

COCHONILHAS DO MAMOEIRO: ESPÉCIES, COMPORTAMENTO DE INFESTAÇÃO, PARASITISMO, PLANTAS HOSPEDEIRAS E CONTROLE QUÍMICO E HIDROTÉRMICO

David dos Santos Martins

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - Incaper, Rua Afonso Sarlo 160, Bento Ferreira, CEP: 29052-010. Vitória-ES. davidmartins@incaper.es.gov.br

Entre os problemas fitossanitários que ocorrem na cultura do mamão as pragas se destacam pelo grande número de espécies que causam danos às diferentes partes do mamoeiro, por serem vetores de importantes doenças do mamoeiro, como também pelos prejuízos indiretos que ocasionam nas exportações devido a restrições quarentenárias impostas pelos países importadores para evitar a sua entrada em seus territórios. Existem relatos na literatura mundial de 209 espécies de artrópodes pragas causando danos ao mamoeiro, sendo que 81 ocorrem no Brasil, e 50 delas já foram constatadas no mamoeiro no país (CULIK; MARTINS; VENTURA, 2003).

As cochonilhas são insetos fitófagos, de ampla distribuição geográfica e que possuem um grande número de hospedeiros, tendo entre eles plantas silvestres e de importância econômica, como o mamoeiro (*Carica papaya* L.). Ao se alimentarem das diferentes partes da planta, as cochonilhas causam o amarelecimento das folhas, desfolhamento, redução do vigor, depreciação do fruto atacado e diminuição de sua produtividade. A secreção oriunda da sua alimentação serve de substrato para o desenvolvimento de fungos saprófitas, denominados comumente de “fumagina”, que diminuem a fotossíntese da planta e afetam o valor comercial dos frutos (BEARDSLEY; GONZALEZ, 1975, ELMER; BRAUNER 1975, COPLAND; IBRAHIM 1985).

Além dos danos diretos, algumas espécies de cochonilhas têm dificultado transações comerciais para alguns países, como é o caso do mamão brasileiro para os Estados Unidos. Se o inseto for detectado pelo serviço de inspeção desse país, a carga de fruta fica impedida de entrar naquele mercado, devendo ser destruída ou, na maioria das vezes, retornada ao Brasil. Toda essa restrição imposta pelos americanos está em função de uma das espécies de cochonilha, *Aonidiella comperei* McKenzie, 1937, que ocorre no mamão brasileiro, não ocorrer nos Estados Unidos. Essa espécie, além de ser considerada praga quarentenária para os Estados Unidos, tem se destacado como a mais importante entre as cochonilhas que ocorrem no mamoeiro no Brasil (MARTINS et al., 2005; MARANGOANHA; MARTINS; TAVARES, 2005a).

Nos últimos anos, a ocorrência dessa espécie praga tem alcançado proporções preocupantes nas principais regiões produtoras de mamão, localizadas nos Estados do Espírito Santo, Bahia e Rio Grande do Norte, fazendo com que os produtores, na tentativa de manterem a praga sobre controle em suas lavouras e por falta de informações básicas sobre a praga, utilizem sem maiores critérios quantidades excessivas de agrotóxicos. Uma outra preocupação do setor produtivo e exportador de mamão em relação às cochonilhas é que, além de não existir ainda no Brasil nenhum produto registrado para o seu controle (AGROFIT, 2007), não existem informações suficientes que permitam a implementação de táticas de manejo para manter a sua população em níveis não prejudiciais, o que deixa o setor da fruta vulnerável, uma vez que as exigências do mercado tem sido cada vez mais restritivas aos resíduos de agrotóxicos nos alimentos.

O sucesso de qualquer programa de manejo de pragas depende, e muito, de informações biológicas básicas sobre os organismos envolvidos. Infelizmente, muito pouco se sabe sobre as cochonilhas em mamoeiro. Conhecimentos básicos, como o da biologia das espécies, do seu comportamento populacional e das estratégias e mecanismos utilizados por esses insetos para infestar a cultura, ainda são desconhecidos. Os poucos estudos existentes dessa praga no mamoeiro no Brasil são recentes e estão sendo realizados basicamente, no Estado do Espírito Santo, pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), e tratam de registros de ocorrências, índices de infestação, parasitismo e parasitoides (MARTINS

et al., 2003; MARTINS et al., 2004; MARTINS et al., 2005; MARANGOANHA, MARTINS; TAVARES, 2005a; MARANGOANHA et al., 2005b, CULIK; MARTINS; GULLAN, 2006).

Neste artigo, serão mostrados principalmente os resultados obtidos, nos últimos dois anos, dos estudos que estão sendo desenvolvidos com as cochonilhas do mamoeiro pelo Incaper no Estado do Espírito Santo.

ESPÉCIES DE COCHONILHAS QUE OCORREM NO MAMOEIRO

Mundialmente, 43 espécies de cochonilhas já foram citadas causando danos ao mamoeiro, e destas, 27 ocorrem no Brasil, mas, apenas 10 foram constatadas no mamoeiro neste país (SILVA et al., 1968; PANTOJA; FOLLETT; VILLANUEVA-JIMÉNEZ, 2002; CULIK; MARTINS; VENTURA, 2003) (Tabela 1).

As espécies de cochonilhas já registradas no mamoeiro no Brasil pertencem a quatro famílias: Coccidae: *Coccus hesperidum* Linnaeus, 1758; Conchaspidae: *Conchaspis angraeci* Cockerell, 1893; Diaspididae: *Aonidiella aurantii* (Maskell, 1879); *Aonidiella comperei* McKenzie, 1937; *Aspidiotus nerri* Bouché, 1833; *Morganella longispina* (Morgan, 1889); *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni-Tozzetti, 1886) e Pseudococcidae: *Ferrisia virgata* (Cockerell, 1893); *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Mill, 1996; *Pseudococcus viburni* (Signoret, 1875). Posteriormente, duas outras espécies de cochonilhas foram registradas no Brasil causando danos ao mamoeiro, a *Selenaspidus articulatus* (Morgan, 1889) (MARTINS; CULIK; WOLFF, 2004; MARTINS; FANTON, 2006) e a *Dysmicoccus grassii* (Leonardi, 1913) (CULIK; MARTINS; GULLAN, 2006).

Em um levantamento de cochonilhas realizado por Culik, Martins e Ventura (2007) em cerca de 30 espécies de fruteiras, plantas daninhas e ornamentais pertencentes a 20 famílias botânicas, no Estado do Espírito Santo, identificaram 21 espécies de cochonilhas com registros para o mamoeiro: *Aonidiella comperei*, *Aspidiotus destructor*, *Aspidiotus nerri*, *Chrysomphalus dictyospermi*, *Coccus hesperidum*, *Coccus longulus*, *Dysmicoccus grassii*, *Eucalymnatus tessellatus*, *Ferrisia virgata*, *Icerya purchasi*, *Phenacoccus solenopsis*, *Planococcus citri*, *Pseudaonidia trilobitiformis*, *Pseudaulacaspis pentagona*, *Pseudococcus jackbeardsleyi*, *Pseudococcus longispinus*, *Pseudococcus viburni*, *Pseudococcus* sp., *Pseudoparlatoria parlatorioides*, *Saissetia coffeae* e *Selenaspidus articulatus*.

Em recente levantamento realizado por Martins (2007a) abrangendo 236 amostras coletadas em áreas comerciais de mamão de 38 municípios de seis estados brasileiros – Bahia, Ceará, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraíba e Rio Grande do Norte –, constatou seis espécies de cochonilhas: *Aonidiella comperei* e *Selenaspidus articulatus* (Diaspididae), *Coccus hesperidum* (Coccidae), *Phenacoccus solenopsis*, *Dysmicoccus grassii* e *Pseudococcus* sp. (Pseudococcidae). Destas, a espécie *A. comperei* esteve presente em todos os 38 municípios levantados e foi a mais freqüente, estando presente em 82,63% do total das amostras coletadas, seguida da espécie *C. hesperidum*, com 15,25%.

