória, e ao apoio do CNPq, o projeto de pesquisa foi desenvolvido com entusiasmo pelas equipes.

Neste documento, após o breve histórico das atividades que culminaram com a aprovação e realização do Projeto, apresentada pela Coordenadora de Biotecnologia do Ministério de Ciência e Tecnologia à época da proposta do projeto, Dra. Ana Lúcia Assad, estão apresentadas as atividades executadas, os resultados obtidos e as lições aprendidas com essa cooperação bilateral.

Finalizando, são apresentados os principais produtos obtidos com a execução do Projeto em seus vinte e seis meses de atividades. Esses produtos estão na forma de breves resumos de publicação ou atividade de intercâmbio técnico-científico. Lembrando que o intercâmbio foi uma das ferramentas propostas nesse Projeto, e mostrando ao final a sua importância para incentivo ao processo de transferência de tecnologia.

Quando da leitura desse conjunto de resultados, vislumbra-se uma atividade séria, realizada pelos grupos de pesquisa dos dois países que conseguiram, com essa cooperação internacional, criar vínculos fortes de parceria, e que já têm estruturadas ações de pesquisas futuras.

Com esta Memória o grupo de pesquisadores dos dois países propõe manter vivas as ações realizadas e, especialmente, deixar documentado para futuras cooperações, quais as lições aprendidas com o processo. Isso certamente subsidiará desenhos futuros de cooperação bi-lateral de pesquisa e de capacitação mais eficientes.

Claudio Aparecido Spadotto  
Chefe Geral  
Embrapa Meio Ambiente

# Sumário

<b>Introdução</b> .....	09
<b>1. Projeto</b> .....	13
<b>2. Objetivos Específicos</b> .....	13
2.1 Subprojeto “Controle biológico de pragas” .....	13
2.2 Subprojeto “Diagnóstico e controle de doenças de plantas” .....	15
<b>3. Resultados Alcançados</b> .....	15
<b>4. Produtos Gerados</b> .....	21
4.1 Conferências .....	21
4.2 Cursos .....	21
4.3 Palestras .....	22
4.4 Visita de pesquisadores brasileiros a Cuba .....	25
4.5 Visita de pesquisadores cubanos ao Brasil .....	25
4.6 Resumos apresentados e publicados .....	26
4.7 Resumos e trabalhos preparados até a conclusão do projeto (não submetidos ou publicados) .....	28
4.8 Publicações da Série Embrapa .....	29
4.9 Artigo completo em periódico indexado .....	29

4.10	Capítulo de livros .....	30
4.11	Prêmios recebidos .....	30
4.12	Outras atividades .....	30
<b>5.</b>	<b>Oportunidades Detectadas para ações futuras .....</b>	<b>32</b>
<b>6.</b>	<b>Considerações Finais .....</b>	<b>35</b>
<b>7.</b>	<b>Agradecimentos .....</b>	<b>37</b>

# Memória do Projeto Cooperativo Rede de Sanidade Vegetal CUBA-BRASIL

---

*Deise Maria Fontana Capalbo  
Francisco Ferraz Laranjeira*

## Introdução

O desenvolvimento de projetos de cooperação técnico-científica que gerem além de conhecimento, produtos e agregação de valor entre os países, sempre foi um desejo constante dos governantes e dos executores dos projetos. Muitas vezes as dificuldades ocorrem por desconhecimento das comunidades envolvidas quanto às competências existentes, infra-estruturas, linhas de pesquisa, sistema de C&T e até mesmo por questões de ordem cultural e econômica.

O Brasil tem procurado criar e fortalecer laços de cooperação Sul-Sul, com diversos países, em temas de interesse comum, dentre os quais está incluída a pesquisa em biotecnologia, e que venham a promover impactos econômicos e sociais. Neste sentido, sempre se procurou buscar construir uma cooperação com Cuba neste tema.

No ano de 2000 uma missão foi enviada a Cuba pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, com o objetivo de identificar temas, equipes técnicas, principais centros de P&D e iniciar os acordos de cooperação em biotecnologia. Naquele momento ficou acordado que seria realizado um *workshop* para apresentação de temas e de projetos de interesse para o estabelecimento de tal cooperação. Os macro-temas definidos inicialmente foram Saúde e Agricultura. Trocas de e-mails foram realizadas com indicação de grupos de pesquisas e oportunidades de cooperação. O MCT, por meio da Coordenação Geral de Biotecnologia e Saúde, identificou grupos potenciais e temas estratégicos

para iniciar a cooperação, como bioinformática, sanidade vegetal, terapia gênica, transformação gênica, dentre outros.

Em dezembro de 2001 foi realizado em Havana, o Workshop Brasil-Cuba em Biotecnologia, com o objetivo de identificar projetos de pesquisa promissores para cooperação em C&T. Reuniões temáticas foram realizadas com a participação de empresas, pesquisadores e representantes dos governos para definir melhor os interesses, projetos, custos e participação no desenvolvimento.

A Embrapa foi convidada a participar e apresentar propostas de cooperação bilaterais. O representante da empresa na referida reunião foi o Dr. Luis Fernando Vieira, pesquisador do Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento – DPD, da Sede da Embrapa, que consultou e coletou, no âmbito da Empresa, propostas de cooperação a serem apresentadas no referido Workshop. Foram priorizadas 13 propostas em Sanidade Agropecuária, levando em consideração a restrição de valores para custear as iniciativas e também por algumas dificuldades antevistas quanto à propriedade intelectual e legal de produtos gerados por algumas iniciativas.

Contudo a proposta de Sanidade Agropecuária ainda estava bastante ampla, necessitando dar mais foco às metas, objetivos e produtos esperados. Assim, em agosto de 2002 foi realizada uma Reunião Técnica Brasil-Cuba em Sanidade Vegetal, na Sede da Embrapa, que contou com o apoio da Embrapa e do MCT. Participaram desta reunião pesquisadores brasileiros de várias unidades da Embrapa, da Faculdade de Agronomia e Veterinária da Universidade Estadual Paulista - FCAV/UNESP, do Fundecitrus, de cubanos, do Instituto Nacional de Sanidad Vegetal (INISAV), do Instituto de Investigaciones en Frutales Tropicales (IIFT), do Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), e do Centro de Gerencia de Programas Priorizados (GEPROP) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (CITMA).

Naquela ocasião, foi decidido que as atividades a serem desenvolvidas no projeto seriam priorizadas de acordo com o impacto a ser causado nos dois países, e que o projeto enfocaria os seguintes aspectos:

- Determinação da variabilidade genética e caracterização biológica, bioquímica, serológica e molecular de patógenos e vetores de importância para Cuba e Brasil.
- Desenvolvimento de estudos epidemiológicos e estratégias de manejo de pragas agrícolas.

- Desenvolvimento de estudos para controle biológico de pragas.
- Desenvolvimento de processos e produtos e validação de tecnologia para o controle biológico.

Após a conclusão das negociações foi então encaminhado ao MCT o Projeto Cooperativo em Rede de Sanidade Vegetal entre Cuba e Brasil, cujo objetivo central era desenvolver pesquisa básica e aplicada para a geração de produtos e processos aplicados à sanidade e defesa fitossanitária vegetal por meio de técnicas biotecnológicas, que foi subdividido em dois subprojetos, a saber:

- Prospecção, identificação e tecnologias de produção de agentes de controle biológico de pragas de importância econômica em Cuba e no Brasil.
- Caracterização de microorganismos patogênicos e de vetores, e desenvolvimento de métodos avançados de diagnóstico e controle em cultivos de importância econômica para o Brasil e Cuba.

O primeiro projeto voltado para a prospecção, identificação e avaliação de agentes de controle biológico, e avaliação ecotoxicológica para registro de bioprodutos, estava centrado em pesquisas básicas e pretendia avaliar as potencialidades de tecnologias para o controle biológico nos dois países. O segundo, de cunho mais tecnológico, buscava contribuir para a composição de um conjunto de estratégias para vigilância sanitária de pragas quarentenárias em citros e fumo, além de desenvolver sistemas de manejo de enfermidades e vetores não-quarentenários em citros.

