

10045  
ENPMA  
1999  
ex. 2  
FL-10045a

ISSN 1516 4691

# PERSPECTIVAS DO CONTROLE BIOLÓGICO DA PRAGA QUARENTENÁRIA COCHONILHA ROSADA NO BRASIL

Elizabeth A. B. De Nardo  
Marcelo Teixeira Tavares  
Luiz Alexandre Nogueira de Sá  
Fernando Junqueira Tambasco



Perspectivas do controle  
1999 FL-10045a



37477-2

**Embrapa**

Meio Ambiente

## **REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

**Presidente:** Fernando Henrique Cardoso

**Ministro da Agricultura e do Abastecimento:** Marcus Vinícius Pratini de Moraes

### **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa**

**Presidente:** Alberto Duque Portugal

**Diretores:** Dante Daniel Giacomelli Scolari

José Roberto Rodrigues Peres

Elza Angela Battaglia Brito da Cunha

### **Embrapa Meio Ambiente**

**Chefe Geral:** Bernardo van Raij

**Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento:** Deise M. Fontana Capalbo

**Chefe Adjunto Administrativo:** Vander Roberto Bisinoto

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**

**Embrapa Meio Ambiente**

*Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

**PERSPECTIVAS DO CONTROLE BIOLÓGICO  
DA PRAGA QUARENTENÁRIA  
COCHONILHA-ROSADA NO BRASIL**

*(Maconellicoccus hirsutus (GREEN) (Hemiptera: Pseudococcidae))*

*Elizabeth A.B. De Nardo*

*Marcelo Teixeira Tavares*

*Luiz Alexandre Nogueira de Sá*

*Fernando Junqueira Tambasco*

*Jaguariúna, SP*

*1999*

EMBRAPA MEIO AMBIENTE - Documentos 2.

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

**Embrapa Meio Ambiente**

Rodovia SP-340 - km 127,5 - Bairro Tanquinho Velho

Caixa Postal 69 13820-000 - Jaguariúna, SP

Fone: (019) 867-8700 Fax: (019) 867-8740

e-mail: sac@cnpma.embrapa.br

**Comitê de Publicações:** Aldemir Chaim, Célia M. M. de S. Silva, Franco Lucchini, Julio F. de Queiroz, Magda A. de Lima e Maria Cristina Tordin.

**Revisão:** Lígia Abramides Testa

**Foto da capa:** Marshall Johnson - Departamento de Entomologia da Universidade do Havai em Manoa

**Produção Gráfica:** Regina L. Siewert Rodrigues e Franco F. de Moraes.

**Normalização:** Maria Amélia de Toledo Leme

**Tiragem:** 500 exemplares

NARDO, E.A.B. de; TAVARES, M.T.; SÁ, L.A.N. de; TAMBASCO, F.J. **Perspectivas do controle biológico da praga quarentenária cochonilha-rosada no Brasil (*Maconellicoccus hirsutus* (GREEN) (Hemiptera: Pseudococcidae).** Jaguariúna: (EMBRAPA MEIO AMBIENTE, 1999. 38p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 2).

CDD 632.96

# SUMÁRIO

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| APRESENTAÇÃO .....                                                | 5  |
| INTRODUÇÃO .....                                                  | 7  |
| 1. INFORMAÇÕES SOBRE A PRAGA .....                                | 11 |
| 2. DANOS .....                                                    | 12 |
| 3. PERDAS ECONÔMICAS .....                                        | 13 |
| 4. OPÇÕES DE CONTROLE .....                                       | 13 |
| 5. INIMIGOS NATURAIS ASSOCIADOS À COCHONILHA-ROSADA .....         | 15 |
| 6. PROGRAMAS DE CONTROLE BIOLÓGICO NA REGIÃO<br>NEOTROPICAL ..... | 17 |
| 7. PERSPECTIVAS DE CONTROLE BIOLÓGICO NO BRASIL .....             | 20 |
| 8. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL .....                           | 23 |
| 9. IMPACTO DO USO DE OUTROS MÉTODOS DE CONTROLE .....             | 29 |
| 10. RECOMENDAÇÕES FINAIS .....                                    | 29 |
| 11. CONCLUSÕES .....                                              | 33 |
| 12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                              | 34 |



## APRESENTAÇÃO

O Laboratório de Quarentena "Costa Lima" (LQCL), localizado no Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), foi credenciado pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MA), em 1991, com o objetivo de avaliar tecnicamente a conveniência de introdução de inimigos naturais exóticos no Brasil, atendendo a solicitações de Instituições de Pesquisa de todo o País, além de atuar no processo de introdução propriamente dito, auxiliando desde o preenchimento dos formulários oficiais, análise técnica, recebimento do material nos portos de entrada, procedimentos quarentenários e liberação dos organismos aos interessados. O LQCL foi construído especialmente para fornecer condições físicas seguras à realização de estudos em condições confinadas, impedindo o escape de organismos introduzidos. Também vem atuando no sentido de fomentar, orientar e conduzir projetos de controle biológico clássico de pragas.

Uma das abordagens é desenvolver trabalhos preventivos com pragas de importância quarentenária para o Brasil e com aquelas já existentes, porém de difícil controle e as perspectivas de estas serem controladas com inimigos naturais. A estratégia é antecipar-se ao problema e iniciar ações visando a programas de controle biológico, antes mesmo das pragas invadirem o País. A busca de inimigos naturais adequados, sua disponibilidade tão logo seja necessário iniciar o controle da praga, o treinamento técnico e a participação nos programas internacionais de controle biológico da praga alvo são algumas das medidas preventivas desejáveis.

Dentro dessa linha de pesquisa, o LQCL fez um acordo de cooperação técnica com a Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), mediante o Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal (DDIV), para iniciar estudo sobre as possibilidades de controle biológico da praga de importância quarentenária, a cochonilha-rosada.

Espera-se, com este documento, não somente iniciar estudos sobre controle biológico da cochonilha-rosada, como apontar e fomentar linhas de pesquisa carentes, ao mesmo tempo que faz recomendações ao serviço de defesa fitossanitária do Brasil.

# INTRODUÇÃO

Com o avanço mundial na tecnologia de transportes e o fenômeno da globalização, cada vez fica mais fácil a interação entre as nações através do comércio e do turismo. Esse novo panorama mundial também favorece o intercâmbio de produtos perecíveis e de origem agrícola, mais difícil de ocorrer no passado, devido ao longo tempo necessário em trânsito e às precárias condições de armazenamento então existentes.

Uma das conseqüências do aumento do intercâmbio comercial e do movimento humano é o maior risco da introdução de novas pragas, originalmente restritas às suas respectivas áreas de origem (Sailer, 1983; Peña, 1997). Todos os anos são relatadas invasões de pragas exóticas em muitos países, as quais, na maioria das vezes, estão associadas ao intercâmbio de mercadorias vegetais e de passageiros.

Isto também é verdadeiro para o Brasil, que recebe produtos agrícolas de vários portos do mundo, além de um enorme fluxo de turistas, favorecendo a dispersão de pragas. Exemplos recentes que podem ser atribuídos ao intercâmbio internacional de vegetais foi a introdução, em 1996, da larva minadora da folha dos citros (*Phyllocnistis citrella*) (Lourenção & Müller, 1994; Prates & Gravena, 1996), e a da mosca-branca, *Bemisia argentifolii*, em 1991 (Lourenção & Nagai, 1994), as quais se estabeleceram no País, alcançando o “status” de pragas. Além disso, o Brasil divide uma ampla fronteira com a maioria dos países da América do Sul, favorecendo a dispersão natural das pragas. A introdução da mosca-da-carambola (*Bactrocera carambolae*)

ocorrida no Brasil através do município de Oiapoque, Estado do Amapá, é um exemplo que pode ser atribuído a uma dispersão natural da praga através das fronteiras, uma vez que ela já era conhecida no Suriname desde 1975 (Silva, 1997 b).

O impacto negativo da introdução de pragas em áreas isentas deve ser considerado não somente do ponto de vista econômico, mas, também, ambiental, devido ao efeito que as medidas de controle adotadas contra a nova praga possam ter sobre os recursos naturais, organismos não visados e as competições biológicas com as espécies nativas (Kogan, 1997).