A espécie *A. comperei* apresenta grande distribuição geográfica. Sua ocorrência já foi relatada na Ásia e no Pacífico, nas Américas Central e do Sul e no Caribe, e é reconhecida como uma praga do mamoeiro na região do Pacífico (CULIK; MARTINS; VENTURA, 2003). No Brasil, esta espécie foi registrada nos estados de Alagoas, Paraíba, Pernambuco e Rio de Janeiro, em diferentes hospedeiros (SILVA et al., 1968). No mamão, sua ocorrência foi registrada nos estados do Espírito Santo, Rio Grande do Norte, Bahia (MARTINS; CULIK; WOLFF, 2004; MARTINS et al., 2005) e, mais recentemente, na Paraíba, Ceará e Minas Gerais (MARTINS, 2007a). Devido à sua rápida multiplicação e dispersão na lavoura e por esta disseminada de forma generalizada nas principais regiões produtoras do país, causando severos danos ao tronco e aos frutos do mamoeiro, *A. comperei* tem se constituído como a espécie de cochonilha mais importante para a cultura no Brasil (MARTINS, 2003; MARTINS; CULIK; WOLFF, 2004; MARTINS; FANTON, 2006).

A espécie *C. hesperidum* é uma cochonilha cosmopolita e polífaga e já foi relatada como praga do mamoeiro na Flórida e Havaí, EUA. No Brasil, já foi constatada nos estados do Amazonas, Bahia, Pará, Rio de

Tabela 1. Espécies de cochonilhas (Coccoidea) constatadas mundialmente no mamoeiro

| Espécies | Distribuição geográfica | Referências |
|--|---|---|
| Família: Margarodidae | | |
| - <i>Icerya aegyptiaca</i> (Douglas) | Micronésia | Nafus et al. (1999) |
| - <i>Icerya purchasi</i> Maskell | Cosmopolita: América do Norte, Austrália, Micronésia, Brasil. | Nafus et al. (1999) |
| - <i>Icerya seychellarum</i> (Westwood) | Micronésia | Nafus et al. (1999) |
| Família: Asterolecaniidae | | |
| - <i>Asterolecanium pustulans</i> (Cockerell) | Cosmopolita, Ásia, Pacífico, Brasil. | Pantoja et al. (2002a) |
| Família: Coccidae | | |
| - <i>Coccus discrepans</i> (Green) | Índia e outras. Não registrada no Brasil. | ScaleNet (2002) |
| - <i>Coccus hesperidum</i> Linnaeus | Cosmopolita. Flórida e Havai (EUA). Brasil (RS, SP). BR-Mamão: ES. | Morton (1987); Papaya s.d.b. ScaleNet (2002). V. Wolff (com. pess.) |
| - <i>Coccus longulus</i> (Douglas) | Cosmopolita, Havai (EUA), Micronésia. Não registrada no Brasil. | ScaleNet (2002) Papaya s.d.b.; Nafus et al. (1999) |
| - <i>Drepanococcus chiton</i> (Green) | Ásia e outras. Não registrada no Brasil. | ScaleNet (2002) |
| - <i>Eucalymnatus tessellatus</i> (Signoret) | Cosmopolita. Brasil (RJ, RS, SP). | ScaleNet (2002) |
| - <i>Milviscutulus mangiferae</i> (Green) | Cosmopolita. Brasil. | ScaleNet (2002) |
| - <i>Parasaissetia nigra</i> (Nietner) | Cosmopolita. Micronésia, Brasil (RS, SP). | Nafus et al. (1999), ScaleNet (2002) |
| - <i>Philephedra tuberculosa</i> Nakahara & Gill | Neártica, Neotropical. Flórida (EUA). Não registrada no Brasil. | ScaleNet (2002), Lamberts; Crane (1990) |
| - <i>Protopulvinaria pyriformis</i> (Cockerell) | Cosmopolita. Não registrada no Brasil. | ScaleNet (2002) |
| - <i>Saissetia coffeae</i> (Walker) | Cosmopolita. Brasil (BA, PA, RS, SP). | Pantoja et al. (2002) |
| - <i>Saissetia oleae oleae</i> (Olivier) | Cosmopolita. Brasil. | ScaleNet (2002) |
| Família: Conchaspidae | | |
| - <i>Conchaspis angraeci</i> Cockerell | Cosmopolita. BR-Mamão: BA, RJ. | ScaleNet (2002) |
| Família: Diaspididae | | |
| - <i>Aonidiella aurantii</i> (Maskell) | Cosmopolita. Brasil (AL, CE, MA, PA, PB, PE, PR, RJ, RN, RS, SC, SP). BR-Mamão | Clapps et al. (2001), Medina (1989) |
| - <i>Aonidiella comperei</i> McKenzie | Cosmopolita. Ásia, América Central e do Sul, Caribe, Pacífico, Micronésia. Brasil (AL, PB, PE, RJ). BR-Mamão: ES. | Nafus et al. (1999), Clapps et al. (2001), D. Miller e V. Wolff (com. pess) |
| - <i>Aonidiella inornata</i> Mckenzie | | Pantoja et al. (2002) |
| - <i>Aonidiella orientalis</i> (Newstead) | Austrália, Brasil (RJ, RS, SC). | Astridge e Elder (2000), Medina (1989), Clapps et al. (2001) |
| - <i>Aonidomytilus albus</i> (Cockerell) | Cosmopolita. Brasil: (Amazônia, BA, PB, RS). | ScaleNet (2002), Clapps et al. (2001) |
| - <i>Aspidiotus destructor</i> Signoret | Cosmopolita. Flórida e Havai (EUA), Micronésia, Brasil. | Morton (1987), Papaya s.d.b., Nafus et al. (1999) |
| - <i>Aspidiotus excisus</i> Green | Cosmopolita. América do Norte, Caribe, Micronésia. | Nafus et al. (1999) |
| - <i>Aspidiotus macfarlanei</i> Williams & Watson | Pacífico. | Pantoja et al. (2002) |
| - <i>Aspidiotus nerii</i> Bouché | Micronésia. Brasil (MG, RJ, RS, SP). BR-Mamão. | Nafus et al. (1999), Clapps et al. (2001) |
| - <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> (Morgan) | Cosmopolita. | Pantoja et al. (2002) |
| - <i>Howardia biclavis</i> (Comstock) | Cosmopolita. Havai (EUA). Brasil (BA, MG, RJ, SP). | Papaya s.d.b., ScaleNet (2002) |
| - <i>Morganella longispina</i> (Morgan) | América do Norte e do Sul, Caribe, Brasil (PR, RJ, RS, SC, SP). BR-Mamão. | Clapps et al. (2001), Clapps et al. (2001), Medina (1989) |
| - <i>Pseudaonidia trilobitiformis</i> (Green) | América do Sul, Pacífico, Brasil (CE). | Pantoja et al. (2002) |
| - <i>Pseudaulacaspis cockerelli</i> (Cooley) | Cosmopolita. Não registrada no Brasil. | ScaleNet (2002) |
| - <i>Pseudaulacaspis pentagona</i> (Targioni Tozzetti) | Cosmopolita. Havai (EUA). Brasil (BA, CE, MG, PA, PB, PE, RJ, RN, RS, SP). BR-Mamão. | ScaleNet (2002), Medina (1989) |
| - <i>Pseudoparlatoria ostreata</i> Cockerell | Cosmopolita. | ScaleNet (2002) |
| - <i>Pseudoparlatoria parlatorioides</i> (Comstock) | Cosmopolita. Brasil (MG, RS, RJ, SP). | ScaleNet (2002) |

Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo, em diferentes espécies vegetais, incluindo o mamoeiro (SILVA et al., 1968; CULIK; MARTINS; VENTURA, 2003), e, mais recentemente, no mamão, nos estados da Bahia, Ceará, Espírito Santo e Rio Grande do Norte (MARTINS; CULIK; WOLFF, 2004; MARTINS et al., 2005; MARTINS, 2007a).