Foi utilizado o intercâmbio técnico-científico como um instrumento de incentivo ao processo de transferência de tecnologia. Do ponto de vista da cooperação internacional, este tipo de atividade possui implicações de cunho estratégico, contribuindo para a criação de vínculos pessoais e técnicos de longo prazo por meio do treinamento de profissionais, troca de experiências e desenvolvimento conjunto de ações.

Vale destacar que a pesquisa desenvolvida no Brasil e em Cuba possui os seguintes aspectos de cunho estratégico:

- Importância social e econômica dos segmentos agrícolas dos dois países;

- Natureza similar das condições sanitárias vulneráveis a que os segmentos agrícolas dos dois países estão expostos;
- Necessidade de buscar meios técnicos ambientalmente sustentáveis para superar tais condições sanitárias;
- Natureza complementar das competências técnico-científicas na área de controle biológico dos dois países; e,
- Fortalecimento da cooperação Sul-Sul.

Mesmo com todos os aspectos positivos de uma cooperação com Cuba, a tramitação quanto à aprovação do projeto desta magnitude demorou alguns anos e envolveu novas negociações em virtude de mudança de governo no Brasil e da redefinição de prioridades.

Ultrapassadas as barreiras políticas e burocráticas, o projeto foi implantado pelo CNPq em novembro de 2004. Novas mudanças ocorreram em virtude da ida do coordenador para o exterior, por parte da Embrapa, e novos trâmites tiveram que ser iniciados. Finalmente, em abril de 2005 foi liberado um apoio ao projeto em nome da pesquisadora Deise M. F. Capalbo, que passou a ser a coordenadora brasileira do projeto.

Durante o desenvolvimento do projeto, vários problemas ocorreram. Uma cooperação bilateral pressupõe que quando a atividade é realizada, o país que recebe os profissionais cobre os custos de estadia, enquanto que os custos de deslocamento são pagos pelo país que envia a delegação, e vice-versa. Muitas vezes não houve disponibilidade de verbas por parte de Cuba para custear as viagens dos coordenadores cubanos ao Brasil, ou mesmo para cobrir as despesas de hospedagem dos brasileiros, alterando as programações previstas.

Mesmo com as dificuldades relatadas, demora na implantação, mudança de coordenador, disponibilidade de recursos, o projeto foi concluído resultando em expansão das fronteiras do conhecimento; na troca de experiências em tema de importância econômica, estratégica e de segurança agrícola aos dois países; e principalmente no fortalecimento da cooperação Sul-Sul, tão importante no desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil e de Cuba.

## 1. Projeto

O Projeto Rede de Sanidade Vegetal Cuba-Brasil foi aprovado em 2005, com a assinatura e publicação do Termo de Concessão, sob a coordenação de Deise M. F. Capalbo, com vigência de 24 meses a partir da data da liberação dos recursos (Processo Institucional: 68.0000/2005-4; Processo Individual: 48.0001/2005-7), tendo finalizado em maio de 2007.

Os subprojetos componentes do Projeto Rede de Sanidade Vegetal Cuba-Brasil foram “Controle biológico de pragas” e “Diagnóstico e controle de doenças de plantas”.

Os dois grandes objetivos, caracterizando cada um dos subprojetos componentes do projeto, foram:

- Detectar o potencial e o interesse bilateral na geração de produtos efetivos para controle biológico de pragas com possibilidades de produção e comercialização para Cuba e Brasil.
- Compor um conjunto de estratégias para vigilância sanitária de pragas quarentenárias em citros e fumo e desenvolver sistemas de manejo de enfermidades e vetores não-quarentenários em citros, feijão e soja.

Para as várias atividades planejadas foram atribuídas responsabilidades a pesquisadores específicos e também foram indicados os responsáveis pelos subprojetos:

- Controle Biológico de pragas: Deise M. F. Capalbo (pelo Brasil) e Orietta Fernandez-Larrea Vega (por Cuba)
- Diagnóstico e controle de doenças de plantas: Francisco Laranjeira (pelo Brasil) e Lochy Batista (por Cuba).

## 2. Objetivos Específicos

### 2.1. Subprojeto “Controle biológico de pragas”

- Desenvolver o intercâmbio de experiências e capacitação de especialistas cubanos e brasileiros na produção, registro, ensaios ecotoxicológicos e avaliação de biopraguicidas para o controle de pragas agrícolas;

- Isolar e estudar as endo e exotoxinas de cepas de *Bacillus thuringiensis* isoladas em Cuba e no Brasil, com vistas ao controle de pragas de interesse nos dois países;
- Avaliar o potencial de parasitóides/predadores e entomopatógenos existentes em coleções brasileiras no controle de mosca das frutas, cochonilhas de plantas cultivadas e da broca de café, em Cuba;
- Avaliar o potencial de entomopatógenos existentes em coleções de culturas cubanas, no controle de mosca-das-frutas, mosca-negra e cochonilhas, no Brasil;
- Definir a possível produção e comercialização dos biopesticidas entre os dois países.
- Estudar os métodos para a prospecção, identificação e reprodução de parasitóides das cochonilhas, mosca-das-frutas, mosca-negra e da broca-do-café nas condições brasileiras;
- Incrementar a busca e identificação de espécies de parasitóides da mosca-das-frutas existentes em Cuba;
- Iniciar a reprodução das espécies mais promissoras para o controle de cochonilhas e broca-do-café em Cuba e fazer a valoração para uma possível introdução em Cuba, caso não sejam detectadas espécies cubanas de potencial (eficientes);
- Verificar o potencial de controle biológico e possibilidade futura de importação de Cuba do predador *Cryptolaemus montrouzieri* para o controle biológico preventivo da praga exótica cochonilha-rosada até então não ocorrida no Brasil;
- Verificar as espécies de *Trichogramma* sp. cubanas mais eficientes no controle biológico de lepidópteros - praga na cultura da cana-de-açúcar;
- Avaliar o potencial de entomopatógenos existentes em coleções de cultura cubanas, no controle de mosca-das-frutas no Brasil;
- Verificar as espécies de *Trichogramma* sp. cubanas mais eficientes no controle biológico de lepidópteros - praga na cultura da cana-de-açúcar;

- Avaliar o potencial de entomopatógenos existentes em coleções de cultura cubanas, no controle de mosca-das-frutas no Brasil;
- Avaliar o potencial de agentes de controle biológico e material vegetal resistente (*Psidium friendrichsthalianum*) cubano, para controle de nematóides do gênero *Meloidogyne* em goiaba no Brasil.
- Conhecer os agentes de controle biológico de pragas de plantas ornamentais utilizados em Cuba.

## 2.2. Subprojeto “Diagnóstico e Controle de doenças de plantas”

- Desenvolver um sistema de diagnóstico e de monitoramento epidemiológico baseado em técnicas imunoenzimáticas e moleculares, e gerar conhecimentos para vigilância sanitária e controle de *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* em cultivos de fumo, feijão e soja.
- Caracterizar os aspectos temporais e espaciais de epidemias de Tristeza-dos-Citros, delinear estratégias de manejo adequadas a esta doença e comparar, por meio de análise epidemiológica, a Tristeza-dos-Citros com a Morte-Súbita-dos Citros.
- Caracterizar isolados de *Guignardia citricarpa*, a epidemiologia da doença e avaliar estratégias para o manejo integrado em campo e pós-colheita.
- Caracterizar isolados de *Phytophthora* spp. utilizando técnicas bioquímicas, moleculares e biológicas e desenvolver estratégias de manejo integrado para gomose e podridão radicular dos citros.

## 3. Resultados Alcançados

Apesar da relativa demora entre a proposta do projeto e sua aprovação efetiva, todos os membros dos dois países cumpriram com sua atribuição e aqueles que tiveram algum impedimento puderam contornar a restrição indicando substitutos ou realizando atividades não previstas, correlatas àquelas que não poderiam ser executadas, permitindo que os objetivos do projeto pudessem ser alcançados.