Para reduzir o risco de introdução indesejável de pragas, existem as medidas fitossanitárias, definidas como “qualquer legislação, standard, diretriz, recomendação ou procedimento oficial que tem o propósito de evitar a introdução e/ou disseminação de pragas quarentenárias, assim como o seu controle e erradicação” (Brasil, 1995).

As medidas quarentenárias comumente utilizadas são: intercepção de pragas em pontos de entrada, quarentena de pós-entrada e proibição, restrição ou requisição de tratamentos quarentenários para a importação de produtos (Brasil, 1995).

A inspeção fitossanitária é realizada nos diferentes portos de entrada do País, onde fiscais agropecuários do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MA) examinam produtos de origem vegetal e a bagagem de passageiros, com o objetivo de interceptar organismos nocivos. Também o Laboratório de Intercâmbio e Quarentena Vegetal (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia), o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), o Instituto Biológico (IB), a Cooperativa de Produtos de Açúcar e Álcool (Coopersucar), e a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), são credenciados pelo MA à

inspeção e quarentena de materiais vegetais introduzidos, destinados ao Sistema de Pesquisa Agropecuário (SPA) (Marques et al., 1995), sob a prescrição dos fiscais agropecuários do MA.

O serviço de intercepção de pragas é uma tarefa difícil ante o enorme volume de material e passageiros que cruzam nossas fronteiras diariamente e também devido às dificuldades em detectar, portanto, novas pragas, muitas vezes desconhecidas e microscópicas. Mesmo com toda a vigilância, muitas vezes é impossível evitar introdução de novas pragas.

As medidas quarentenárias baseiam-se nas listas de pragas de importância quarentenária de cada país ou de grupo de países geograficamente próximos. Por definição, uma praga quarentenária é um organismo de importância econômica potencial para a área posta em perigo e onde ainda não esta presente ou, se ocorre, não se encontra amplamente distribuída e está sob controle oficial (Brasil, 1995). Para decidir as espécies de pragas que possuem importância quarentenária para um país ou região, uma série de informações devem ser consideradas (European and Mediterranean Plant Protection Organization, 1993). É preciso avaliar o potencial das espécies exóticas em causar prejuízos ao país em questão e a este procedimento dá-se o nome de Análise de Risco de Praga (ARP) (Hopper, 1991. 1993).

No Brasil, o MA, pela Divisão de Prevenção e Controle de Pragas (DPC), pertencente à Coordenação de Proteção de Plantas (CPP), Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal (DDIV), da Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), elaborou, em 1997, uma Lista de Pragas de Importância Quarentenária, com potencial de entrarem no País nos próximos cinco anos, entre as quais se encontra a cochonilha-rosada.

Para o Brasil, a cochonilha-rosada é considerada uma praga de importância quarentenária em vista da proximidade com a Guiana Inglesa, onde a praga foi detectada pela primeira vez na América do Sul (USDA,1997), e por oferecer condições climáticas favoráveis ao seu estabelecimento e desenvolvimento, conforme previsto usando o programa intitulado "CLIMEX para Windows versão 1.0 programa de computador para prever os efeitos de clima sobre plantas e animais" desenvolvido pela Universidade Queensland, Brisbane, Austrália (Maconellicocus, 1998).

Atualmente, aceita-se que a entrada desse inseto nos países fronteirais e ainda não infectados, como o Brasil, é somente uma questão de tempo, e não se a praga entrará.

O documento a seguir abordará informações sobre a cochonilha-rosada e as perspectivas de seu controle biológico. Informações mais detalhadas sobre esta praga foram publicadas recentemente através do Alerta Quarentenário nº. 6 elaborado pelo MA-DPV (Silva, 1997 a).

# 1. INFORMAÇÕES SOBRE A PRAGA

## Taxonomia, origem e distribuição geográfica

*Maconellicoccus hirsutus* (Green) (Hemiptera, Homoptera) pertence à família Pseudococcidae. Previamente, foi identificada como *Phenacoccus hirsutus* Green e *Pseudococcus hibisci* Hall, e é conhecida como cochonilha-rosada do hibisco (Pink Hibiscus Mealybug), pela sua coloração e associação constante com a planta ornamental hibisco. Na literatura, encontram-se referências como “hibiscus mealybug” ou “grape mealybug”, pelo severo dano que causa a plantas do gênero *Hibiscus* e *Vitis* respectivamente (Chang & Miller, 1996).

A cochonilha-rosada foi originalmente descrita na Índia, em 1908, e introduzida, também naquele ano, no Egito, de onde se espalhou para muitas partes da África tropical (Williams, 1986). Tornou-se uma praga séria de muitas plantas e, atualmente, se encontra na Austrália e Ilhas do Pacífico, Ásia, Oriente Médio, África (Pollard & Cross, 1996), Antilhas e Norte da América do Sul (Meyerdirk & Gersabeck, 1998).

Na região Neotropical, foi pela primeira vez reportada em Granada (Update on New Pest Introductions, 1995) e rapidamente se espalhou para 16 países do Caribe e, em 1997, foi, pela primeira vez, detectada no continente sul-americano, na Guiana Inglesa (Meyerdirk & Gersabeck, 1998). Recentemente, em junho de 1998, a cochonilha-rosada foi constatada em mais dois países da região do Caribe: Martinica e Guadalupe (Kreiter, Comunicação Pessoal, 1998).

A cochonilha-rosada é uma espécie extremamente polífaga, já tendo sido detectada em mais de 200 espécies de plantas em todo

o mundo. Algumas das plantas de cultivo mais importantes incluem algodão, citrus, cacau, pepino, mamão, café, uva, batata-doce, hibisco e palmeiras ornamentais. As espécies mais suscetíveis encontram-se nas famílias Malvacea (particularmente o gênero *Hibiscus*), Fabaceae, Moraceae, Proteaceae e Rhamnaceae (Silva, 1997 a).

## 2. DANOS

A cochonilha-rosada suga a seiva do hospedeiro e injeta-lhe uma saliva tóxica enquanto se alimenta. Este processo leva à malformação das folhas e frutos, assim como o crescimento apical encarquilhado, podendo causar diretamente a morte das plantas. As flores infestadas secam e caem, e frutos não são produzidos. Frutos infestados são menores, de formato anormal, podendo cair precocemente, reduzindo, assim, a produção e seu valor comercial (Francis-Ellis, 1995).

### 3. PERDAS ECONÔMICAS

Em muitos países, a cochonilha-rosada está principalmente restrita ao gênero *Hibiscus*, não representando grandes preocupações, devido, possivelmente, à presença de seus inimigos naturais. Entretanto, em algumas áreas da Índia e do Egito, é uma praga importante de algumas culturas, especialmente em vista da ausência de seus inimigos naturais. Em alguns países, este inseto parece ter muitos hospedeiros, mas, destes, poucos são severamente atacados. No Havaí, em 1984, quando a cochonilha-rosada entrou, não se tornou um problema porque os inimigos naturais foram aparentemente introduzidos juntamente com ela. Nas ilhas do Caribe, onde os inimigos naturais não existiam, a cochonilha-rosada tornou-se um problema muito sério, atacando muitas plantas e desencadeando grandes perdas econômicas no setor agrícola. Tais perdas, em Granada, foram de 3,5 a 10 milhões de dólares na safra de 96/97 e, em Trinidad Tobago, estimou-se que as perdas potências excederiam 125 milhões de dólares pôr ano se a infestação continuasse sem controle (USDA, APHIS, 1998).

### 4. OPÇÕES DE CONTROLE

A cochonilha-rosada é muito difícil de ser controlada pelos métodos tradicionais de aplicação de produtos químicos, pois o inseto vive em condições protegidas, tais como fendas e rachaduras de cascas de árvores, base do pecíolo, face dorsal do limbo foliar e

bainhas de gramíneas, além de apresentarem uma grossa camada cerosa no corpo e seus ovos serem protegidos por uma secreção filamentosa no ovissaco, dificultando o acesso e a penetração dos inseticidas. Assim, a aplicação de inseticida é uma técnica ineficiente no controle da cochonilha-rosada, conforme resultados de alguns países do Caribe (Persad, 1998).

Também a poda drástica com queima do material foi testada nas ilhas de Granada e de Trinidad & Tobago, causando pequeno impacto na redução da cochonilha-rosada, e até contribuindo para sua maior disseminação (Persad, 1998).