As outras espécies cochonilhas ocorrem esporadicamente e apresentam pouca importância para o mamoeiro.

COMPORTAMENTO DE INFESTAÇÃO

Três estudos foram realizados, no período de setembro/05 a junho/07, em áreas de produção comerciais de mamão na região norte do Espírito Santo para se conhecer o local preferencial de infestação das cochonilhas no fruto, na altura do “cachos” de frutos do mamoeiro e em relação à posição da planta na linha de plantio nos sistemas de fileira dupla e simples (MARTINS et al., 2007b).

Local preferencial de infestação de cochonilhas no fruto do mamoeiro

Para o estudo do local preferencial da infestação das cochonilhas *A. comperei* e *C. hesperidum*, o fruto de mamão foi dividido em oito partes iguais, sendo quatro na metade superior (partes 1, 2, 3 e 4) e quatro na inferior (5, 6, 7 e 8). A numeração seguiu o sentido anti-horário, sendo as partes 1 e 5 do fruto aquelas voltadas para o tronco do mamoeiro (Figura 1).

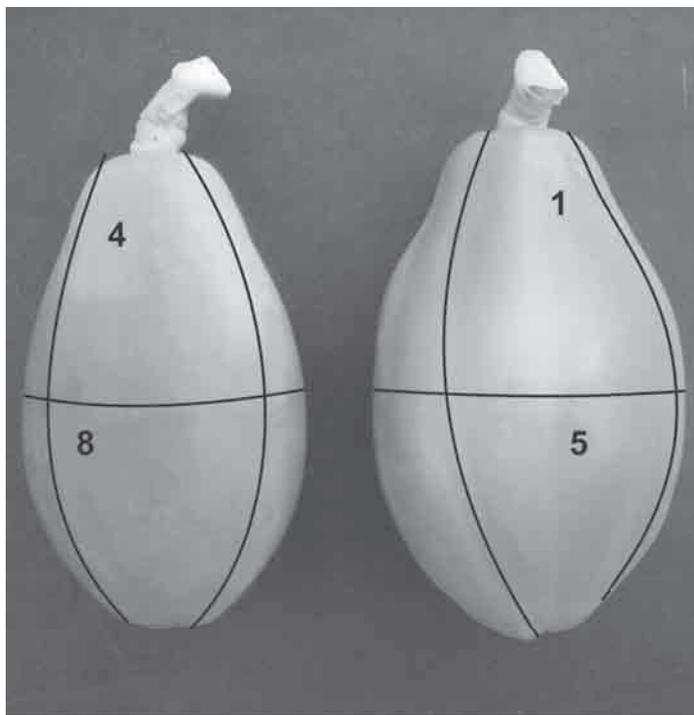


FIGURA 1. Partes do fruto de mamão estudadas quanto preferência da infestação de cochonilhas.

Foram efetuadas no período 486 avaliações, em nove municípios do norte do Espírito Santo, sendo 454 amostras com 7.224 frutos para a espécie *A. comperei* e 32 amostras com 576 frutos para a espécie *C. hesperidum*, totalizando 392.131 e 1.093 cochonilhas observadas, respectivamente. Os resultados mostraram que ambas as espécies tem preferência de infestar a parte superior do fruto que fica em contato com o tronco – posição 1 (Tabela 2). A preferência por essa posição do fruto, além de dificultar a sua detecção e o foco inicial de infestação na lavoura, dificulta também que a calda inseticida quando pulverizada entre em contato com essas cochonilhas, o que, provavelmente, seja uma das razões que torna o controle mais difícil quando elas já se encontram instaladas nas lavouras de mamão.

TABELA 2. Local do fruto de mamão preferencial de Infestação das cochonilhas *A. comperei* e *C. hesperidum*

| Espécie | Amostras avaliadas | Frutos avaliados | Nº de cochonilhas em relação a posição dos frutos | | | | | | | | Total |
|----------------------|--------------------|------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| <i>A. comperei</i> | 454 | 7.224 | 94.877 | 68.960 | 50.281 | 59.485 | 39.991 | 30.143 | 20.783 | 27.561 | 392.131 |
| | Frequência % | | 24,20 | 17,59 | 12,82 | 15,17 | 10,20 | 7,69 | 5,30 | 7,03 | 100,00 |
| <i>C. hesperidum</i> | 34 | 576 | 346 | 224 | 235 | 124 | 89 | 38 | 18 | 23 | 1.093 |
| | Frequência % | | 31,66 | 20,49 | 21,50 | 11,34 | 8,14 | 3,48 | 1,65 | 2,10 | 100,00 |

Preferência de infestação da cochonilha *A. comperei* em relação à altura do “cacho” do mamoeiro

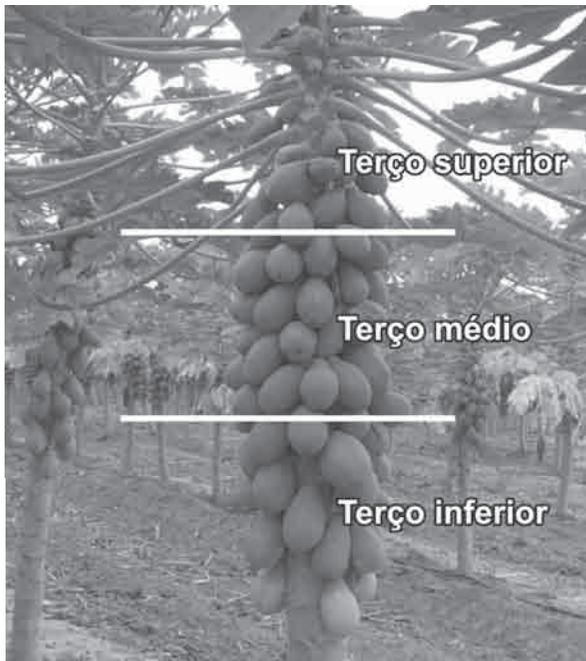


FIGURA 2. “Cacho” de frutos do mamoeiro dividido em três partes: superior, médio e inferior.

No estudo da preferência de infestação da espécie *A. comperei* na altura dos frutos no “cacho” do mamoeiro, a coluna de frutos da planta foi dividida em três partes: terços: inferior, médio e superior (Figura 2). Foram realizadas 37 avaliações em áreas comerciais dos municípios de Linhares e Sooretama, observando 370 plantas e 10.544 frutos (Tabela 3).

A cochonilha *A. comperei* infestou frutos em toda a altura do “cacho” do mamoeiro, porém ocorreu uma maior preferência de infestação nos frutos localizados no terço inferior da planta (18,18% dos frutos infestados da planta), seguida do terço mediano, com 8,61%, e superior com 1,87%. O terço inferior do “cacho” da planta apresentou 67,69% de frutos infestados; os frutos do terço médio apresentaram 37,06% com cochonilha, enquanto o terço superior estavam com 12,92% de frutos infestados.