Destaca-se que bolsas para estadias superiores a 30 dias não foram implementadas por restrição do órgão de fomento. Também foi limitante o aporte de recursos de contrapartida por parte de Cuba para realização de reuniões e visitas de brasileiros àquele país. Apesar disso, como pode ser observado pelos resultados alcançados, muito se pôde cumprir do que foi originalmente planejado.

São apresentados a seguir os quadros demonstrativos das Atividades acordadas entre as partes e seus respectivos responsáveis em cada país e período de realização. Os dados são apresentados separadamente para cada subprojeto.

## Subprojeto 1 - Controle Biológico

**Quadro 1.** Atividades propostas para o subprojeto “Controle Biológico”, responsáveis em cada país por seu cumprimento e período de realização ou indicação de não atingimento dessa ação.

Atividade	Por Cuba	Pelo Brasil	Local e Período/ Comentário
Reunião inicial	Maria Cristina Perez Penaranda; Orietta Fernandez Larrea Vega; Lochy Baptista	Deise M.F. Capalbo; Luiz Alexandre N. de Sá; Francisco F. L. Barbosa	Cuba. 2005.
Reunião intermediária de avaliação	-	-	Não realizado
Reunião final	Maria Cristina Perez Penaranda; Orietta Fernandez Larrea Vega;	Deise M.F. Capalbo; Luiz Alexandre N. de Sá	Cuba. 2007.
Avaliação dos produtos cubanos no Brasil	Leopoldo Hidalgo Diaz; Jersys Arévalo Ortega	Myrian S.Tigano	Brasil. 2007.
Isolamento e estudos de toxinas de <i>Bacillus thuringiensis</i>	Yamile Baró	Deise M.F. Capalbo	Brasil. 2003 <sup>1</sup> .
Visita para intercâmbio em manejo de cepas e produção de Bt	Orietta Fernandez-Larrea Vega	Deise M.F. Capalbo	Não realizado
Processo de importação e exportação de parasitoides/predadores via Quarentena.	Luiz Vasquez	Luiz Alexandre N. de Sá	Cuba. 2005 a 2007.
Manejo de parasitoides para controle de Broca	Elie! Peña Marrero	Luiz Alexandre N. de Sá	Cuba.2006.
Busca e manejo de parasitoides para controle de pragas de plantas	Mirta Borges Soto	Luiz Alexandre N. de Sá; Flavia R. Barbosa	Brasil. 2006.
Manejo de parasitoides da mosca-das-frutas e produção de entomopatógenos para controle da mosca-das-frutas	Mirta Borges Soto	Flávia R. Barbosa	Brasil. 2007.
Protocolos de registros de biopraguicidas.	Maria Cristina Perez Penaranda; Orietta Fernandez-Larrea Vega	Deise M.F. Capalbo	Parcialmente realizado. Brasil e Cuba, 2006
Testes ecotoxicológicos	Onelio Carballo Hondall	Cláudio M. Jonsson	Brasil. 2006.
Produção de entomopatógenos e aplicação no controle de nematóides	Leopoldo Hidalgo Diaz	Myrian S.Tigano	Cuba. 2007.
Curso sobre produção de entomopatógenos	Orietta Fernandez-Larrea Vega	Deise M.F. Capalbo; Luiz Alexandre N. de Sá	Brasil. 2005.

<sup>1</sup> Atividades anteriores à formalização da cooperação são apresentadas pela importância de iniciativas individuais como marcos de demanda e importância da cooperação entre os dois países no assunto.

### Subprojeto 2 – Diagnóstico e Controle de doenças de plantas

**Quadro 2.** Atividades propostas para o subprojeto “Diagnóstico e controle de doenças de plantas”, responsáveis em cada país por seu cumprimento e período de realização ou indicação de não atingimento dessa ação.

Atividade	Por Cuba	Pelo Brasil	Local e Período/ Comentário
<b>Fogo Selvagem (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i>)</b>			
Obter isolados representativos da diversidade de <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i> presentes no Brasil.	Elba Alvarez	Abi S.A.. Marques	Brasil, 2002 <sup>1</sup>
Determinar as características biológicas e bioquímicas dos isolados.	Marusia Stefanova	Abi S.A. Marques	Brasil, 2007
Caracterização genética de <i>P.syringae</i> pv. <i>tabaci</i> por meio de rep-PCR	Elba Alvarez	Abi S.A. Marques	Brasil, 2002
Desenvolvimento e validação de um sistema imunoenzimático para o diagnóstico da doença.	Marusia Stefanova	Abi S. A. Marques	Brasil, 2007
Adequação de meio semi-seletivo para isolamento de <i>P. syringae</i> pv. <i>Tabaci</i>	Elba Alvarez	Abi S. A. Marques	Brasil, 2002
Capacitação de pessoal envolvido nas atividades de sanidade vegetal.	INISAV	Abi S. A. Marques	Cuba, 2005 - 2007
<b>Tristeza-dos-Citros (Vírus da tristeza-dos-citros)</b>			
Determinar o incremento da incidência do vírus da Tristeza-dos-Citros (CTV) em regiões citrícolas. Determinar os níveis populacionais dos afídeos vetores do CTV nos campos selecionados.	Lochy Batista	Francisco F.L. Barbosa	Brasil e Cuba 2005-2007
Processamento estatístico dos resultados. Determinação dos modelos epidemiológicos. Determinação da disseminação espaço-temporal do CTV.	Maylen Machado Herrera	Renato B. Bassanezi	Brasil, 2006- 2007
Epidemiologia comparativa entre Tristeza-dos-Citros e Morte-Súbita-dos-Citros.	Lochy Batista	Francisco F. Laranjeira	Brasil e Cuba 2005-2007
Análise de sobrevivência e determinação de fatores que influenciam infecção por CTV em Cuba.	Yamille Echemendia	Walter Soares Filho	Cuba,2005-2007
Selecionar porta-enxertos (híbridos e espécies) resistentes ao CTV.	--	--	Brasil e Cuba Não realizado por falta de aprovação de bolsa

<b>Mancha-preta-dos-citros (<i>Guignardia citricarpa</i>)</b>			
Caracterização morfológica, bioquímica e molecular dos dois patótipos relatados de <i>G. citricarpa</i> . Estudos epidemiológicos relacionados com a etapa pós-colheita da fruta, distribuição espacial e progresso no tempo da doença. Determinação do momento de infecção e momento de maturação das estruturas reprodutivas do fungo. Determinar a existência ou não do patótipo não patogênico do fungo em Cuba. Realizar comparações culturais, bioquímicas e moleculares dos isolados não patogênicos obtidos em Cuba com os isolados patogênicos brasileiros.	Adys Gómez	Antonio S. Nascimento	Brasil e Cuba Foram realizados 70% das atividades. A não aprovação de bolsa de longa duração impediu que alguns estudos fossem completados
<b>Gomose e Podridão Radicular (<i>Phytophthora</i> sp.)</b>			
Isolamento e cultivos monospóricos de <i>Phytophthora</i> sp.	Maylen Machado Herrera	Eduardo Feichtenberger	Brasil e Cuba 2007
Caracterização cultural, patogênica, bioquímica e molecular dos isolados.	Yamille Echemendia	Eduardo Feichtenberger	Brasil e Cuba 2007 Não realizado completamente por falta de bolsa de longa duração
Estabelecimento de melhor combinação de métodos de controle. Seleção de porta-enxertos resistentes.	Alina Garcia	Antonio S. Nascimento	Não realizado por falta de bolsa de longa duração
<b>Declínio dos citros (<i>Citrus Blight</i>, patógeno desconhecido).</b>			
Dinâmica espaço-temporal de epidemias de <i>Citrus Blight</i> em Cuba	Lochy Batista	Francisco F.L. Barbosa	Brasil e Cuba 2005-2007
Análise de sobrevivência ao <i>Blight</i> de plantas cítricas enxertadas em distintos porta-enxertos.	Karelia Velásquez	Francisco F.L. Barbosa	Brasil e Cuba 2005-2007

<sup>2</sup> Algumas atividades anteriores à cooperação oficial são apresentadas para destacar iniciativas que foram marcos importantes para caracterizar a demanda e importância da cooperação.