Em Granada, as estratégias de corte e queima de plantas severamente infestadas e a aplicação de inseticidas causaram um impacto muito pequeno, mostrando ser muito caro e ineficiente no controle da reinfestação da praga (Thomas et al., 1998).

A alternativa de controle mais viável é o biológico, com a utilização de parasitóides e predadores, existindo vários programas em desenvolvimento em regiões onde a cochonilha-rosada se estabeleceu, com resultados bastante promissores (Kairo et al., 1998; Meyerdirk et al., 1998; Thomas et al. 1998; USDA, APHIS., 1998).

## 5. INIMIGOS NATURAIS ASSOCIADOS À COCHONILHA-ROSADA

Muitos inimigos naturais têm sido averiguados para *M. hirsutus*, principalmente na Índia (Mani et al., 1987; Mani, 1989; Noyes et al., 1994). Poucos, porém, têm sido considerados efetivos no seu controle. O único entomopatógeno constatado até o momento para *M. hirsutus* foi *Laterospora phenacocoea* (Sporozoa) (Halder et al., 1988). Stibick (1997) listou todos os parasitóides e predadores conhecidos, associados com *M. hirsutus*, juntamente com sua origem e distribuição (Quadros 1 e 2).

Quadro 1. Parasitóides da cochonilha-rosada (*M. hirsutus*), segundo Stibick (1997)

| Parasitóide                                | Família         | Origem                  |
|--------------------------------------------|-----------------|-------------------------|
| <i>Alamella flava</i>                      | Encyrtidae      | Índia                   |
| <i>Allotropia citri</i>                    | Platygasteridae | Índia                   |
| <i>Allotropia</i> sp. aff. <i>Japonica</i> | Platygasteridae | Índia                   |
| <i>Anagyrus</i> sp.                        | Encyrtidae      | Índia                   |
| <i>Anagyrus</i> sp.                        | Encyrtidae      | Havaí                   |
| <i>A. agraensis</i>                        | Encyrtidae      | Região Oriental         |
| <i>A. dactylopii</i>                       | Encyrtidae      | China, Índia            |
| <i>A. fusciventris</i>                     | Encyrtidae      | Austrália e N. Zelândia |
| <i>A. greeni</i>                           | Encyrtidae      | Índia                   |
| <i>A. kamali</i>                           | Encyrtidae      | Java                    |
| <i>A. mirzai</i>                           | Encyrtidae      | Índia                   |
| <i>A. pseudococci</i>                      | Encyrtidae      | Egito e Arábia Saudita  |
| <i>Aphelinus</i> sp.                       | Aphelinidae     | Índia                   |
| <i>Chartocerus</i> sp. aff. <i>Walkeri</i> | Signiphoridae   | Índia                   |
| <i>Cheiloneurus</i> sp.                    | Encyrtidae      | Índia                   |
| <i>Eriaporus aphelinoides</i>              | Aphelinidae     | Índia                   |
| <i>Gyranusoidea indica</i>                 | Encyrtidae      | Egito                   |
| <i>Leptomastix phenacocci</i>              | Encyrtidae      | Java                    |
| <i>Leptopilina</i> sp.                     | Eucoilidae      | Índia                   |
| <i>Phanerotoma dentata</i>                 | Braconidae      | Egito                   |
| <i>Procheiloneurus annulatus</i>           | Encyrtidae      | Indonésia               |
| <i>P. javanicus</i>                        | Encyrtidae      | Indonésia               |
| <i>P.</i> sp.                              | Encyrtidae      | Índia                   |
| <i>Rhopus longiclavatus</i>                | Encyrtidae      | Índia                   |

Quadro 2. Predadores da cochonilha-rosada (*M. hirsutus*), segundo Stibick (1997).

| Predador                                   | Família         | Origem           |
|--------------------------------------------|-----------------|------------------|
| <b>Coleoptera</b>                          |                 |                  |
| <i>Brumus suturalis</i>                    | Coccinellidae   | Índia            |
| <i>Cryptolaemus affinis</i>                | Coccinellidae   | Papua-Nova Guiné |
| <i>C. montrouzieri</i>                     | Coccinellidae   | França           |
| <i>Hippodamia convergens</i>               | Coccinellidae   | Estados Unidos   |
| <i>Hyperaspis maindronii</i>               | Coccinellidae   | Índia            |
| <i>Melanophthalma carinulata</i>           | Lathridiidae    | Egito            |
| <i>Menochilus Sexmaculata</i>              | Coccinellidae   | Índia            |
| <i>Nephus regularis</i>                    | Coccinellidae   | Índia            |
| <i>Oxynychus erythrocephalus</i>           | Coccinellidae   | Egito            |
| <i>Pullus salomonis</i>                    | Coccinellidae   | Índia            |
| <i>Rodolia cardinalis</i>                  | Coccinellidae   | Egito            |
| <i>Scymnus sp.</i>                         | Coccinellidae   | Papua-Nova Guiné |
| <i>Scymnus biverrucata</i>                 | Coccinellidae   | Egito            |
| <i>S. coccivora</i>                        | Coccinellidae   | Índia            |
| <i>S. gratus</i>                           | Coccinellidae   | Índia            |
| <i>S. nubilus</i>                          | Coccinellidae   | Índia            |
| <i>S. sp. Nr. Nubilus</i>                  | Coccinellidae   | Índia            |
| <i>S. pallidicollis</i>                    | Coccinellidae   | Índia            |
| <i>S. pyrocheilus</i>                      | Coccinellidae   | Índia            |
| <i>S. seriacus</i>                         | Coccinellidae   | Egito            |
| <i>Sericoderus percikanus corylophidae</i> | Coccinellidae   | Egito            |
| <b>Diptera</b>                             |                 |                  |
| <i>Cacoxenus perpicaux</i>                 | Drosophilidae   | Índia            |
| <i>Coccodiplosis smithi</i>                | Cecidomyiidae   | Papua-Nova Guiné |
| <i>Diadiplosia sp.</i>                     | Cecidomyiidae   | Egito            |
| <i>D. indica</i>                           | Cecidomyiidae   | Índia            |
| <i>Triommata coccivora</i>                 | Cecidomyiidae   | Índia            |
| <b>Heteroptera</b>                         |                 |                  |
| <i>Geocoris tricolor</i>                   | Lygacidae       | Índia            |
| <b>Lepidoptera</b>                         |                 |                  |
| <i>Autoba silicula</i>                     | Noctuidae       | Índia            |
| <i>Eublemma sp.</i>                        | Noctuidae       | Egito            |
| <i>E. geyri</i>                            | Noctuidae       | Egito            |
| <i>E. sp. Nr. Trifaciata</i>               | Noctuidae       | Índia            |
| <i>Spalgis epus</i>                        | Lycaenidae      | Índia            |
| <b>Neuroptera</b>                          |                 |                  |
| <i>Brinckochysa scelestes</i>              | Chrysopidae     | Índia            |
| <i>Chrysopa sp.</i>                        | Chrysopidae     | Índia            |
| <i>Chrysoperla sp.</i>                     | Chrysopidae     | Estados Unidos   |
| <i>Conwentzia psociformis</i>              | Coniopterygidae | Egito            |
| <i>Mallada boninensis</i>                  | Chrysopidae     | Egito            |
| <i>Sympherobius</i>                        | Hemerobiidae    | Egito            |

Todas as 24 espécies de parasitóides verificadas até o momento para a cochonilha-rosada pertencem à ordem Hymenoptera. Destas, pelo menos dois gêneros têm sido testados efetivamente no controle da praga com resultados promissores: *Anagyrus* e *Gyranusoidea* (Beardsley, 1985; Willick & Moore, 1988; Cross & Noyes, 1995).

Os predadores de *M. hirsutus* estão distribuídos em várias ordens. Dos coleópteros, foram identificadas 21 espécies de predadores de *M. hirsutus*, e entre elas, as dos gêneros *Cryptolaemus* e *Scymnus* têm sido as mais utilizadas e eficientes no controle da praga em diferentes programas de controle biológico (Gautam, 1996 a,b; Gautam et al., 1996; Gautam & Parasram, 1996 a,b; Persad, 1998; Thomas et al., 1998). As demais ordens, embora citadas como inimigos naturais, não foram estudadas quanto a eficiência no controle da praga.