Observando 1.544 frutos infestados, coletados nas 370 plantas, de 37 lavouras de mamão, verificou-se 29,91 cochonilhas/fruto no terço inferior (74,04%), contra 8,61 no terço médio (21,32%) e 1,87 no terço superior (4,63%), ou seja, o número da praga no terço inferior foi 3,4 vezes maior que o do terço médio, que, por sua vez, foi 4,6 vezes maior que as cochonilhas localizadas nos frutos do terço superior do “cacho” planta (Tabela 3).

Observando 1.544 frutos infestados, coletados nas 370 plantas, de 37 lavouras de mamão, verificou-se 29,91 cochonilhas/fruto no terço inferior (74,04%), contra 8,61 no terço médio (21,32%) e 1,87 no terço superior (4,63%), ou seja, o número da praga no terço inferior foi 3,4 vezes maior que o do terço médio, que, por sua vez, foi 4,6 vezes maior que as cochonilhas localizadas nos frutos do terço superior do “cacho” planta (Tabela 3).

TABELA 3. Avaliação da severidade e infestação de cochonilha *A. comperei* em relação à altura do fruto no “cacho” do mamoeiro

| Divisão do “Cacho ou coluna” de frutos do mamoeiro | Infestação | | | | Severidade | |
|---|---------------------------|--------------|---------------------|---------------------|--|---------------|
| | Nº de frutos ¹ | | % de infestação | | Cochonilhas por fruto infestado ² | % |
| | Total no terço | Infestados | Relação ao terço | Relação a planta | | |
| Terço inferior | 2.832 | 1.917 | 67,69 | 18,18 | 29,91 | 74,04 |
| Terço médio | 3.200 | 1.186 | 37,06 | 11,25 | 8,61 | 21,32 |
| Terço superior | 4.512 | 583 | 12,92 | 5,53 | 1,87 | 4,63 |
| Total | 10.544 | 3.686 | - | 34,96 | - | 100,00 |

¹ Frutos infestados em 370 plantas avaliadas, colhidos em 37 lavouras (10 plantas/avaliação/lavoura); ² Número de cochonilhas/fruto infestado, colhidos em 370 plantas em 37 lavouras.

Preferência de infestação da cochonilha *A. comperei* em frutos do mamoeiro em relação ao posicionamento da planta na linha de plantio em lavouras conduzidas no sistema de plantio de fileira dupla e simples

A preferência da infestação da cochonilha em relação às plantas nas linhas e entrelinhas na lavoura do mamoeiro foi avaliada nos dois sistemas de plantios normalmente utilizados na região para a cultura: fileiras dupla e simples. Foram contados os números de frutos sadios e infestados da “coluna” de frutos em quatro quadrantes da planta, conforme o sistema de plantio: fileira dupla – dois lados da planta no sentido da linha de plantio e nos dois outros lados laterais da planta para entrelinha (face interna da linha voltada para o menor

espaçamento) e para a rua (face voltada para o lado do maior espaçamento); fileira simples – as avaliações da infestação foram realizadas nos dois lados da planta no sentido da linha e nas duas laterais voltadas para as ruas/entrelinhas (Figura 3); Para determinação da severidade da infestação das plantas no sistema de fileira dupla foram colhidos, ao acaso, frutos infestados nas faces das plantas voltada para a entrelinha, para a rua e nas duas faces voltadas para o sentido da linha; já para o sistema de fileira simples os frutos infestados foram colhidos no sentido da linha e nas laterais da planta voltadas para a rua (entrelinha).

Foram realizadas 29 avaliações em lavouras comerciais conduzidas no sistema de fileira dupla, observando-se 282 plantas e 8.938 frutos, e seis avaliações em lavouras de plantio em fileira simples, em 60 plantas e 1.887 frutos.

Nas lavouras de sistema de plantio em fileira dupla, os resultados mostraram uma ligeira tendência de preferência de infestação nos frutos localizados na posição entrelinhas, seguida da entreruas e na entre-

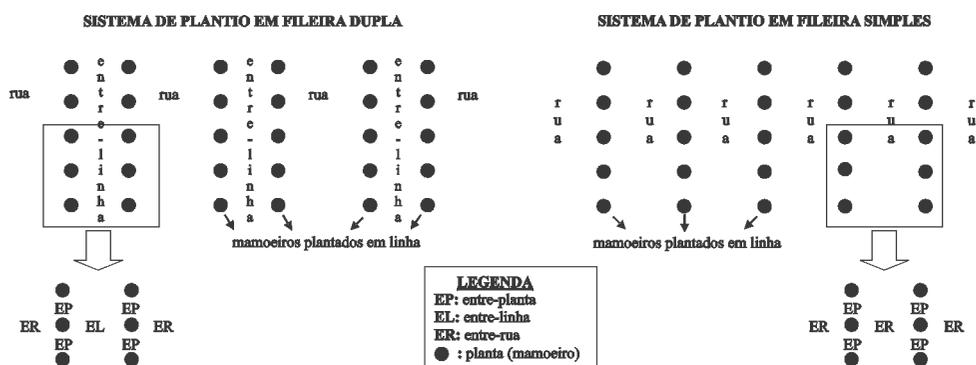


FIGURA 3. Esquema de amostragem da avaliação da infestação da cochonilha do mamoeiro em lavouras conduzidas em sistemas de plantio de fileira dupla e fileira simples.

plantas. A posição entrelinhas apresentou 35,07% de frutos infestados, na posição entreplantas, 28,84% dos frutos estavam com cochonilha e 29,69% dos frutos da posição entreruas estavam infestados (Tabela 4). Observando-se, ainda, nesse sistema de plantio de fileira dupla, 1.473 frutos infestados, verificou-se 40,47 cochonilhas/fruto naqueles voltados para entrelinhas (40,47%) contra 35,05 no lado entreplantas (35,05%) e 24,48 no lado da planta para entreruas (24,48%), ou seja, o número da praga na posição entrelinhas foi 1,2 vezes maior que o da posição entreplantas, que, por sua vez, foi aproximadamente 1,4 vezes maior que as cochonilhas localizadas nos frutos da face da planta voltada para entreruas (Tabela 4).

TABELA 4. Avaliação da severidade e infestação de cochonilha *A. comperei* em frutos do mamoeiro em relação ao posicionamento da planta na linha de plantio em lavouras conduzidas em sistema de plantio de fileira dupla.

| Divisão do "Cacho ou coluna" de frutos do mamoeiro | Infestação | | | | Severidade | |
|--|---------------------------|--------------|-------------------|------------------|--|---------------|
| | Nº de frutos ¹ | | % de infestação | | Cochonilhas por fruto infestado ² | % |
| | Total na posição | Infestados | Relação a posição | Relação a planta | | |
| Entrelinha | 2.221 | 779 | 35,07 | 8,74 | 44,07 | 40,47 |
| Entreplanta | 4.285 | 1.236 | 28,84 | 13,87 | 38,16 | 35,05 |
| Entrerua | 2.405 | 714 | 29,69 | 8,01 | 26,66 | 24,48 |
| Total | 8.911 | 2.729 | - | 30,63 | - | 100,00 |

¹Frutos infestados em 282 plantas avaliadas, colhidos em 29 lavouras; ²Número de cochonilhas/fruto infestado colhidos em 282 plantas em 29 lavouras (1.473 frutos observados).

Nas seis lavouras avaliadas conduzidas no sistema de plantio em fileira simples, 31,47% dos frutos da

posição entreplantas apresentaram-se infestados, enquanto a posição entreruas apresentou-se com 30,55% dos frutos infestados (Tabela 5). Observando 233 frutos infestados nesse sistema de plantio de fileira simples, verificou-se 5.444 na posição entreplantas (46,14%) e 6.356 na posição entreruas (53,86%), ou seja, o número da praga na posição entreruas foi apenas 1,1 vezes maior que o da posição entreplantas (Tabela 5).