## Comentários

O seminário inicial para tratar de ajuste de ações conjuntas entre os subprojetos, e também das atividades específicas de cada um deles, foi proposto para ser realizado no Brasil. Entretanto, a falta de verbas por parte de Cuba para custear as viagens dos coordenadores cubanos ao Brasil, obrigou a realização do primeiro encontro em Cuba, entre 19 e 25 de novembro de 2005. No evento foi efetivada a re-organização de atividades previstas e prioridades frente ao limite de bolsas aportado ao projeto pelo Brasil e em razão da limitação de recursos para viagem de cubanos e acolhida de brasileiros por parte de Cuba. Com tais ajustes estabelecidos, as equipes deram seguimento às ações.

O seminário intermediário foi proposto para ser realizado em Cuba, mas foi cancelado por motivos de restrição de recursos pela contraparte cubana.

O seminário final do projeto para avaliação das metas alcançadas foi realizado, porém aconteceu novamente em Cuba em virtude da dificuldade de deslocamento dos cubanos para o Brasil. Este seminário, realizado de 14 a 16 de março de 2007, reuniu apenas o grupo do subprojeto "Controle biológico de pragas" por limitações de recursos pela contraparte cubana. O grupo do outro subprojeto não realizou a reunião final.

Para efetuar vários intercâmbios de material biológico (microrganismos e artrópodes) foram propostos os processos por vias oficiais, utilizando-se o Laboratório de Quarentena "Costa Lima", credenciado para os trâmites de material de controle biológico, no Brasil. Foram feitas as seguintes solicitações:

- Importação nº. 21052 013578/2003-4 de nove cepas de *Bacillus thuringiensis*. Permissão de Importação nº. 149/03 procedente de Cuba. Finalidade: caracterização bioquímica, genética e/ou toxicológica das endo e exotoxinas de cepas de *Bacillus thuringiensis* já estudadas e isoladas no INISAV, Cuba; desenvolvimento de pesquisa da pesquisadora cubana visitante no Brasil, Yamilé Baró. Certificado Fitossanitário nº.: 56/03. Com as cepas de *Bacillus thuringiensis* (Bt), foram concluídos estudos de cromatografia HPLC para detecção de exotoxinas de Bt, caracterização de cristais paraesporais por microscopia eletrônica de varredura, bioensaios seletivos contra *Spodoptera frugiperda*, *Anticarsia gemmatalis* e *Musca domestica*, toxicidade aguda contra *Rattus norvegicus*. Parte da dissertação de mestrado de Yamilé Baró (completada quando de seu retorno a Cuba)

pela Faculdade de Biologia da Universidade de Havana, foi realizada no Brasil e trabalhos foram redigidos e estão em fase de publicação.

- Processo de importação do isolado do fungo *Pochonia chlamydosporia* de Cuba via Requerimento para Importação do MAPA, Brasília-DF; justificativa da importação: cultura-referência a ser utilizada na coleção de culturas da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília-DF. O objetivo foi avaliar o produto bionemático de nome Klamic formulado à base da cepa do fungo entomopatogênico, *Pochonia chlamydosporia* var. *catenulata* (IMI SD 187), de Cuba, como potencial agente de controle biológico para o nematóide-das-galhas da goiabeira, uma das principais frutíferas da região do Submédio São Francisco, no estado de Pernambuco. Com esse processo de importação por solicitação da Dr<sup>a</sup> Myriam S. Tigano da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília-DF, contraparte brasileira, foi implementada a remessa ao Brasil deste fungo através do Dr. Leopoldo Hidalgo Diaz, do Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Cuba.

## 4. Produtos Gerados

### 4.1. Conferências

- Ciclo de Conferências sobre “Diagnóstico Fitossanitário” e “Diagnóstico de fitobactérias no processo quarentenário”, INISAV 20/03/2007 (Abi S.A. Marques)

- Ciclo de Conferências sobre “Implantação de Sistema de Qualidade na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia: informações gerais”, INISAV 20/03/2007 (Abi S.A. Marques)

### 4.2. Cursos

- Curso teórico-prático em nível de pós-graduação pelo IIFT, “Princípios e Conceptos Básicos del Análisis Epidemiológico en Fitopatología” (40h). IIFT, La Habana, entre 26 e 30/06/2006. (Francisco F. Laranja)

- Curso: “Fermentação Líquida e semi-sólida na obtenção de bioprodutos para uso agrícola”. Local: Embrapa Meio Ambiente, 30 de maio a 03 de

junho 2005. (Orietta Fernandez-Larrea Vega, Deise M. F. Capalbo, Luiz A. N. Sá)

### 4.3. Palestras

- “Análise epidemiológica aplicada à Fitopatologia”, La Habana 11/11/2005 (F.F. Laranjeira)
- “Biological control in Brazil: Advances, development and recommendations” - IV Congreso de Control Biológico - 01/06/2006, CIAT, Cali/Colômbia. . (Deise M.F. Capalbo).
- “Control Biologico de plagas de los frutales en Cuba” apresentada na Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna. Sao Paulo. Brasil. 5/10/2006. (Mirta Borges Sotto)
- “Controle de qualidade na produção de biopraguicidas no Brasil”, Seminário sobre Estratégias para a produção, registro, distribuição e comercialização de bioinsumos agrícolas. Instituto Nacional de Pesquisa Agrícola da Venezuela (INIA), Maracay, Venezuela, 22 de fev.2007. (Deise M.F. Capalbo).
- “Current situation of fruit flies in Cuba: progress and perspectivas”. 7<sup>th</sup> Internacional Symposium on fruit flies and 6<sup>th</sup> Working Group of fruit flies in the Western Hemisphere. Salvador, 2006. ( Mirta Borges Sotto)
- “El Control Biológico Clásico en Brasil y el Sistema Cuarentenario em la Defensa Fitosanitaria brasileña”. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV), Havana-Cuba, maio de 2006. (Luiz Alexandre N. de Sá)
- “El desarrollo del Control Biológico Clásico em la Cuarentena Oficial Brasileña”. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EM FRUTICULTURA TROPICAL (IIFT), Havana-Cuba, junho de 2006. (Luiz Alexandre N. de Sá)
- “El funcionamiento de la Cuarentena Brasileña Oficial de Agentes de Control Biológico”. Centro Nacional de Sanidade Agropecuária(CENSA), Havana-Cuba, junho de 2006. (Luiz Alexandre N. de Sá)
- “Environmental Impact Resulting from International Exchange of Biological Control Agents”. IV Congreso Internacional de Control

Biologico, Palmira, Colombia, 31/05 a 02/06/2006 (Luiz Alexandre N. de Sá)

- "Epidemiologia e controle da morte-súbita-dos-citros. La Habana 11/11/2005 (F.F. Laranjeira)

- "Epidemiologia e controle do Huanglongbing (ex-Greening) no Brasil". La Habana 11/11/2005 (F.F. Laranjeira)

- "Exclusão e quarentena no controle de fitopatógenos: o sistema brasileiro de quarentena vegetal, e em particular, de germoplasma vegetal", Laboratório de Quarentena Vegetal do Ministério da Agricultura 21/03/2007 (Abi S.A. Marques).

- "Frutales tropicales em Cuba. Estratégias para el control de plagas". Petrolina-PE, 28 de Setembro de 2006: (Mirtha Borges Sotto).