## **6. PROGRAMAS DE CONTROLE BIOLÓGICO NA REGIÃO NEOTROPICAL**

Desde a entrada de *M. hirsutus* na região do Caribe, começaram a ser direcionados esforços no sentido de iniciar programas de controle biológico. Várias instituições internacionais e nacionais iniciaram projetos, incluindo a Food and Agricultural Organization (FAO), o International Institute of Biological Control (IIBC), atualmente denominado CABI-BIOSCIENCE, o Instituto Caribenho de Pesquisa e Desen-

volvimento (CARDI), Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, APHIS) e o Ministério da Agricultura e Recursos Terrestres e Marinhos do Caribe.

Os principais inimigos naturais que estão sendo usados, atualmente, na região do Caribe são os dois parasitóides *Anagyrus kamali* e *Gyranusoidea indica* e os dois predadores, *Cryptolaemus montrouzieri* e *Scymnus coccivora*, embora haja outros em estudo (USDA, APHIS., 1998).

O parasitóide *A. kamali* foi primeiramente introduzido pelo IIBC da China para Granada e posteriormente distribuído para alguns países do Caribe afetados pela cochonilha-rosada como Trinidad Tobago. Também o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, APHIS., 1998) introduziu populações de *A. kamali*, originalmente do Havaí e do Paquistão para alguns países como St. Tomas e St. Kitts. Entretanto, comparações de DNA das populações introduzidas de diferentes locais, não revelaram nenhuma diferença (Kairo, M.T., Comunicação Pessoal, 1998).

O parasitóide *A. kamali* está sendo avaliado pelos diferentes países participantes, com resultados bastante promissores. Os resultados dos programas do território dos Estados Unidos (St. Tomas e St. Croix) indicaram que a densidade populacional da cochonilha-rosada foram significativamente reduzidas na faixa de 89% e 95% nos campos estudados em julho de 1997 e fevereiro de 1998. Cada propriedade avaliada recebeu somente uma liberação de *A. kamali* e *G. indica* de aproximadamente 100 a 200 indivíduos, cada um, em julho de 1997. A percentagem de parasitismo cresceu de 0%, naquela data, quando os parasitóides foram pela primeira vez liberados, alcançando até 35,9% em fevereiro de 1998 em St. Thomas; e 0,6% a 36,4% em St. Croix no

mesmo período. Nenhum predador *C. montrouzieri* foi liberado ou encontrado nos locais estudados durante esse período. Resultados semelhantes também foram observados em St. Kitts onde a população da cochonilha-rosada foi reduzida de 91,6% e manteve-se nesse nível por doze meses (USDA, APHIS., 1998).

O predador *C. montrouzieri* foi primeiramente introduzido mediante esforços do CARDI e Ministério da Agricultura e Recursos Terrestres e Marinhos, em Trinidad & Tobago, a partir da Índia. Em Granada, ele foi importado da Inglaterra em maio de 1996, através do IIBC. Muitos países, desde então, têm-no introduzido de insetários comerciais dos Estados Unidos. Esse predador tem desempenhado um papel significativo na redução populacional da cochonilha-rosada, na faixa de 90% (Persad. 1998) mas sua eficiência a longo prazo não está clara.

Tem sido sugerido que *C. montrouzieri* pode ser usado como um biopesticida, seguindo-se a introdução de *A. kamali*, que parece agir na manutenção da cochonilha-rosada em níveis baixos. É sabido que *C. montrouzieri* tem um círculo de hospedeiros bastante grande (Hall, 1927; Gautam 1996 a,b; Gautam, 1996), o que tem sido um assunto de preocupação quanto aos aspectos de impacto sobre organismos benéficos não visados.

O predador *S. coccivora* também tem sido liberado em alguns países do Caribe, como St. Tomas e St. Kitts, mas os resultados de avaliação ainda estão em andamento.

Como resultado dos programas em andamento no Caribe, deve-se enfatizar, que *A. kamali* e *C. montrouzieri* têm apresentado resultados bastante promissores no controle da cochonilha-rosada

Exceções existem, como é o caso de plantas arbóreas do gênero *Hibiscus*, nas quais não tem demonstrado bons resultados em Trinidad & Tobago, justificando o estudo de outros parasitóides (Persad, 1998).

## **7. PERSPECTIVAS DE CONTROLE BIOLÓGICO NO BRASIL**

### **7.1. Presença de inimigos naturais no Brasil**

#### **Parasitóides**

Nenhum dos parasitóides de *M. hirsutus* utilizados até o momento tem ocorrência constatada no Brasil. Entretanto, algumas espécies de *Leptomastix* podem vir a atacar a cochonilha-rosada, pois muitas desse gênero são capazes de se desenvolver sobre diferentes espécies de Pseudococcidae. Entre estas, está *L. dactylopii* que já ocorre no Brasil. Também existem várias espécies de *Anagyrus* e de outros gêneros da família Encyrtidae, que ocorrem em nosso País e que, hipoteticamente, podem vir a atacar a cochonilha-rosada. Algumas destas também existentes nos Estados Unidos, estão sendo estudadas pelo USDA, com o intuito de comprovar tais hipóteses.

Noyes (1980) cita, pelo menos, 32 gêneros de encirtídeos parasitóides primários de pseudococcídeos, os quais têm espécies conhecidas para a região Neotropical. Apesar de poucos esforços terem sido empregados para o conhecimento dos inimigos naturais das espécies de pseudococcídeos no Brasil, algumas de encirtídeos têm sido constatadas como seus parasitóides (Quadro 3): poderão ser parasitóides potenciais de *M. hirsutus*, uma vez que atacam seus

hospedeiros aparentados, como *Planococcus*, e outros gêneros de *Planacoccini*, mais estreitamente relacionados com *Maconellicoccus* (Williams, 1986). *Leptomastix dactylopii* How, 1927, seria um dos parasitóides que ocorrem no Brasil atacando *Planococcus citri*, que provavelmente atacaria *M. hirsutus*.

Quadro 3. Encyrtídeos parasitóides de pseudococcídeos, com ocorrência constatada no Brasil.

| Parasitóides                               | Hospedeiros                                    |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <i>Aenasius advena</i> Compere             | <i>Ferrisiana virgata</i> (Ckll.)              |
| <i>Aenasius brasiliensis</i> (Mercet)      | <i>Pseudococcus</i> sp.                        |
| <i>Aenasius cariocus</i> Compere           | <i>Pseudococcus</i> sp.                        |
| <i>Aenasius paulistus</i> Compere          | <i>Phenacoccus</i> sp.                         |
|                                            | <i>Pseudococcus fragilis</i> Brain             |
|                                            | <i>Pseudococcus adonidum</i> (L.)              |
| <i>Aenasius punctatus</i> Compere          | <i>Phenacoccus</i> sp.                         |
| <i>Aenasius vexans</i> Kerrich             | <i>Phenacoccus manihoti</i> Cox & Williams     |
| <i>Anagyrus ananatis</i> Gahan             | <i>Dysmicoccus brevipes</i> (Ckll.)            |
|                                            | <i>Antonina graminis</i> (Mask.)               |
| <i>Anagyrus antoninae</i> Timberlake       | <i>Antonina graminis</i> (Mask.)               |
| <i>Anagyrus brevistigma</i> De Santis      | <i>Antonina graminis</i> (Mask.)               |
| <i>Anagyrus fusciventris</i> (Girault)     | <i>Pseudococcus adonidum</i> (L.)              |
| <i>Anagyrus pseudococci</i> (Girault)      | <i>Dysmicoccus brevipes</i> (Ckll.)            |
| <i>Apoanagyrus diversicornis</i> (How.)    | <i>Phenacoccus gossipii</i> (Townsend & Ckll.) |
| (= <i>Epidinocarsis diversicornis</i> )    |                                                |
| <i>Apoanagyrus lopezi</i> De Santis        | <i>Phenacoccus manihoti</i> Cox & Williams     |
| <i>Blepyrus clavicornis</i> (Compere)      | <i>Pseudococcus</i> sp.                        |
| <i>Cirrhenyrtus diversicolor</i> (Compere) | <i>Pseudococcus</i> sp.                        |
| (= <i>Aphycus diversicolor</i> )           |                                                |
| <i>Hambletonia pseudococcina</i> Compere   | <i>Dysmicoccus brevipes</i> (Ckll.)            |
| <i>Leptomastix abnormis</i> Girault        | <i>Planococcus citri</i> (Risso)               |
| <i>Leptomastix bahiensis</i> (Compere)     | <i>Ferrisiana virgata</i> (Ckll.)              |
| <i>Leptomastix dactylopii</i> How.         | <i>Planococcus citri</i> (Risso)               |
|                                            | <i>Pseudococcus</i> sp.                        |
| <i>Metaphycus alboclavatus</i> Compere     | <i>Pseudococcus</i> sp.                        |
| <i>Tetraneura peregrina</i> (Compere)      | <i>Pseudococcus adonidum</i> (L.)              |
| (= <i>Arrhenopideus peregrina</i> )        |                                                |