TABELA 5. Avaliação da severidade e Infestação de cochonilha *A. comperei* em frutos do mamoeiro em relação ao posicionamento da planta na linha de plantio em lavouras conduzidas em sistema de plantio de fileira simples

| Divisão do "Cacho ou coluna" de frutos do mamoeiro | Infestação | | | | Severidade | |
|---|---------------------------|------------|----------------------|---------------------|--|---------------|
| | Nº de frutos ¹ | | % de infestação | | Cochonilhas por fruto infestado ² | % |
| | Total na posição | Infestados | Relação a posição | Relação a planta | | |
| Entreplanta | 928 | 292 | 31,47 | 15,47 | 46,73 | 46,14 |
| Entrerua | 959 | 293 | 30,55 | 15,53 | 54,56 | 53,86 |
| Total | 1887 | 585 | - | 31,00 | - | 100,00 |

¹ Frutos infestados em 60 plantas avaliadas, colhidos em 6 lavouras (10 plantas/avaliação/lavoura); ² Número de cochonilhas/fruto infestado, colhidos em 60 plantas em 37 lavouras.

PARASITISMO E PARASITÓIDES DAS COCHONILHAS DO MAMÃO

Dentro de um programa de manejo de praga, o controle natural exercido pelos inimigos naturais é fundamental para o equilíbrio das populações das pragas. E para o seu estabelecimento, é muito importante o conhecimento dos seus parasitóides e predadores que ocorrem na região. Os cultivos de monoculturas são ambientes que apresentam maior dificuldade para o estabelecimento de controle biológico de pragas, porque esses sistemas carecem de recursos adequados para o desempenho eficiente dos inimigos naturais e por causa dos distúrbios das práticas culturais freqüentemente utilizadas nesses sistemas (ALTIERI; SILVA; NICHOLS, 2003).

Os insetos predadores e parasitóides de *C. hesperidum* encontram-se na Tabela 6 (SCALENET, 2007a). Para a espécie *A. comperei*, apenas o predador *Coccidophilus citricola* Brèthes, 1908 (Coleoptera: Coccinellidae) é citado por Silva et al. (1968).

Estudos realizados em áreas de produção de mamão no norte do Espírito Santo, no período de abril/04 a janeiro/05, mostraram um parasitismo de 21,33% para a espécie *C. hesperidum* de e 0,22% para *A. comperei* (MARANGOANHA et al., 2005b). Nesse estudo foram encontradas sete espécies de parasitóides, e destas, a *Coccophagus* sp. foi a mais freqüente na região, seguida da espécie *Gahaniella* sp. (Tabela 7).

O maior índice de parasitismo foi verificado para a espécie *C. hesperidum*, sendo obtidos 212 exemplares de parasitóides pertencentes a cinco espécies. Da família Aphelinidae, foi encontrada apenas uma espécie, *Coccophagus* sp., e da família Encyrtidae, quatro espécies: *Anicetus* sp., *Encyrtus aurantii*, *Gahaniella* sp. e *Metaphycus* sp. Já para a espécie *A. comperei*, foram obtidos 34 parasitóides, todos da família Aphelinidae, pertencentes às espécies *Encarsia* sp. e *Aphytis* sp. Não se tinha conhecimento de parasitismo em cochonilhas da espécie *A. comperei*, trata-se, portanto, do primeiro registro de parasitismo e de parasitóides nessa espécie.

Em estudos recentes realizados na região de Linhares-ES e seu entorno, Martins et al. (2007b), observando 117.726 espécimes de *A. comperei* e 567 espécimes de *C. hesperidum*, obtiveram 95 e 133 espécimes de cochonilhas parasitados, respectivamente, que correspondem aos índices de 0,08% e 23,45% de parasitismo (Tabela 8). Nas 474 amostras avaliadas para o parasitismo de *A. comperei* e nas 23 para o parasitismo de *C. hesperidum*, em 16 delas foram obtidos 261 e 110 parasitóides, respectivamente. Os parasitóides obtidos foram enviados, para identificação, para o Dr. Marcelo Teixeira Tavares do Laboratório de Entomologia do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Espírito Santo – Ufes, e parte das obtidas em

A. comperei, para o Dr. Gregory Evans, Taxonomista do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA/APHIS/PPQ), em Beltsville-Flórida, que as identificou como pertencentes a três espécies: *Aphytis lingnanensis* Rosen and DeBach e *Leptomastix dactylopii* Howard (Encyrtidae). Foi identificada também a espécie *Encarsia minuta* Viggiani (Aphelinidae), podendo ser uma espécie nova.

TABELA 6. Parasitóides e predadores da cochonilha *C. hesperidum*

| Ordem/Família | Inimigos naturais (predadores e parasitóides) | |
|----------------------|--|--|
| COLEOPTERA | | |
| Coccinellidae | - <i>Chilocorus angolensis</i> Crotch - <i>Azya luteipes</i> Mulsant | - <i>Chilocorus bipustulatus</i> (L.). |
| HYMENOPTERA | | |
| Aphelinidae | - <i>Aneritus coccidis</i> Blanchard - <i>Azotus</i> sp. - <i>Coccophagus</i> sp. - <i>Coccophagus anthracinus</i> Compere - <i>Coccophagus caridei</i> (Brèthes) - <i>Coccophagus cowperi</i> Girault - <i>Coccophagus matsuyamensis</i> Ishihara - <i>Coccophagus pulvinariae</i> Compere | - <i>Coccophagus semiatratus</i> De Santis - <i>Coccophagus scutellaris</i> Dalman - <i>Coccophagus semicircularis</i> (Förster). - <i>Coccophagus trifasciatus</i> Compere - <i>Eusemion clifornicum</i> Compere - <i>Marietta caridei</i> De Santis - <i>Marietta javensis</i> (Howard) - <i>Marietta mexicana</i> (Howard) |
| Encyrtidae | - <i>Aneristus gondalae</i> Castel-Branco - <i>Aphycus flavus</i> Howard, 1881, - <i>Aphycus luteolus</i> (Timberlake) - <i>Cheiloneurus longisetaceus</i> De Santis - <i>Diversinervus elegans</i> Silvestri - <i>Encyrtus aurantii</i> (Geoffroy) - <i>Encyrtus infelix</i> (Embleton) - <i>Encyrtus lecaniorum</i> (Mayr) - <i>Encyrtus swederi</i> Dalman - <i>Metaphycus angustifrons</i> Compere - <i>Metaphycus claviger</i> (Timberlake) | - <i>Metaphycus flavus</i> Howard - <i>Metaphycus helvolus</i> (Compere) - <i>Metaphycus luteolus</i> Timberlake - <i>Metaphycus pulvinariae</i> (Howard) - <i>Metaphycus stanleyi</i> Compere - <i>Metaphycus swirskii</i> Annecke & Mynhardt - <i>Microterys flavus</i> Howard - <i>Microterys frontatus</i> Mercet - <i>Microterys nuticaudatus</i> Xu & Chen - <i>Microterys seyon</i> Guerrieri - <i>Microterys tricoloricornis</i> (De Santis) |
| LEPIDOPTERA | | |
| Noctuidae: | - <i>Eublema scitula</i> Rbr. | |

Fonte: ScaleNet (2007a).