- "Frutales tropicales em Cuba: estratégias para el control de plagas". Apresentada no Escritorio do Apoio da Embrapa Semi-Árido, no Centro de Convenções "Nilo Coelho", Petrolina, Pernambuco, Brasil. 28/9/2006. (Mirta Borges Sotto)

- "Impacto Ambiental dos Riscos no Intercâmbio Internacional de Agentes de Controle Biológico de Pragas no País". XXI Congresso Brasileiro de Entomologia, Recife/PE, 06 a 11/08/2006. (Luiz Alexandre N. de Sá)

- "Importación y Exportación de Bioagentes de Control Biológico en el período 1991-2005". CENTRO NACIONAL DE SANIDADE AGROPECUÁRIA(CENSA), Havana-Cuba, maio de 2006. (Luiz Alexandre N. de Sá)

- "Informações sobre atividades anteriores à cooperação em *P. syringae* pv. *Tabaci*". Seminário. La Habana, novembro 2005 (Abi S.A. Marques)

- "Manejo integrado de pragas da mangueira em áreas de produção integrada, no Brasil" para técnicos do IIFT, Ministério da Agricultura e UCTB-Jaguary). Havana, 13 de março de 2007 (Flávia Moreira Barbosa ).

- Metodologias na avaliação de alterações bioquímicas em organismos aquáticos por agroquímicos, e potencialmente usadas na avaliação do efeito de toxinas de agentes biológicos". Realizada no CENATOX- La

Habana, Março de 2007 (Cláudio M. Jonsson)

- “Microbial pest control - experiences in Latin-American countries” no IV Congreso de Control Biológico - 31/05/2006, CIAT, Cali/Colômbia. . (Deise M.F.Capalbo).
- “Processos industriais e coleção de cultura” - Palestra e visita para discutir possibilidades de cooperação - Fundação André Tosello/ Campinas, Maio de 2005. (Orietta Fernandez-Larrea Vega).
- “Produção de agentes de controle biológico na América Latina”. Simpósio de Controle Biológico – Mesa-Redonda: Recife/PE, 15-20/5/2005. (Orietta Fernandez-Larrea Vega, Deise M. F. Capalbo, Luiz Alexandre N. Sá)
- “Produção de *Bacillus thuringiensis*: Opções e Viabilização.” XXI Congresso Brasileiro de Entomologia, Recife/PE, 06 a 11/08/2006. (Deise M.F. Capalbo).
- “Produção Integrada de Frutas (PIF) no Brasil” para técnicos do IIFT, Havana, 13 de março 2007 (Flávia Moreira Barbosa ).
- “Produção regional de *Bacillus thuringiensis* em Cuba – um caso de sucesso!. Embrapa Meio Ambiente, maio 2005. (Orietta Fernandez-Larrea Vega).
- “Produção regional de *Bacillus thuringiensis* em Cuba – um caso de sucesso”. Apresentada na CIANTEC/Campinas para os responsáveis por esta incubadora de empresas da Prefeitura Municipal, sendo que uma das empresas incubadas está interessada em produção de bioinseticidas. Maio de 2005. (Orietta Fernandez-Larrea Vega).
- “Proyecto cooperativo Cuba-Brasil:2004-2007” no IV Congreso de Control Biológico - 02/06/2006, CIAT, Cali/ Colômbia. (Deise M.F. Capalbo).
- “Quarentena de Agentes de Controle Bilógico no Brasil”. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV), Havana-Cuba, novembro, 2005. (Luiz Alexandre N. de Sá).
- “Situación actual en Brasil de las enfermedades cítricas cuarentenadas

para Cuba”. La Habana 22/06/2006. (F.F. Laranjeira).

- “Situación actual y control de enfermedades cítricas en Brasil”. Jaguey Grande 03/07/2006. (F.F. Laranjeira).

- “Situación actual y control de enfermedades cítricas en Brasil”. Isla de la Juventud. 10/07/2006. (F.F. Laranjeira).

#### **4.4. Visita de pesquisadores brasileiros a Cuba**

- Abi S. A. Marques - novembro 2005 (1 semana) e março 2007 (2 semanas)

- Antonio de Góes - novembro 2005 (1 semana) e abril de 2007 (1 semana)

- Cláudio Martin Jonsson - março de 2007 (2 semanas)

- Deise M.F. Capalbo - novembro 2005 (1 semana) e março de 2007 (3 dias)

- Flávia Moreira Barbosa - março de 2007 (2 semanas)

- Francisco F. Laranjeira - novembro 2005 (2 semanas) e junho-julho 2006 (4 semanas)

- Luiz Alexandre N. Sá - novembro de 2005 (1 semana) ; abril de 2006 (2 semanas); março de 2007 (2 semanas)

- Myrian S. Tigano - março de 2007 (2 semanas)

#### **4.5. Visita de pesquisadores cubanos ao Brasil**

- Adyz Gómez - julho 2006 (1 mês)

- Jersys Mar - maio de 2007 (2 semanas)

- Leopoldo Hidalgo - fevereiro de 2007 (1 mês)

- Lochy Batista - setembro - outubro 2006 (1 mês)

- Marusia Stefanova - novembro - dezembro 2006 (1 mês)
- Maylén Machado - maio 2007
- Mirta Borges Soto - setembro de 2006 (3 semanas)
- Ofélia Moreno - outubro de 2006 (3 semanas)
- Orietta Fernandez Larrea Vega: abril de 2005 (3 semanas)
- Ornelio Carballo-Hondal - julho de 2006 (1 mês)

#### **4.6 Resumos apresentados e publicados**

ALVAREZ, E., LOZANO, A.I., RODRIGUES NETO, J., MARINGONI, A.C., MARQUES, A.S.A. Caracterização sorológica e otimização de métodos para detecção de *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*. In: 39º Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 2006, Salvador. Fitopatologia Brasileira, v. 31. p. 209, 2006.

ALVAREZ, E.; MARQUES, A. S. A. Caracterización molecular, serológica y nutricional de cepas de *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* aisladas de tabaco, fríjol y • soya: desarrollo de metodologías para el diagnóstico. In: 44 Annual Meeting of American Phytopathological Society, Caribbean Division, 2004, Havana. Anais. APS: Caribbean Division, 2004.

ALVAREZ, E.; MARQUES, A. S. A. Diversidade genética entre isolados de *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* relacionada aos hospedeiros. In: 36º Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 2003, Uberlândia. Fitopatologia Brasileira, v. 28. p. 235-236, 2003.

BATISTA, L., VELÁZQUEZ, K., PEÑA, I., LÓPEZ, D., RODRÍGUEZ, D.; LARANJEIRA, F.F. Factors affecting *Citrus Tristeza Virus* (CTV) infection in Cuba after introduction of *Toxoptera citricida*. II Simposio Internacional de Fruticultura Tropical y Subtropical" Havana, setembro 2007.

BORGES, M.; BELTRÁN, A.; GOMEZ, M.; OTERO, O.; RODRÍGUEZ, D.; CÁCERES, I.; MULKAY, T.; TAPIA, J. L. R.; HERNÁNDEZ, D.; PAUMIER, A.; CASIN, J.C. Current situation of fruit flies in Cuba Progress and perspectives. 7<sup>th</sup> Internacional Symposium on Fruit Flies, 2006.

CAPALBO, D.M.F. Microbial Pest Control - Experiences of Latin-American Countries. In: IV Congreso Internacional de Control Biológico, Palmira, Colombia, 31/05 a 02/06/2006.

CAPALBO, D.M.F.; SÁ, L.A.N. de Controle Biológico no Brasil. Avanços, Desenvolvimento, Recomendações. In: IV Congreso Internacional de Control Biológico, Palmira, Colombia, 31/05 a 02/06/2006.

JONSSON, C.M., OLIVEIRA-FILHO, E.C., MAIA, A.H.N., CARBALLO-HONDAL, O., MELO, I.S., CAPALBO, D.M.F. Avaliação dos efeitos adversos de agentes microbianos com potencial uso agrícola e domissanitário para o invertebrado aquático *Daphnia similis*. In: X Simpósio de Controle Biológico, Brasília, DF, julho 2007. Resumo 490. CD-ROM.

LARANJEIRA, F.F. Estudios epidemiológicos como base para la producción integrada de frutas. II Simposio Internacional de Fruticultura Tropical y Subtropical" Havana, setembro 2007.