## **Predadores**

O predador *C. montrouzieri* foi introduzido uma vez no Brasil em 1973 (BERTI et al., 1973), porém seu estabelecimento não foi constatado. Outra introdução foi realizada no início de 1998, através do Laboratório de Quarentena "Costa Lima", como parte de um pedido de introdução à Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas (BA), para o controle da cochonilha dos citrus, *Orthezia praelonga*. Esses predadores, introduzidos do Chile, não foram ainda liberados no campo, e sua criação tem sido feita em condições de laboratório na Embrapa Mandioca e Fruticultura e na Embrapa Meio Ambiente, em Jaguariúna. Sua liberação ao campo e seu estabelecimento no País poderão auxiliar o controle da cochonilha-rosada.

Outras espécies de predadores têm sido observadas em associação a pseudococcídeos no Brasil, principalmente aos gêneros *Planococcus*, *Pseudococcus* e *Phenacoccus*. Entre esses predadores, podemos citar: *Azya luteipes* (Muls.), *Hyperaspis notata*, *Pentilia egena* (Muls.) (Coleoptera: Coccinellidae), *Pseudiasata nebulosa* (Coquillett), *P. brasiliensis* (Lima) (Diptera: Drosophilidae), *Baccha clavatus*, F., *B. stenogaster* Will. (Diptera: Syrphidae). Essas espécies são polípagas, não desejáveis, portanto, como agentes de controle, sendo difícil avaliar ou prever sua potencialidade no controle de *M. hirsutus*.

## **Entomopatógenos**

Nenhum estudo de identificação de entomopatógenos que infectam cochonilhas da mesma família e gênero da cochonilha-rosada foi relatado no Brasil até o momento.

## **8. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL**

As introduções dos inimigos naturais exóticos que venham a ser importados para o Brasil visando ao controle da cochonilha-rosada, deverão ser feitas de acordo com as Diretrizes para Importação e Liberação de Agentes de Controle Biológico aprovadas pelo Comitê de Sanidade Vegetal do Cone Sul (COSAVE) (Dias et al., 1997), que é similar ao Código de Conduta de Introdução e Liberação de Agentes de Controle Biológico da FAO (FAO, 1996). Esse código é apresentado em sete partes englobando procedimentos para regulamentação de importação; atestado de exportação; procedimentos de solicitação de agentes de controle biológico (ACBs); informações sobre a praga e o inimigo natural exótico; respostas da praga exótica; manejo da praga e quarentena pós-entrada. Seu objetivo é facilitar a importação segura de agentes de controle biológico exóticos para pesquisa e/ou liberação no ambiente, servindo, também, como um guia para a condução de programas seguros de controle biológico, salvaguardando a imagem do controle biológico propriamente dito.

Os riscos potenciais associados à introdução de um organismo exótico em um novo ambiente é uma das preocupações atuais de muitos setores da sociedade no âmbito mundial, e devem ser avaliados antes, durante e depois que a importação do inimigo natural para o país ocorra. Essa função é geralmente atribuída ao Serviço Nacional de Defesa Fitossanitária e aos laboratórios de quarentena de agentes de controle biológico.

Uma avaliação de riscos potenciais associados aos inimigos naturais exóticos candidatos à introdução deverá contemplar: (1)

organismos não visados incluindo outros inimigos naturais, pragas, culturas, espécies em risco ou em extinção e o homem (saúde humana); (2) contaminantes associados aos parasitóides, predadores ou patógenos; novos biótipos da praga e hiperparasitóides.

A elaboração de um dossiê ou de uma avaliação de impacto ambiental é geralmente recomendada pelo Código de Conduta da FAO e também exigida por alguns países, como os Estados Unidos. No Brasil, o MA, através do Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal (DDIV), solicita um parecer técnico sobre a conveniência de cada introdução de agentes de controle biológico ao Laboratório de Quarentena (Embrapa Meio Ambiente) que, conjuntamente com seu Comitê Técnico Assessor, avalia e emite os pareceres técnicos ao MA.

### **Avaliação de riscos potenciais dos parasitóides liberados no Caribe**

Dossiê ou avaliação de impacto ambiental das introduções e liberações ambientais de espécies de *Anagyrus*, *Gyranusoidea* e *Leptomastix* já foram realizados pelo USDA (Meyerdick, 1997 a,b). O IIBC elaborou um dossiê da introdução do *A. kamali* para a região do Caribe (Kairo et al., 1998) e está em elaboração de um dossiê sobre o *C. Montrouzieri* (Kairo, Comunicação Pessoal, 1998). Um resumo das informações de impacto obtidas nos estudos realizados serão descritas a seguir:

### **Impactos da introdução de *A. kamali* sobre organismos não visados**

Quase todas as espécies de encirtídeos da tribo Anagyrine atacam somente uma ou poucas cochonilhas bastante relacionadas taxonomicamente. Poucas espécies têm sido relatadas parasitando

outros hospedeiros como Eriococcidae (Noyes & Hayat, 1994). A biologia e o comportamento de *A. kamali* são especializados para seu papel de endoparasito de cochonilhas, e não deverá ser um risco para outros organismos não visados. A habilidade do parasitóide em se reproduzir é totalmente dependente da presença da cochonilha, sem a qual suas formas jovens são incapazes de sobreviver.

Embora seja mais freqüentemente encontrada parasitando a cochonilha-rosada, *A. kamali* também ataca outras cochonilhas de famílias próximas. *Ferrisiana virgata* (Cockrell) é uma das cochonilhas relatada como hospedeira por Noyes et al., 1994, e já foi constatada no Brasil (Quadro 3).

Baseada nos dados de Granada, Trinidad & Tobago, St. Kitts e Nevis, após dois anos da introdução de *A. kamali* nessas regiões, o parasitóide não foi relatado em nenhuma outra das mais de 30 espécies de cochonilhas presentes no Caribe (Kairo et al., 1998).

### **Sobre culturas de importância**

*A. kamali* não ataca nenhum tipo de planta. O parasitóide tem um ciclo de vida extremamente especializado, e é dependente da presença de cochonilhas hospedeiras para sua reprodução e fonte de alimento. Embora o adulto possa se alimentar de néctar de flores, não há riscos de *A. kamali* atacar plantas.

### **Sobre a saúde humana e animal**

Não existe possibilidade de *A. kamali* atacar o homem e animais domésticos, uma vez que é especializado para afetar e sobreviver de cochonilhas hospedeiras. Na possibilidade de um eventual ataque, não haverá efeitos, pois não possuem veneno e respondem somente a pistas específicas olfatórias e visuais das cochonilhas. No

caso de pessoas que manipulam o parasitóide, também não há risco direto; entretanto, indivíduos sensíveis podem desenvolver alergias quando insetos e plantas são confinados em um mesmo ambiente, em vista da alta concentração orgânica que se permite ocorrer. Este risco pode ser minimizado, mantendo-se padrões de limpeza e higiene no ambiente de criação do inseto.

### **Presença de contaminantes**

Se cuidados adequados não forem tomados, há possibilidade de que contaminantes possam ser introduzidos no País junto com *A. kamali*, devendo ser evitados os parasitóides primários, predadores, patógenos, novos biótipos da praga, hiperparasitóides, pragas e outras doenças de plantas. Procedimentos operacionais quarentenários devem ser seguidos à risca visando eliminar qualquer tipo de contaminante que acompanhe os inimigos naturais exóticos. A FAO em conjunto com o IIBC, elaborou uma primeira versão de um conjunto de “guidelines” que fornecem, com detalhes, todos os procedimentos quarentenários recomendados, incluindo testes de hospedeiro, especificidade do agente de controle candidato, como eliminar contaminantes (hiperparasitos e doenças das culturas, etc.) dos agentes de controle biológico, visando complementar o código de conduta do IIBC, 1996.