TABELA 7. Espécies de parasitóides obtidas em frutos de mamão infestados por cochonilhas das espécies *C. hesperidum* e *A. comperei* no norte do Espírito Santo. Período: abril/04 a janeiro/05

| Família/Espécie | Nº de espécies | | Total | Frequência (%) |
|---|----------------------|--------------------|---------------|----------------|
| | <i>C. hesperidum</i> | <i>A. comperei</i> | | |
| Aphelinidae | 103 | 34 | 137 | 55,69 |
| - <i>Encarsia</i> sp. | 0 | 9 | 9 | 3,66 |
| - <i>Aphytis</i> sp. | 0 | 25 | 25 | 10,16 |
| - <i>Coccophagus</i> sp. | 103 | 0 | 103 | 41,87 |
| Encyrtidae | 109 | 0 | 109 | 44,31 |
| - <i>Anicetus</i> sp. | 9 | 0 | 9 | 3,66 |
| - <i>Encyrtus aurantii</i> (Geoffroy, 1785) | 34 | 0 | 34 | 13,82 |
| - <i>Gahaniella</i> sp. | 61 | 0 | 61 | 24,80 |
| - <i>Metaphycus</i> sp. | 5 | 0 | 5 | 2,03 |
| Total | 212 | 34 | 246 | 100,00 |
| % de ocorrência | 86,18 | 13,82 | 100,00 | - |

TABELA 8. Índice de parasitismo das espécies de cochonilhas *A. comperei* e *C. hesperidum* em lavouras de mamão no norte do Espírito Santo e parasitóides obtidos. Período: janeiro/05 a junho/07

| Espécie de cochonilha | Nº de amostras avaliadas | Nº de frutos avaliados | Nº de espécimes de cochonilha nos frutos | | | % de parasitismo | parasitóides obtidos |
|-----------------------|--------------------------|------------------------|--|-------------|---------|------------------|----------------------|
| | | | sadios | parasitados | total | | |
| <i>A. comperei</i> | 474 | 2.069 | 117.631 | 95 | 117.726 | 0,08 | 261 |
| <i>C. hesperidum</i> | 23 | 77 | 434 | 133 | 567 | 20,24 | 110 |

PLANTAS HOSPEDEIRAS

As cochonilhas, de forma geral, são polífagas, alimentando-se em um grande número de plantas. Os hospedeiros de *A. comperei* e *C. hesperidum* encontram-se na Tabela 9 (SCALINET, 2002bc).

Buscando identificar possíveis hospedeiros das cochonilhas do mamoeiro no Estado do Espírito Santo, Mark et al. (2007) coletaram, no período de 2003 a 2006, 181 amostras em plantas infestadas com cochonilhas de pelo menos 30 espécies de 20 famílias botânicas, envolvendo fruteiras, plantas ornamentais e plantas daninhas em lavouras de mamão. As plantas hospedeiras encontradas para as espécies de cochonilhas já registradas no mamoeiro estão na Tabela 10.

CONTROLE HIDROTÉRMICO DA COCHONILHA *A. comperei*

A fim de evitar a introdução de espécies exóticas em seu território, vários países exigem que os frutos passem por tratamento, denominado quarentenário, para eliminar diferentes estágios de determinados organismos que possam estar presentes nos frutos. A água quente foi usada primeiramente em programas quarentenários contra moscas-das-frutas nos Estados Unidos, em 1953, para manga e papaias (BURDITT et al., 1963). No Brasil, a utilização do tratamento hidrotérmico em papaia, 48°+1°C por 20 minutos, tem sido usualmente empregado para o combate de doenças fúngicas, principalmente para antracnose, para aumentar o tempo de prateleira do produto. Também têm sido utilizados, no programa de redução de risco de infestação para moscas-das-frutas em papaia, *Systems Approach*, como medida complementar para possíveis presenças de ovos e larvas em estádios iniciais de desenvolvimento que ainda se encontram próximas à superfície da casca do fruto (MARTINS, 2000; MARTINS; MALAVASI, 2003ab).

Para cochonilhas, o uso da água quente como tratamento quarentenário é mais recente. Foi desenvolvido, como tratamento pós-colheita dos frutos, em limas ácidas (limões), que constitui da imersão dos frutos em água a 49°C por 20 minutos. Este método dá a segurança quarentenária contra cochonilhas (mealybugs - Pseudococcidae) e outras pragas superficiais, sendo aprovado pelos Estados Unidos a partir de janeiro de 2002.

Com objetivo de avaliar se o tratamento hidrotérmico que usualmente é utilizado para frutos de mamão, água quente a 48°+1°C por 20 minutos, é eficiente no controle de *Aonidiella comperei*, Martins et al. (2007c) realizaram vários testes variando o tempo de permanência do fruto na água quente e simulando as condições em que os frutos são exportados por via marítima, em que, após serem submetidos ao tratamento hidrotérmico, são mantidos à temperatura de 10oC por um período mínimo de 10 dias. Os resultados mostraram que o tratamento hidrotérmico com a temperatura da água a 48°+1°C por 20 minutos apresenta baixa eficiência no controle da cochonilha *A. comperei* (Tabelas 11, 12 e 13).

CONTROLE QUÍMICO DA COCHONILHA *A. comperei*

As cochonilhas, por causarem sérios prejuízos ao mamoeiro, são normalmente controladas com subs-