OCA, A.G.M.; SOUZA, A.; PEREIRA, F.D.; WICKERT, E.; GOES, A. Diferenciación morfo-cultural y molecular de aislado de *Guignardia* spp. obtenidos a partir de diferentes especies de plantas. Summa Phytopathologica, Botucatu, v.33, Suplemento p. 91, 2007.

OLIVEIRA, W.P.; SÁ, L. A. N. de. Ocorrência de Ácaros Predadores em Citros no Município de Aguaí-Sp. In: Simpósio de Controle Biológico, 10., 2007, Brasília, DF. Livro de Resumos/Abstracts. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. p. 064.

PEREIRA, F.D.; WICKERT, E.; OCA, A.G.M.; SOUZA, A.; GOES, A. Análise estrutural e por PCR específico de isolado de *Guignardia citricarpa* de eucalipto. Summa Phytopathologica, Botucatu, v. 33, Suplemento, p. 84, 2007.

SÁ, L. A. N. de. Casos Recentes de Introdução de Parasitóides no Brasil: Principais Resultados. In: Simpósio de Controle Biológico, 10., 2007, Brasília, DF. Livro de Resumos/Abstracts. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. p. 002.

SÁ, L. A. N. de. Impacto ambiental en el intercambio internacional de agentes de control biológico de plagas en el país. Environmental impact on international exchange of biological control agents in the country. In: Taller Internacional –

“Producción y Manejo Agroecológico de Artrópodos Benéficos”, 2007.

SÁ, L. A. N. de. Impacto ambiental en el intercâmbio internacional de agentes de control biológico de plagas en el país. Environmental impact on international exchange of biological control agents in the country. In: Taller Internacional – “Producción y Manejo Agroecológico de Artrópodos Benéficos”, 2007. (ISBN 978-959-7194-10-1).

SÁ, L. A. N. de. Sistemas internacionales de información “on line”. In: Seminário Científico Internacional de Sanidad Vegetal, 5.; Reunión Anual de la Sociedad Fitopatológica Americana-División del Caribe, 44.; Simposio Latinoamericano y del Caribe - Biodiversidad Acarina: Utilización, Protección y Conservación; Congreso Latinoamericano de la Sección Regional Neotropical de la Organización Internacional de Control Biológico, 3.; Simposio sobre Manejo Agroecológico de Plagas en la Agricultura; Conferencia Internacional de Alternativas ao Bromuro de Metilo., 2004, Habana. Resúmenes... Habana: CNSV: CENSA: INISAV: UC, 2004. 1 CD ROM.

STEFANOVA, M., SALA, P.I.A.L., DAMASCENO, J.P.S., MARQUES, A.S.A. Optimización del recobrado de *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* a partir de semillas y plantas de tabaco. In: 30º Congresso Paulista de Fitopatologia, 2007, Jaboticabal. Summa Phytopathologica, v.33, p 68. 2007.

#### **4.7. Resumos e trabalhos preparados até a conclusão do projeto (não submetidos ou publicados)**

ALVAREZ, E.<sup>1\*</sup>, & MARQUES, A.<sup>2</sup> (<sup>1</sup>Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, Havana – Cuba & <sup>2</sup>Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia E-mail: amarques@cenargen.embrapa.br) Diversidade genética entre isolados de *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* relacionada aos hospedeiros.

ALVAREZ, E.<sup>1</sup>, LOZANO, A.I.<sup>1</sup>, RODRIGUES NETO, J.<sup>2</sup>, Maringoni, A.C.<sup>3</sup> & Marques, A.S.A.<sup>4</sup>. <sup>1</sup>Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, La Habana – Cuba, <sup>2</sup>Instituto Biológico, C.P. 70, 13.001-970 Campinas, SP, <sup>3</sup>UNESP, C.P. 237, 18.603-970 Botucatu, SP, <sup>4</sup>Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, C.P. 02372, 70.770-970, Brasília, DF. e-mail: amarques@cenargen.embrapa.br. Caracterização sorológica e otimização de métodos para detecção de *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*.

BATISTA, L.; VELÁSQUEZ, K.; PEÑA, I.; LÓPEZ, D.; LARANJEIRA, F.F. Análisis de supervivencia para determinar los factores que afectan la infección por el virus de la tristeza de los cítricos en Cuba después de la introducción de *Toxoptera citricida* Kirkaldy.

BATISTA, L.; VELÁSQUEZ, K.; RIVERO, A.; PEÑA, I.; LÓPEZ, D.; ESTÉVEZ, I.; LARANJEIRA, F.F.; ORTIZ, P.L. Influence of climatic variability on Citrus tristeza virus epidemiology in two regions of Cuba.

BULTÓ, P.L.O; LARANJEIRA, F.F.; BATISTA, L.; VALENCIA, A.R. Influencia de la variabilidad climática en la epidemiología de algunas enfermedades en las plantas

LARANJEIRA, F.F. Estudios epidemiológicos como base para la producción integrada de frutas.

RODRÍGUEZ, D.; BATISTA, D.; VELÁSQUEZ, K.; LARANJEIRA, F.F.; GONZÁLEZ, L. Aplicación del análisis de la dinámica y estructura de focos en el comportamiento epidemiológico del virus de la tristeza de los cítricos (CTV) en campos de naranjo y pomelo de Jagüey Grande.

TIGANO, M.; DIAZ, H. L.; ORTEGA, A.J. Controle Biológico de nematóides fitoparasitas

#### **4.8. Publicações da Série Embrapa**

ALVAREZ, E.; MARQUES, A.S.A. Caracterização molecular, sorológica e nutricional de isolados de *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* provenientes de fumo, feijão e soja. Brasília: Embrapa - SPI. (Boletim de Pesquisa, 52). 2003.

#### **4.9. Artigo completo em periódico indexado**

ALVAREZ E., LOZANO, A.I., RODRIGUES NETO, J., MARINGONI, A.C., MARQUES, A.S.A. Serological characterization and genetic diversity of *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* isolates from tobacco and others hosts. Spanish Journal of Agricultural Research, Submetido em 2006, Referencia: 178/06.

BATISTA, L.; VELÁSQUEZ, K.; ESTÉVEZ, I.; PEÑA, I.; LÓPEZ, D.; REYES, M.L.; RODRÍGUEZ, D.; LARANJEIRA, F.F. Spatial temporal dynamics of *Citrus Tristeza Virus* (CTV) in Cuba. (Plant Pathology, aceito para publicação).

BATISTA, L.; VELÁZQUEZ, K.; PEÑA, I.; LÓPEZ, D.; RODRIGUEZ, D.; LARANJEIRA, F.F. Factors affecting *Citrus Tristeza Virus* (CTV) infection in Cuba after introduction of *Toxoptera citricida*. (Submetido à Plant Pathology).

BATISTA, L.; BASSANEZI, R.B.; LARANJEIRA, F.F. Comparative epidemiology of Citrus Tristeza in Cuba and Citrus Sudden Death in Brazil. (Aceito para publicação em Tropical Plant Pathology).

STEFANOVA, M., SALA, P.I.A.L., DAMASCENO, J.P.S., MARQUES, A.S.A. Optimización de dos medios de cultivo para el aislamiento de *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*. (Em fase final de redação).

ROBAINA, Y.B.; CAPALBO, D.M.F.; NASCIMENTO, R. Characterization of *Bacillus thuringiensis* strains toxic to *Spodoptera frugiperda* and *Anticarsia gemmatilis*. (em preparação para apresentação à "Brazilian Journal of Microbiology")

#### **4.10. Capítulo de livro**

CAPALBO, D. M. F., et al. Produção de bactérias entomopatogênicas na América Latina. Controle microbiano de pragas na América Latina. Avanços e Desafios. Editor: Sergio B. Alves, FEALQ, Piracicaba, SP. 239-256. (Inclui Dra. Orietta F. Larrea -Vega como co-autora)

#### **4.11. Prêmios recebidos**

Premio de la Academia de Ciencias de Cuba a la Investigación Científico Técnica (Estudios epidemiológicos de la enfermedad tristeza de los cítricos y su impacto en el programa de manejo en Cuba), Academia de Ciências de Cuba. (2007)

Resultados Destacados del MINAG (Estudios epidemiológicos de la enfermedad tristeza de los cítricos y su impacto en el programa de manejo en Cuba), Ministerio de la Agricultura (MINAG) - República de Cuba. (2006).