Impactos estudados para as introduções e liberações ambientais de espécies de *Anagyrus*, *Gyranusoidea* e *Leptomastix* foram realizados pelo USDA, APHIS. (Meyerdick, 1997). Nenhum dano significativo de impacto adverso sobre o ambiente e a saúde humana foi detectado, conforme descrito abaixo:

As espécies de vespas liberadas ou candidatas à introdução atacam poucas espécies de cochonilhas. Muitas delas são pragas sérias da agricultura.

As cochonilhas indígenas não são conhecidas por desempenhar um papel crítico no ecossistema natural e, em muitos casos, não se esperava que as cochonilhas indígenas sejam severamente afetadas pelas vespas, porque geralmente existem em um nível de população baixo.

A liberação de *Anagyrus* sp., *Gyranusoidea* sp. e *Leptomastix* sp. não deverão afetar espécies em risco ou em extinção e nem as que não pertencem à lista de espécies em extinção.

Durante várias décadas, diversas espécies de *Anagyrus* têm sido introduzidas com sucesso nos Estados Unidos para o controle efetivo de cochonilhas pragas, sendo duas estabelecidas nas Ilhas do Havaí para o controle da cochonilha-rosada: nenhum impacto adverso foi relatado dessas introduções.

Quanto aos danos a outros agentes de controle biológico, todas as vespas *Anagyrus* e *Gyranusoidea* conhecidas são parasitóides primários e não hiperparasitóides. Não é previsível, portanto, nenhum dano direto desses parasitóides de atacar inimigos naturais de outros insetos pragas.

As características biológicas das vespas dos gêneros *Anagyrus* e *Gyranusoidea* excluem possibilidades de efeitos adversos à saúde humana, uma vez que são parasitas obrigatórios de cochonilhas.

Na introdução de *Leptomastix* spp, a questão de segurança ambiental é mais preocupante, uma vez que as vespas podem conceitualmente atacar hospedeiros não visados. *Leptomastix* spp ataca cochonilhas Pseudococcidae ou Eriococcidae. Entretanto, não se considerava que tais cochonilhas tenham um papel crítico em sistemas não cultivados, uma vez que ocorrem usualmente em níveis populacionais muito baixos.

Nenhum impacto adverso foi relatado após liberação de outras espécies de *Leptomastix* no continente americano (*L. flava*, *L. dactylopii*). Na realidade, *L. dactylopii* é comercialmente criada e vendida nos Estados Unidos e em outros países para controle biológico.

### **Avaliação dos riscos potenciais dos predadores liberados no Caribe**

Quanto aos predadores, especialmente para o *C. montrouzieri*, um dossiê foi preparado por Gautam & Parasram, (1996 a), um outro está sendo preparado pelo CABI - BIOSCIENCE de Trinidad Tobago e um já foi preparado por Gautam & Parasram (1996 b). Na maioria dos países do Caribe, os predadores foram liberados no ambiente em uma situação de emergência, quando os agricultores, desesperados com o ataque da praga, começaram a comprar o predador, que é vendido comercialmente nos Estados Unidos (Gautam, 1996 a,b). Sendo um predador polífago, os riscos sobre organismos não-alvo benéficos são mais preocupantes e devem ser estudados com maior rigor, dando-se especial atenção aos inimigos naturais de plantas daninhas. Um dos impactos já detectados é que *C. montrouzieri* não discrimina cochonilha-rosadas parasitadas e não parasitadas, interferindo negativamente no seu controle. Nenhum efeito adverso foi detectado sobre a saúde humana, embora as pessoas que manipulam as culturas de *C. montrouzieri* possam apresentar algum tipo de alergia. Quanto à presença de contaminantes, raramente algum tipo de inimigo natural é detectado em *C. montrouzieri*.

Com base nos resultados das avaliações de impacto ambiental já realizadas, podemos inferir que a introdução dos parasitóides no Brasil, caso necessário, não deverá ocasionar impactos negativos sobre organismos benéficos não-alvo. No entanto, as avaliações não devem ser generalizadas, mas, sim, feitas ao acaso, levando-se em consideração as particularidades de cada ecossistema e os inimigos naturais existentes no novo ambiente e que devem ser protegidos.

## **9. IMPACTO DO USO DE OUTROS MÉTODOS DE CONTROLE**

No caso de não se utilizar em inimigos naturais no controle da cochonilha-rosada, produtos químicos serão adotados. Serão necessárias aplicações repetidas, existindo a possibilidade de a cochonilha-rosada adquirir resistência, além de impactos negativos no ambiente e sobre os inimigos naturais nativos, exarcebando-se os problemas da praga. Eventualmente, quando o controle se tornar impossível, severas infestações do inseto aparecerão com grandes impactos socioeconômicos.

## **10. RECOMENDAÇÕES FINAIS**

### **10.1. Medidas para reduzir o risco accidental de entrada**

Cabe ao Serviço de Proteção Vegetal e Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal (SDV-DDIV) estabelecer estratégias no sentido de diminuir os riscos ou retardar a entrada de pragas quarentenárias no País, ao mesmo tempo que se deve antecipar ao problema e buscar soluções preventivas de controle da praga, que se tornem prontamente disponíveis tão logo ela seja detectada.

Procedimentos para reduzir riscos de introdução accidental da cochonilha-rosada e medidas quarentenárias deverão ser tomados, os quais podem ser amplamente categorizados como conscientização da população e medidas de quarentena. A primeira envolve campanhas de alerta à população dos riscos da entrada e colonização da praga, as quais devem ser complementadas com medidas quarentenárias, entre as quais se incluem: (1) os inspetores agropecuários das alfândegas devem ser

treinados para reconhecer material que pode estar infestado com a cochonilha-rosada e possuir procedimentos para importadores suspeitos (os fiscais não conseguem cobrir todos os pontos de entrada); (2) informações atualizadas da dispersão da cochonilha-rosada na região são importantes para avaliar os riscos apresentados pelos meios de transportes de diferentes lugares; (3) aumentar inspeção de importação, especialmente daquelas provenientes de áreas infestadas.

Uma vez que a Cochonilha-rosada esteja presente em um país, deve-se manter parte deste livre da praga. Para isso, outras medidas devem ser tomadas para diminuir sua taxa de dispersão, a saber:

- restrição de movimentação entre territórios afetados e não afetados;
- aumento da conscientização pública;
- tratamento da produção de plantas;
- criação e liberação de agentes de controle biológico.

Uma rápida aplicação do controle biológico nos territórios afetados pode diminuir substancialmente a taxa de dispersão para outras regiões e mesmo países. Entretanto, havendo territórios pesadamente infestados, haverá, inevitavelmente, continuação da disseminação da cochonilha-rosada.

## **10.2. Programa preventivo de controle biológico**

Baseando-se no histórico de dispersão rápida da cochonilha-rosada, dos danos por ela ocasionados e da viabilidade e sucesso da realização de programas de controle biológico para combatê-la, o Governo brasileiro, através do MA, do SDA e do DDIV deve direcionar ações para o início imediato de um programa preventivo de controle biológico da cochonilha-rosada. O objetivo é reunir o maior número de informações e dispor de inimigos naturais, técnicos treinados e laboratório de quarentena

preparado, para iniciar o combate biológico rapidamente, tão logo a chegue.