TABELA 9. Plantas hospedeiras das cochonilhas *A. comperei* e *C. hesperidum*

| <i>Aonidiella comperei</i> McKenzie, 1937 |
|--|
| Annonaceae: <i>Annona muricata</i> . Caricaceae: <i>Carica papaya</i> . Compositae: <i>Pluchea odorata</i> . Cucurbitaceae: <i>Cucurbita maxima</i> . Ebenaceae: <i>Diospyros</i> sp. Euphorbiaceae: <i>Annesijoa</i> sp. Moraceae: <i>Ficus</i> sp. Musaceae: <i>Musa</i> sp. Palmae: <i>Cocos nucifera</i> . Rubiaceae: <i>Morinda citrifolia</i> . Rutaceae: <i>Citrus aurantifolia</i> , <i>Citrus grandis</i> . Vitidaceae: <i>Vitis</i> sp. |
| <i>Coccus hesperidum</i> Linnaeus, 1758 |
| Acanthaceae: <i>Hemigraphis palmata</i> , <i>Pseuderanthemum</i> . Agavaceae: <i>Agave americana</i> , <i>Agave rigida variegata</i> , <i>Agave rigida</i> , <i>Agave sisalana</i> , <i>Cordylina terminalis</i> , <i>Dracaena</i> , <i>Furcraea gigantea</i> , <i>Polianthes tuberosa</i> , <i>Tuberosa</i> , <i>Yucca filamentosa</i> , <i>Yucca gloriosa</i> . Amaranthaceae: <i>Aerva lanata</i> , <i>Amaranthus</i> . Amaryllidaceae: <i>Clivia miniata</i> , <i>Hippeastrum</i> , <i>Hippeastrum equestre</i> . Anacardiaceae: <i>Anacardium occidentale</i> , <i>Mangifera indica</i> , <i>Pistacia palestina</i> , <i>Rhus succedanea</i> , <i>Rhus vernicifera</i> , <i>Schinus</i> , <i>Schinus molle</i> . Annonaceae: <i>Annona muricata</i> , <i>Annona squamosa</i> . Apocynaceae: <i>Melodinus baueri</i> , <i>Nerium indicum</i> , <i>Nerium odoratum</i> , <i>Nerium oleander</i> , <i>Plumeria acuminata</i> , <i>Plumeria acutifolia</i> , <i>Plumeria rubra</i> , <i>Thevetia peruviana</i> , <i>Vinca major</i> , <i>Vinca minor</i> . Araceae: <i>Anthurium acaule</i> , <i>Anthurium andreanum</i> , <i>Arum italicum</i> , <i>Colocasia inodora</i> , <i>Cryptocoryne</i> sp., <i>Dieffenbachia</i> sp., <i>Monstera deliciosa</i> , <i>Philodendron pertusum</i> , <i>Scindapsus aureus</i> , <i>Syngonium</i> sp., <i>Zantedeschia aethiopica</i> . Araliaceae: <i>Aralia sieboldi</i> , <i>Brassaia actinophylla</i> , <i>Dizigotheca elegantissima</i> , <i>Fatsia sp.</i> , <i>Hedera canariensis</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Hedera hibernica</i> , <i>Pseudopanax crassifolius</i> , <i>Pseudopanax lessonii</i> , <i>Schefflera</i> sp., <i>Sciadophyllum</i> . Arecaceae: <i>Rhapis</i> sp.. Asclepiadaceae: <i>Calotropis procera</i> . Aspidiaceae: <i>Cyrtomium falcatum</i> . Aspleniaceae: <i>Asplenium bulbiferum</i> , <i>Asplenium nidum</i> . Balsaminaceae: <i>Impatiens</i> sp. Barringtoniaceae: <i>Barringtonia asiatica</i> . Berberidaceae: <i>Berberis vulgaris</i> , <i>Mahonia aquifolium</i> . Bignoniaceae: <i>Bignonia unguiscati</i> , <i>Campsis</i> sp., <i>Catalpa bignonioides</i> , <i>Jacaranda mimosaefoliae</i> , <i>Tecoma smithii</i> , <i>Tecomana speciosa</i> , <i>Tecomaria capensis</i> . Blechnaceae: <i>Woodwardia</i> sp. Bombacaceae: <i>Ceiba pentandra</i> . Boraginaceae: <i>Cordia alliodora</i> . Brexiaceae: <i>Brexia spinosa</i> . Bromeliaceae: <i>Aechmea</i> sp., <i>Bilbergia</i> sp., <i>Fosterelia</i> sp., <i>Puya</i> sp., <i>Vriesea</i> sp. Burseraceae: <i>Canarium indicum</i> . Cactaceae: <i>Echinocactus</i> sp. Campanulaceae: <i>Trachelium</i> sp. Cannaceae: <i>Canna</i> sp., <i>Canna gigantea</i> . Caprifoliaceae: <i>Lonicera japonica</i> . Caricaceae: <i>Carica papaya</i> . Caryophyllaceae: <i>Dianthus caryophyllus</i> . Casuarinaceae: <i>Casuarina</i> sp. Celastraceae: <i>Catha cassioides</i> , <i>Euonymus japonicus</i> . Combretaceae: <i>Conocarpus erecta</i> , <i>Lumnitzera coccinea</i> , <i>Terminalia bellerica</i> , <i>Terminalia brassii</i> , <i>Terminalia calamansanay</i> , <i>Terminalia catappa</i> , <i>Terminalia chebula</i> . Commelinaceae: <i>Commelina nudiflora</i> , <i>Commelina tuberosa</i> . Compositae: <i>Aster</i> sp., <i>Brachyglottis bellidioides</i> , <i>Brachyglottis repanda</i> , <i>Dahlia pinnata</i> , <i>Olearia nummularifolia</i> , <i>Pluchea odorata</i> , <i>Senecio</i> sp., <i>Solidago</i> sp., <i>Tridax procumbens</i> , <i>Vernonia</i> sp., <i>Wedelia paludosa</i> . Convolvulaceae: <i>Ipomoea</i> sp. Costaceae: <i>Costus speciosus</i> . Cyatheaceae: <i>Alsophila armata</i> , <i>Cyathea</i> sp. Cycadaceae: <i>Cycas revoluta</i> . Cyperaceae: <i>Cyperus</i> sp. Dioscoreaceae: <i>Dioscorea</i> sp. Dipterocarpaceae: <i>Anisoptera thrifera</i> . Ebenaceae: <i>Diospyros kaki</i> , <i>Euclea crispa</i> . Ehretiaceae: <i>Cordia myxa</i> , <i>Ehretia petiolaris</i> , <i>Ehretia silvatica</i> . Elaeocarpaceae: <i>Elaeocarpus</i> sp. Ericaceae: <i>Arbutus unedo</i> , <i>Rhododendron</i> sp. Escalloniaceae: <i>Corokia</i> sp. Euphorbiaceae: <i>Acalypha</i> sp., <i>Bischofia javanica</i> , <i>Codiaeum variegatum</i> , <i>Glochidion eryocarpum</i> , <i>Glochidion puberum</i> , <i>Macaranga tanarius</i> , <i>Mallotus philippinensis</i> , <i>Phyllanthus</i> sp., <i>Poinsettia pulcherrima</i> , <i>Ricinus communis</i> . Fagaceae: <i>Ilex</i> sp. Flacourtiaceae: <i>Aberia caffra</i> , <i>Dovyalis caffra</i> , <i>Hydnocarpus wightiana</i> . Geraniaceae: <i>Pelargonium</i> sp. Goodeniaceae: <i>Scaevola taccada</i> . Gramineae: <i>Bambusa vulgaris</i> . Guttiferae: <i>Calophyllum inophyllum</i> . Hippocrateaceae: <i>Salacia</i> sp. Hymenophyllaceae: <i>Trichomanes prierii</i> . Iridaceae: <i>Gladiolus</i> sp., <i>Iris caetensis</i> , <i>Moraea bicolor</i> , <i>Moraea iridioides</i> . Labiatae: <i>Coleus blumei</i> , <i>Micromeria teneriffae</i> , <i>Rosmarinus officinalis</i> , <i>Teucrium</i> sp., <i>Thymus</i> sp. Lauraceae: <i>Beilschmiedia tawa</i> , <i>Blechnum fraseri</i> , <i>Cinnamomum camphora</i> , <i>Laurus nobilis</i> , <i>Persea americana</i> , <i>Persea borbonia</i> , <i>Persea gratissima</i> . Leguminosae: <i>Acacia cyclops</i> , <i>Acacia heterophylla</i> , <i>Albizia</i> sp., <i>Bauhinia alba</i> , <i>Bauhinia purpurea</i> , <i>Bauhinia variegata</i> , <i>Begonia radicans</i> , <i>Butea frondosa</i> , <i>Canavalia macrocarpa</i> , <i>Caragana</i> sp., <i>Carmichaelia</i> , <i>Cassia nodosa</i> , <i>Cassia siamea</i> , <i>Ceratonia siliqua</i> , <i>Cercis chinensis</i> , <i>Cercis siliquastrum</i> , <i>Chordospartium stevensonii</i> , <i>Cytisus</i> sp., <i>Dalbergia latifolia</i> , <i>Erythrina crista-galli</i> , <i>Erythrina indica</i> , <i>Gliricidia</i> sp., <i>Lespedeza cuneata</i> , <i>Medicago sativa</i> , <i>Milletia nitida</i> , <i>Platypodium</i> sp., <i>Pongamia glabra</i> , <i>Robinia pseudacacia</i> , <i>Sabinia</i> sp., <i>Sesbania sesban</i> , <i>Sophora chrysophylla</i> , <i>Sophora microphylla</i> , <i>Spartocytisus filipes</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Wisteria</i> sp.. Liliaceae: <i>Aloe ciliaris</i> , <i>Aloe distans</i> , <i>Aloe neglectus</i> , <i>Haworthia</i> , <i>Haworthia fasciata</i> , <i>Ophiopogon</i> sp., <i>Rhodea japonica</i> . Lobeliaceae: <i>Pratia physaloides</i> . Loranthaceae: <i>Viscum cruciatum</i> . Lythraceae: <i>Lagerstroemia indica</i> , <i>Lawsonia inermis</i> . Magnoliaceae: <i>Elmerrillia papuana</i> , <i>Magnolia grandiflora</i> , <i>Michelia alba</i> , <i>Michelia champaca</i> , <i>Michelia longifolia</i> , <i>Michelia nitida</i> . Malvaceae: <i>Abutilon grandiflorum</i> , <i>Althaea rosae</i> , <i>Gossypium barbadense</i> , <i>Hibiscus manihot</i> , <i>Hibiscus sarabdiffa</i> , <i>Hibiscus syriacus</i> , <i>Hibiscus tiliaceus</i> , <i>Malvaviscus arboreus</i> , <i>Sida rhombifolia</i> . Melastomataceae: <i>Conostegia lasiopoda</i> , <i>Melastoma</i> sp. Meliaceae: <i>Amoora</i> sp., <i>Cedrela toona</i> , <i>Melia azedarach</i> , <i>Toona ciliata</i> . Moraceae: <i>Artocarpus altilis</i> , <i>Artocarpus communis</i> , <i>Artocarpus heterophyllum</i> , <i>Artocarpus integra</i> , <i>Broussonetia papyrifera</i> , <i>Ficus benghalensis</i> , <i>Ficus benjamina</i> , <i>Ficus carica</i> , <i>Ficus diversifolia</i> , <i>Ficus elastica</i> , <i>Ficus infectoria</i> , <i>Ficus obliqua</i> , <i>Ficus retusa</i> , <i>Ficus septica</i> , <i>Ficus sycomorus</i> , <i>Ficus theophrastoides</i> , <i>Ficus verrucocarpa</i> , <i>Moringa oleifera</i> , <i>Morus alba</i> , <i>Morus nigra</i> , <i>Streblus</i> sp. Musaceae: <i>Musa paradisiaca</i> , <i>Musa sapientum</i> . Myoporaceae: <i>Myoporum laetum</i> . Myrsinaceae: <i>Maesa</i> |