#### **4.12. Outras atividades**

Adequação de meio semi-seletivo para detecção de *P. syringae* pv. *tabaci*.

Desenvolvimento de métodos de criação do hospedeiro e do parasitóide para aplicação em Cuba (transferencia de tecnologia).

Determinação das características biológicas e bioquímicas dos isolados, com testes de patogenicidade cruzada em feijão, fumo e soja e definição da lista mínima de testes bioquímicos para identificação.

Diagnóstico da situação de *M. mayaguensis* em goiaba, na região de Petrolina.

Emissão de parecer em tese de doutorado de María Elena Márquez Gutiérrez, em Ciencias Agrícolas, desenvolvida no Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. INISAV/Cuba. Orientador por Cuba: Dra. Orietta Fernández-Larrea Vega. Revisor/Parecerista no Brasil: Deise M. F. Capalbo. Título da tese: Selección y Evaluación Tóxico-Patogénica de Cepas Cubanas de *Bacillus thuringiensis* con actividad nematocida. Abril de 2005.

Emissão de parecer técnico, pelo especialista brasileiro Dr. Cláudio Jonsson, realizado para o CENATOX, a respeito das novas instalações a serem construídas neste Centro, com o intuito de se avaliar o risco de agentes biológicos para diversos organismos não-alvo.

Estudo da diversidade genética entre isolados de *P. syringae* pv. *tabaci* por rep-PCR, observando-se agrupamento no interior da espécie relacionado aos hospedeiros.

Formação de uma coleção de 28 isolados de *P. syringae* pv. *tabaci*, incluindo-se o isolado tipo.

Introdução de parasitoides cubanos com potencial controle da mosca preta das frutas no Brasil.

Isolamento e identificação da especie de 4 fungos com atividade nematocida em solo com alta temperatura e baixa umidade.

Otimização de metodologia de detecção de *P. syringae* pv. *tabaci* em feijão e soja por meio do enriquecimento bacteriano seguido de imunodifusão radial (em andamento).

Otimização de métodos sorológicos para detecção de *P. syringae* pv. *tabaci*, com resultados expressivos para DAS-ELISA, SUMA e Látex.

Protocolos de exportação, para o Brasil, de productos biológicos com efeitos nematocidas (baseados em *B. thuringiensis* e *P. chlamydosporium*).

Transferencia de metodología de criação de *Ageniaspis citricola* em citros (do Brasil para Cuba).

Transferencia de metodología de criação de *Chryptolaemus montrozieri* (de Cuba para o Brasil)

Transferência de metodologia de criação de parasitoides da broca do café (do Brasil para Cuba).

Visita do Cônsul cubano e esposa à Embrapa Meio Ambiente (Jaguariúna / SP) para discussão de possibilidades de obtenção de recursos para futuras viagens de cubanos ao Brasil, e outras cooperações extra convênio CNPq. Maio 2005, durante visita da Dra. Orietta Fernandez-Larrea Vega.

## 5. Oportunidades Detectadas para ações futuras

São apresentadas a seguir as principais conclusões obtidas pela realização do projeto, que dizem respeito à cooperação binacional, seus percalços e fatores positivos, além de pontos que merecem desenvolvimento de pesquisas conjuntas futuras.

Comunicação da equipe - Ao final da primeira reunião conjunta, em novembro de 2005, sabedores das dificuldades financeiras que já se faziam sentir por parte de Cuba, foi definido que seria de muita importância a existência de uma lista de discussão eletrônica que favorecesse a comunicação dos grupos. Esta lista foi criada na Embrapa Meio Ambiente (brasilcuba-l@cnpma.embrapa.br) e cerca de 30 pesquisadores cubanos e brasileiros se inscreveram e iniciaram a troca de informações de eventos e possibilidades de apoio financeiro. Entretanto, em poucos meses a lista deixou de ser utilizada na frequência necessária. Assim, percebeu-se que um fórum eletrônico não era o formato preferido em razão de fatores culturais e também de dificuldades de acesso a e-mails e internet em Cuba, ou adequado para uma cooperação com Cuba. Outros formatos deveriam ser detectados. Aos membros deste projeto não foi possível criar outro formato de comunicação

efetivo. Novamente, em março de 2007, durante a Reunião Final do Projeto, foi discutido o andamento e a importância de maior utilização da Lista de Discussão brasilcuba-I para a implementação efetiva desta cooperação bilateral, e das discussões técnico-científicas conjuntas entre os países. Detectou-se que a maior deficiência era pela contraparte cubana que não dispunha de sistema operacional constante e de fácil utilização pelos membros cubanos. Assim, aparentemente, a comunicação rápida entre os membros foi um ponto fraco para esta e as demais cooperações a curto e talvez a médio prazo. É item a ser considerado com cuidado nas próximas oportunidades de cooperações e nos riscos previstos para atingimento de metas.

Recursos para bolsas/estádias de mais de 30 dias - Na reunião inicial do projeto, em novembro de 2005, foi proposto que se buscassem recursos complementares para bolsas, pois estas não foram aprovadas pelo CNPq. Nenhuma atividade neste sentido surtiu efeito no período do projeto, apesar das diferentes iniciativas dos membros dos subprojetos (recursos de projetos: Agência Brasileira de Cooperação, CAPES, CYTED, entre outros). Por esta dificuldade as atividades de longa duração, especialmente as planejadas pelo grupo do subprojeto "Fitossanidade", ficaram prejudicadas. Para cooperações futuras, quando não houver apoio para permanências prolongadas, as atividades que demandam como condição *sine qua non* maior tempo de permanência dos visitantes (brasileiros e cubanos), devem ser reprogramadas. A expectativa de obtenção de apoio posterior à implantação do projeto não se concretiza e prejudica o atingimento de metas e especialmente desestimula os membros.

Requisitos legais para registro de produtos biológicos e seus testes - Foi proposto, na reunião de novembro de 2005, que se preparasse uma mesa de discussão em um congresso científico sobre os requisitos mínimos necessários para registro de produtos biológicos. O maior interesse sobre o assunto foi do grupo cubano que desejava ver maior detalhamento dos testes ecotoxicológicos exigidos no Brasil. Este foi considerado um dos pontos fortes do grupo brasileiro, e poderia fortalecer a integração de equipes dos dois países e favorecer a harmonização de registros de bioprodutos. Infelizmente a referida mesa não pôde ser organizada em tempo para o ano de 2007, mas as cooperações dos grupos têm se mantido efetivas, o que promoverá a discussão em outros fóruns e oportunidades. Fica, entretanto, esta ressalva para que se insira o tema em oportunidades futuras.

Cooperação para formação em pós-graduação - Durante todos os contatos foi detectado interesse do grupo cubano em viabilizar formas de capacitação

e especialmente formação em pós-graduação para cubanos no Brasil. Por iniciativa de um subgrupo dos pesquisadores brasileiros que participaram de um congresso em fevereiro de 2007 em Jaboticabal/SP, foram estruturadas algumas opções de propostas para este tipo de cooperação. A que pareceu mais interessante para este subgrupo foi a que envolveria a formação de alunos de mestrado e doutorado sob o apoio de um programa de cooperação. A idéia seria oferecer cursos por especialistas dos dois países para alunos cubanos e oportunidade de trabalhos de tese (créditos realizados em Cuba e experimentos no Brasil) ou seja, um “doutorado sanduíche” complementar para aporte tecnológico de laboratórios ou condições de interesse de campo no Brasil. Esta proposta, apesar de ter sido discutida com níveis de decisão na Unesp, não foi discutida suficientemente em Cuba durante a última reunião em março de 2007. Assim, a proposta que pareceu de grande interesse dos brasileiros ficou pendente de aprovação e deve ser alvo de futuras negociações em outras etapas e até mesmo em instâncias de cooperação bilateral.