Algumas sugestões são: (1) participar de maneira cooperativa nos programas de controle biológico internacionais, principalmente aqueles em desenvolvimento no momento na região do Caribe, com a cooperação da FAO, IIBC (CABI BIOSCIENSE) e USDA (APHIS), cujos países participantes têm direito a qualquer inimigo natural coletado, os resultados são compilados e disponibilizados aos participantes em uma rede cooperativa. O objetivo é otimizar os recursos financeiros e de pessoal. Nesse sentido, o Laboratório de Quarentena estabeleceu contatos com pesquisadores do APHIS-USDA e do IIBC, os quais se prontificaram a enviar os inimigos naturais tão logo o Brasil os solicite; (2) iniciar atividades de levantamento da existência de um possível complexo nativo de inimigos naturais da cochonilha-rosada, através de coleta e identificação de inimigos naturais existentes em pseudococcídeos presentes no Brasil e que pertençam a gêneros próximos ao da cochonilha-rosada. Os inimigos encontrados e identificados poderiam ser criados em laboratório e testados quanto à especificidade/eficiência em controlar a cochonilha-rosada. Tais testes poderão ser realizados no exterior, onde a praga já ocorre: nesse caso, remessa dos possíveis inimigos naturais identificados deveria ser feita para o local desejado. Essa é uma área de pesquisa aberta, cujos estudos poderão ser concentrados. Um levantamento bibliográfico dos inimigos naturais da cochonilha-rosada, mesmo no Brasil, já foi iniciado pela equipe do Laboratório de Quarentena, conforme mostrado no quadro 3; (3) uma alternativa é importar, sob condições de quarentena, os inimigos naturais exóticos, eficientes no controle da cochonilha-rosada, e tentar criá-los massalmente sobre outras espécies de pseudococcídeos que possam desempenhar o papel de

hospedeiros alternativos; o objetivo é a aprendizagem de criação dos inimigos naturais, estudos de seus hospedeiros alternativos no Brasil e outros estudos de biologia, além da disponibilidade de inimigos naturais quando necessária; (4) estimular e suportar, financeiramente, projetos de controle biológico e capacitação de recursos humanos em programas de controle biológico da cochonilha-rosada, através da organização e participação em cursos/viagens e recebimento de consultorias.

O MA e a Embrapa financiaram, recentemente, a participação de dois pesquisadores do Laboratório de Quarentena no treinamento de transferência de tecnologia do programa de controle biológico da cochonilha-rosada, realizado nas Ilhas Virgens (EUA), de 30 de maio a 4 de junho de 1998. Durante o evento, vários contatos foram estabelecidos para fornecimento de inimigos naturais e identificação da praga, além de os técnicos terem sido treinados no programa de controle biológico propriamente dito, estando habilitados a iniciar um programa quando necessário.

## **11. CONCLUSÕES**

Diante do exposto neste documento, podemos concluir que o controle biológico da cochonilha-rosada é viável e que todas as ações a serem tomadas oficialmente pelo Brasil deverão também ter um enfoque regional, envolvendo não só nosso País mas todos os outros fronteiriços que apresentam potencial do estabelecimento da praga. A participação da população desde o início nas campanhas preventivas até o estabelecimento do controle biológico é de extrema importância para o sucesso do controle dessa praga, conforme relatado em Trinidad & Tobago (Persad, 1998). Somente um esforço conjunto de regulamentadores, pesquisadores e da população em geral poderá reduzir os riscos da introdução da praga e, no caso de sua entrada, prevenir impactos da cochonilha-rosada na agricultura de nossa região.

Caso você tenha suspeita de algum foco da praga, principalmente em hibisco, por favor **COMUNIQUE-SE IMEDIATAMENTE** com um dos seguintes locais: o escritório mais próximo do MA de seu Estado; ligue diretamente para Brasília fone: (061) 218-2700, fax (061) 225-4211 ou mail [odilson@agricultura.gov.br](mailto:odilson@agricultura.gov.br), para o Laboratório de Quarentena "Costa Lima" da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna (SP), fone: (019) 867-8791, fax: (019) 867-8740, mail: [lqcl-l@cnpmma.embrapa.br](mailto:lqcl-l@cnpmma.embrapa.br), ou Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia fone: (061) 340-3600, fax (061) 340-3624 ou mail: [jnelson@cenargem.embrapa.br](mailto:jnelson@cenargem.embrapa.br).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEARDSLEY, J. W. *Maconellicoccus hirsutus* (Green). **Proceedings of the Hawaiian Entomological Society**, v.25, p.27, 1985.
- BERTI, F. E.; MENEZES, E. B.; MORAES, G.J. A introdução de *Cryptolaemus montrouzieri* (Coleoptera Coccinellidae) para o controle biológico da cochonilha do abacaxi *Dysmicoccus* sp . In: REUNIÃO ANUAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE VICOSA, 1., 1973, Vicosá.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. **Diário Oficial da União**, n.195, out. 1995. 112p. Suplemento.
- CHANG, L.W.H.; MILLER, C.E. **Pathway risk assessment**: pink mealybug from the Caribbean. Washington, D.C.: U.S. Department of Agriculture – Animal and Plant Health Inspection Service, 1996. 61p.
- CROSS, A. E.; NOYES, J. S. **Dossier on *Anagyrus kamali* Moursi biological control agent for the pink mealybug, *Maconellicoccus hirsutus*, in Trinidad and Tobago**. Wallingford: CABI, 1995. 16 p.
- CROSS, A.E.; NOYES, J.S. **Dossier on *Anagyrus kamali* Moursi, an exotic natural enemy for biological control of the hibiscus mealybug in the Caribbean**. Curepe: International Institute of Biological Control, 1998. 24p.
- DIAS, J.M.C.S.; MANDACA RIVAS, P.S.M.; ARES, M.I.; PASSALACQUA, S.A.; STELLATO, B.; NARDO, E.A.B. de. Diretrizes do Comitê de Sanidade Vegetal do Cone Sul (COSAVE) quanto à importação, exportação e liberação no meio ambiente de agentes de controle biológico de pragas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16.; ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 7., 1997, Salvador. **Resumos...** Salvador: SEB/Embrapa – CNPME, 1997. p.115.
- EUROPEAN AND MEDITERRANEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION. Guidelines on pest risk analysis. 1. Check list of information required for pest risk analysis (PRA). **Bulletin OEPP/EPPO**, v.23, p.191-198, 1993.
- FAO. **Code of conduct for the import and release of biological control agents**. Rome: FAO, 1996. 14p.

- FRANCIS-ELLIS, D. **Paper on background and status of mealybug *Maconellicoccus hirsutus* in Grenada.** Grenada: Ministry of Agriculture, 1995. 7p.
- GAUTAM, R. D. **Multiplication and use of exotic coccinellids:** technical manual. St. Augustine, Trinidad: Caribbean Agricultural Research and Development Institute, 1996a. 34p. (CARDI Technical Bulletin Series TB 9626 – TO3)
- GAUTAM, R. D. **Quarantine handling of the coccinellids under FAO Code of Conduct.** St. Augustine: Caribbean Agricultural Research and Development Institute, 1996b. 15p.
- GAUTAM, R. D.; PARASRAM, S. **Dossier on *Crptolaemus montrouzieri* Mulsant, biocontrol agent for the hibiscus mealybug, *Maconellicoccus hirsutus* (Green) in Trinidad and Tobago, West Indies.** St. Augustine: UWI Campus, 1996a. 12p.
- GAUTAM, R. D.; PARASRAM, S. **Dossier on *Scymnus coccivora* Aiyar: Biocontrol agent for the hibiscus mealybug, *Maconellicoccus hirsutus* (Green) in Trinidad and Tobago, West Indies.** St. Augustine: UWI Campus, 1996b. 10p.
- GAUTAM, R. D.; WAYNE, de CHI ; CHAMPA, Maraj . A Successful journey of ladybirds from India to Trinidad. **CARAPHIN News**, v.14, p.1-2, Jun. 1996.
- HALDER, E. *Laterospora phenacoccoa* n. gen., n. sp., a new septate gregarine from hemipteran insect pest. **Journal of Bengal Natural History Society**, v.7, n.1, p. 41-48, 1988.
- HALL, W. J. The introduction of *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. **Egypt Bulletin of Entomological Research**, v.17, p.385-392, 1927.
- HOPPER, B.E. Ecological aspects of pest risk assessment. **Bulletin OEPP/EPPO**, v.21, p.587-594, 1991.
- HOPPER, B.E. Pest risk analysis: defining the concept. In: APHIS-NAPPO INTERNATIONAL WORKSHOP ON THE IDENTIFICATION, ASSESSMENT, AND MANAGEMENT OF RISKS DUE TO EXOTIC AGRICULTURAL PESTS, 1991, Alexandria. **International approaches to plant pest risk analysis: proceedings.** Ottawa: NAPPO, 1993. p.19-30. (Resumo em CAB Abstracts on CD-ROM 1993-94)

- INTERNATIONAL INSTITUTE OF BIOLOGICAL CONTROL. **1996 Annual report**. [S.l.]: IIBC, 1996.
- KAIRO, M.T.K.; CROSS, A.E.; LOPEZ, V.F.; PETERKIN, D. D.; RAM, P. Rearing the hibiscus mealybug, *Maconellicoccus hirsutus*, and the parasitoid *Anagyrus kamali* Moursi. In: TECHNOLOGY TRANSFER WORKSHOP – BIOLOGICAL CONTROL OF PINK HIBISCUS MEALYBUG, 1998, St. Thomas. **Handouts**. St. Thomas: University of the Virgin Islands, 1998. 33p.
- KOGAN, M. Environmental impact of the introduction of quarantine pests. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., 1997, Salvador. **Resumos...** Salvador: SEB/EMBARAPA-CNPMP, 1997. p.6.
- LOURENÇÃO, A.L.; MÜLLER, G.W. Minador das folhas dos citrus: praga exótica potencialmente importante para a agricultura brasileira. **Laranja**, v.15, n.2, p.405-412, 1994.
- LOURENÇÃO, A.L.; NAGAI, H. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v.53, n.1, p.53-59, 1994.
- MACONELLICOCUS hirsutus* (Green): simulation of potential geographic distribution using CLIMEX Simulation Model. In: TECHNOLOGY TRANSFER WORKSHOP – BIOLOGICAL CONTROL OF PINK HIBISCUS MEALYBUG, 1998, St. Thomas. **Handouts**. St. Thomas: University of the Virgin Islands, 1998. 3p.
- MANI, M. A review of the pink mealybug: *Maconellicoccus hirsutus* (Green). **Insect Science and Its Application**, v.10, n.2, p.157-168, 1989.
- MANI, M.; THONTADARYA, T.S. Development and feeding potential of coccinellid predator, *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. on the grape mealybug, *Maconellicoccus hirsutus* (Green). **Journal of Biological Control**, v.1, n.1, p.19-22, 1987.
- MARQUES, A.S.A.; PARENTE, P.M.G.; MARINHO, V.L.A.; BUSO, G.S.C. A quarentena e o intercâmbio de germoplasma vegetal no Brasil: a atuação do CENARGEN. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.2, p.143-154, 1995.
- MEYERDIRK, D. E. Field releases of nonindigenous species of *Anagyrus* and *Gyranoidea* (Hymenoptera: Encyrtidae) for biological control of pink hibiscus mealybug, *Maconellicoccus hirsutus* (Homoptera: Pseudococcidae). In: TECHNOLOGY TRANSFER WORKSHOP – BIOLOGICAL CONTROL OF PINK HIBISCUS MEALYBUG, 1997, St. Thomas. **Handout**. St. Thomas: University of the Virgin Islands, 1998a. paginação irregular.

- MEYERDIRK, D. E. Field releases of nonindigenous species of *Leptomastix* (Hymenoptera: Encyrtidae) for Biological Control of Pink Hibiscus mealybug, *Maconellicoccus hirsutus* (Homoptera: Pseudococcidae). In: TECHNOLOGY TRANSFER WORKSHOP - BIOLOGICAL CONTROL OF PINK HIBISCUS MEALYBUG, 1998, St. Thomas. **Handout**. St. Thomas: University of the Virgin Islands, 1998b. paginação irregular.
- MEYERDIRK, D. E.; WARKENLIN, R.; ATTAVIAN, B.; GERSABECK, E., FRANCIS, A.; ADAMS, M.; FRANCIS, G. **Biological control of pink hibiscus mealybug**: project manual. Riverdale: USDA-APHIS – PPQ, 1998. paginação irregular.
- NOYES, J.S. A review of the genera of Neotropical Encyrtidae (Hymenoptera, Chalcidoidea). **Bulletin of the British Museum of Natural History. Entomology**, v.41, n.3, p.107-253, 1980.
- NOYES, J.S.; HAYAT, M. A review of the genera of Indo-Pacific Encyrtidae (Hymenoptera: Chalcidoidea). **Bulletin of the British Museum of Natural History. Entomology**, v.43, n.3, p.131-395, 1984
- NOYES, J.S.; HAYAT, M. **Oriental Mealybug parasitoids of the Anagyrini**. Oxon: CAB International, 1994. 554p.
- PEÑA, J.E. Analysis of insect outbreaks of quarantine pests in Florida. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., 1997, Salvador. **Resumos...** Salvador: SEB/EMBRAPA-CNPME, 1997. p.5.
- PERSAD, C. Public awareness and participation in biological control (Trinidad and Tobago): a case study. In: TECHNOLOGY TRANSFER WORKSHOP - BIOLOGICAL CONTROL OF PINK HIBISCUS MEALYBUG, 1998, St. Thomas. **Handouts**. St. Thomas: University of the Virgin Islands, 1998. 7p.
- POLLARD, G.V.; CROSS, T. **Hibiscus mealybug, *Maconellicoccus hirsutus*, in the Caribbean sub-region**: FAO's technical assistance to the solution of the problem. Trabalho apresentado no First Symposium on the Hibiscus Mealybug in the Caribbean, 24-27 June, 1996, St. George's, Grenada. 5p.
- PRATES, H.S.; GRAVENA, S. **Minadora-dos-citros**. Campinas: CATI, 1996. Folder.
- SAILER, R.I. History of insect introduction. In: WILSON, C.L.; GRAHAM, C.L., ed. **Exotic plant pests and North American agriculture**. New York: Academic Press, 1983. p.15-39.

- SILVA, J.R. da; SUMAN, R.; SILVA, O.L.R.; BORGATTO, D. de F. **Cochonilha *Maconellicoccus hirsutus* (Green), praga polífaga de hortaliças, fruteiras, ornamentais e essências florestais**. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento – Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal, 1997a. 20p. (Série Alerta Quarentenário, 6).
- SILVA, O.L.R.; SUMAN, R.; SILVA, J.R. da. **Mosca da carambola *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock**. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento – Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal, 1997b. 10p. (Série Alerta Quarentenário, 1).
- STIBICK, J.N.L. **New pest response guidelines: pink hibiscus mealybug, *Maconellicoccus hirsutus***. Washington, D.C.: U.S. Department of Agriculture – Animal and Plant Health Inspection Service, 1997. paginação irregular.
- THOMAS, A.; PETERS, T.; GRAHAM, P. Biological control of PMB in Grenada. In: TECHNOLOGY TRANSFER WORKSHOP – BIOLOGICAL CONTROL OF PINK HIBISCUS MEALYBUG, 1998, St. Thomas. **Handouts**. St. Thomas: University of the Virgin Islands, 1998. 8p.
- UPDATE on new pest introductions: *Maconellicoccus hirsutus* (Green). **Tropical Fruits Newsletter**, v.14, p.12, 1995.
- USDA. Animal and Plant Health Inspection Service. International Services. Plant Protection and Quarantine. **Pink hibiscus mealybug biological control program**. Riverdale, 1997. 2p. (USDA-APHIS. Status Report, Aug. 6, 1997).
- USDA. Animal and Plant Health Inspection Service. International Services. Plant Protection and Quarantine. Pink hibiscus mealybug (PHM) biological control program – United States Territories. In: TECHNOLOGY TRANSFER WORKSHOP – BIOLOGICAL CONTROL OF PINK HIBISCUS MEALYBUG, 1998, St. Thomas. **Handouts**. St. Thomas: University of the Virgin Islands, 1998. não paginado.
- WILLIAMS, D.J. The identity and distribution of the genus *Maconellicoccus* Ezzat (Hemiptera: Pseudococcidae) in Africa. **Bulletin of Entomological Research**, v.76, n.2, p.351-357, 1986.
- WILLICK, E.; MOORE, D. Aspects of the biology of *Rastrococcus invadens* Williams (Hemiptera: Pseudococcidae), a pest of fruit crops in West Africa, and one of its primary parasitoids, *Gyranusoidea tebygi*. Noyes (Hymenoptera, Encyrtidae). **Bulletin of Entomological Research**, v.78, p. 709-715, 1988.

**Embrapa**

**Meio Ambiente**

CGPE

2654

  
**Brasil**  
EM AÇÃO

 **GOVERNO  
FEDERAL** 