Oferta de curso sobre produção de agentes microbianos - durante o período do projeto apenas um curso pôde ser oferecido, e mesmo assim, apenas para brasileiros, por dificuldades de recursos cubanos para a vinda de alunos e pela dificuldade daquele país em cobrir as despesas de permanência de professores brasileiros em Cuba. Mesmo com a limitação de oferta do curso, a presença da especialista cubana - Orietta Fernandez-Larrea Veja - ofereceu a oportunidade de detectar, de forma intensa e muito científica, os avanços na produção de entomopatógenos em pequena e média escalas, além das oportunidades de intercâmbio sobre experiências cubanas no tema. A diferença de escala de produção de entomopatógenos e de área de aplicação em campo é muito grande entre os dois países, mas as experiências bem sucedidas em Cuba podem complementar deficiências locais no Brasil, sendo que o aporte tecnológico do Brasil pode favorecer Cuba nos aspectos de controle de qualidade e escalonamento de processos. Trata-se de área temática a ser fortalecida em editais de Ciência e Tecnologia e outras fontes de financiamento que visam a cooperação bilateral na América Latina e Caribe.

Controle integrado de pragas e/ou seu manejo ecológico - Com respeito a esse tema detectou-se que estão disponíveis metodologias de criação de pragas e inimigos naturais em um país, e que podem ser implementadas nas condições do outro. O principal interesse se concentrou, para o caso dos temas abordados neste projeto, na criação para implantação do controle biológico para a mosca-negra, tendo em vista ser praga quarentenária A2, com riscos a ser introduzida no Vale do São Francisco/BA. Trabalhos de

cooperação mais pontuais podem ser desenvolvidos no tema e dependem , atualmente, da iniciativa das equipes envolvidas nos dois países.

Introduções pelo quarentenário - Das introduções de organismos cubanos de interesse para o Brasil, foi detectada o *C. montrouzieri* (processo em andamento), para o controle de cochonilha-rosada, praga quarentenária A1 e também com potencial para controle da cochonilha-carmim, que vem causando grandes prejuízos à palma forrageira, no semi-árido. Embora este inimigo natural já esteja sendo criado no Brasil, pelas características tropicais de Cuba, há maior chance de sua adaptação em regiões semi-áridas, uma vez que a espécie já introduzida é procedente do Chile.

## 6. Considerações Finais

Ficaram claros, nessa cooperação, que fatores externos à colaboração interferiram no atingimento de suas metas. Todas as atividades propostas tiveram ao menos uma tentativa de realização, e a não realização aconteceu por falta de aporte de recursos cubanos ao projeto. Assim, a principal lição desta cooperação foi relativa à forma de operacionalização, por parte de Cuba e dos convênios de cooperação. Deve-se destacar aqui o esforço despendido pela maioria dos pesquisadores cubanos na busca de recursos, ou na organização de textos e projetos que pudessem ser apresentados por pesquisadores brasileiros, ainda que sem êxito em vários casos.

É importante destacar que quando o projeto foi elaborado - de acordo com instruções no CNPq na época - ele foi estruturado contando com o apoio de algumas bolsas de longo prazo. No entanto quando da aprovação, em 2005, essas bolsas não foram autorizadas, o que trouxe como consequência a impossibilidade de realização de várias atividades de mais longa duração.

Ainda deve-se destacar que quando da proposta inicial do projeto, um dos grandes objetivos do subprojeto de controle biológico era estabelecer um "passo-a-passo" de como se registra produtos biológicos no Brasil, e usar um "caso" (inseticida à base de *Bacillus thuringiensis*) para testar este modelo. Entretanto, deve-se ressaltar que além de pequenas dificuldades para colocar as atividades deste projeto em harmonia temporal com outros projetos em andamento na Embrapa, percebeu-se um ponto que devia ser tratado anteriormente a este passo-a-passo, ou pelo menos paralelamente: a questão da Propriedade Intelec-

tual - PI. Em um convênio de cooperação o termo PI deve ser estabelecido quando do início das atividades, especialmente quando se propõem atividades de diagnóstico/deteccção de organismos, e análises para produtos que virão a ser comercializados. Assim, atividades de pesquisa mais direcionadas à comercialização devem ser olhadas sob o foco da PI, e devidamente protegidas as propriedades dos países, dos pesquisadores e sua exploração.

Outro ponto que foi destacado pelos membros brasileiros, como ponto negativo, foi a ausência de visitas ao campo (áreas produtivas agrícolas) em Cuba como planejado, onde teria-se a oportunidade de verificar o controle biológico aplicado, bem como conversar com os produtores, sobre a eficiência e praticidade do mesmo. Este item foi parcialmente atendido, e ficou pendente de verificação "in loco" nos campos cubanos.

Pode-se apresentar como ponto positivo, que esse projeto possibilitou não apenas a realização de trabalhos em conjunto, mas levou realmente a uma sinergia já que originou, por exemplo, trabalhos de epidemiologia comparativa que, neste caso, seriam muito difíceis de se concretizar sem o desenvolvimento desse projeto.

Outro ponto a se destacar é que o modelo de cooperação com visitas em ambos os países leva à deteccção de novas frentes de pesquisa e cooperação. Provas disto são as atividades com *Citrus blight* (declínio dos citros), anteriormente não previstas, mas realizadas.

Frente a todo o relato apresentado, consideramos a iniciativa coroada de êxito, apesar das dificuldades de recursos observadas por parte de Cuba. Pode-se dizer que cumpriu-se cerca de 85% das metas propostas, sendo que os 15% não cumpridos foram por razões externas à pesquisa e à equipe. Muito foi aprendido com os colegas cubanos, especialmente a dedicação e confiança.

Os membros do projeto consideram que o principal resultado deste projeto foi o intercâmbio de experiências humanas, que, contando com o arcabouço científico da equipe, permitiu que se propusesse mais de uma nova estrutura de projeto conjunto a ser apresentada ainda em 2007 para se buscar financiamento de pesquisas de interesse comum.

Todos estão dispostos a continuar a colaboração e esperam poder conseguir os recursos para que a iniciativa se concretize.

## 7. Agradecimentos

Todos os participantes desta colaboração bilateral agradecem ao CNPq pelo apoio financeiro concedido. Agradecem também às suas instituições de origem pelo suporte oferecido durante o período de preparação e execução dos trabalhos compreendidos nessa iniciativa.

Os autores dessa memória agradecem especialmente aos membros da equipe que com muito empenho permitiram que se atingissem os objetivos da proposta com a elevada qualidade apresentada. Foram membros da equipe, em ordem alfabética:

Abi Soares dos Anjos Marques - Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasil

Adys Gómez - Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical - IIFT - Cuba

Antonio de Góes - Unesp - Jaboticabal, Brasil

Cláudio M. Jonsson - Embrapa Meio Ambiente, Brasil

Eduardo Feichtenberger- Agencia Paulista de Tecnologia para o Agronegócio/APTA – Instituto Biológico - Sorocaba, Brasil

Elba Alvarez, Doutora - Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria / CENSA, Cuba

Flávia Rabelo Barbosa - Embrapa Semi-Arido, Brasil

Jersys Arévalo Ortega - Censa, Cuba

Leopoldo Hidalgo - CENSA, Cuba

Lochy Batista - IIFT, Cuba

Luis Vazquez - Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal / INISAV, Cuba

Luiz Alexandre N. de Sá - Embrapa Meio Ambiente, Brasil

Marusia Stefanova - INISAV, Cuba

Maylen Machado Herrera - IIFT, Cuba

Mirta Borges Soto - IIFT, Cuba

Myrian S. Tigano - Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasil

Ofelia Milán Vargas - INISAV, Cuba

Onelio Carballo Hondall – Centro Nacional de Toxicologia / CENATOX, Cuba

Orietta Fernández-Larrea Veja - INISAV, Cuba

Renato Beozzo Bassanezi - FUNDECITRUS, Brasil

Yamilé Baró - INISAV, Cuba