lanceolata, *Myrsine africana*, *Wallenia laurifolia*. **Myrtaceae**: *Decaspermum* sp., *Eucalyptus deglupta*, *Eugenia jambolana*, *Eugenia paniculata*, *Eugenia pendula*, *Metrosideros* sp., *Myrtus communis*, *Psidium guajava*. **Nyctaginaceae**: *Bougainvillea spectabilis*, *Mirabilis jalapa*, *Pisonia grandis*. **Ochnaceae**: *Schuermansia henningsii*. **Oleaceae**: *Jasminum* sp., *Ligustrum* sp., *Olea europaea*. **Oleandraceae**: *Nephrolepis acula*, *Nephrolepis cordifolia*, *Nephrolepis exaltata*, *Nephrolepis exaltata bostoniensis*. **Onagraceae**: *Fuchsia* sp. **Orchidaceae**: *Ansellia* sp., *Paphiopedilum callosum*, *Stanhopea* sp., *Vanda* sp. **Palmae**: *Areca catechu*, *Areca oleracea*, *Caryota mitis*, *Caryota urens*, *Chamaedorea* sp., *Cocos nucifera*, *Gaussia principis*, *Martinezia caryotaefolia*, *Phoenix dactylifera*, *Rhapis* sp. **Peperomiaceae**: *Peperomia rubella*. **Phytolaccaceae**: *Phytolacca dioica*. **Pinaceae**: *Abies* sp., *Cedrus deodora*, *Pinus caribaea*, *Pinus elliotti*, *Pinus halepensis*, *Pinus nigra*, *Pinus pinaster*, *Pinus radiata*, *Pinus sylvestris*. **Piperaceae**: *Piper auritum*. **Pittosporaceae**: *Pittosporum* sp. **Platanaceae**: *Platanus orientalis*. **Podocarpaceae**: *Podocarpus* sp. **Polemoniaceae**: *Phlox drummondii*. **Polygalaceae**: *Polygala virgata*. **Polygonaceae**: *Antigonon leptopus*, *Muehlenbeckia*, *Muehlenbeckia platyclada*. **Polypodiaceae**: *Adiantum capillus-veneris*, *Adiantum intermedium*, *Platynerium alcorni*, *Polypodium aureum*, *Polypodium phyllitidis*. **Pontederiaceae**: *Eichornia crassipes*. **Portulacaceae**: *Portulaca oleracea*. **Primulaceae**: *Cyclamen persicum*. **Proteaceae**: *Finschia* sp., *Grevillea* sp. **Pteridaceae**: *Acrostichum aureum*, *Acrostichum caudatum*. **Punicaceae**: *Punica granatum*. **Ranunculaceae**: *Clematis flammula*. **Rhamnaceae**: *Sageretia* sp. **Rhizophoraceae**: *Bruguiera cylindrica*. **Rosaceae**: *Amygdalus communis*, *Cliffortia nitidula*, *Cotoneaster pannosa*, *Cydonia oblonga*, *Eriobotrya japonica*, *Laurocerasus* sp., *Malus sylvestris*, *Persica vulgaris*, *Photinia serrata*, *Prunus armeniaca*, *Prunus domestica*, *Prunus persica*, *Prunus salicina*, *Pyracantha* sp., *Pyrus communis*, *Raphiolepis umbellata*, *Rosa* sp., *Rubus* sp. **Rubiaceae**: *Canthium*, *Cinchona*, *Coffea arabica*, *Coffea liberica*, *Coprosma montana*, *Gardenia florida*, *Gardenia jasminoides*, *Ixora bandhuca*, *Ixora lutea*, *Oxyanthus speciosus*, *Pentas* sp., *Platanocephalus morindaefolius*, *Psychotria rufipes*, *Timonius* sp. **Ruscaceae**: *Ruscus hypophyllus*. **Rutaceae**: *Chaetospermum glutinosa*, *Citrus aurantifolia*, *Citrus aurantium*, *Citrus grandis*, *Citrus hirtus*, *Citrus limon*, *Citrus medica*, *Citrus nobilis deliciosa*, *Citrus paradisi*, *Citrus reticulata*, *Citrus sinensis*, *Fortunella margarita*, *Murraya* sp., *Pelea* sp. **Salicaceae**: *Populus alba*, *Salix babylonica*. **Santalaceae**: *Santalum haleakale*. **Sapindaceae**: *Euphoria longana*, *Litchi chinensis*. **Sapotaceae**: *Achras sapota*, *Calocarpum* sp., *Chrysophyllum cainito*, *Lucuma mammosa*, *Lucuma nervosa*, *Pometia pinnata*. **Saxifragaceae**: *Hydrangea integerrima*, *Saxifraga sarmentosa*. **Selaginellaceae**: *Selaginella* sp. **Simaroubaceae**: *Ailanthus glandulosa*. **Solanaceae**: *Capsicum frutescens*, *Cestrum parqui*, *Datura metel*, *Lycium* sp., *Physalis* sp., *Solanum aviculare*, *Solanum jasminoides*, *Solanum villosum*. **Sterculiaceae**: *Dombeya* sp., *Theobroma cacao*. **Styracaceae**: *Styrax officinalis*. **Theaceae**: *Camellia japonica*, *Camellia sinensis*. **Thymelaeaceae**: *Pimelea* sp. **Tiliaceae**: *Grewia* sp. **Tropaeolaceae**: *Tropaeolum majus*. **Ulmaceae**: *Celtis* sp. **Urticaceae**: *Pellionia* sp., *Pilea* sp. **Verbenaceae**: *Callicarpa formosana*, *Clerodendrum inerme*, *Duranta repens*, *Premna corymbosa*, *Raphithamnus spinosus*, *Vitex lucens*. **Vitidaceae**: *Cissus sicyoides*, *Rhoicissus tridentata*, *Vitis vinifera*. **Zingiberaceae**: *Alpinia mutica*, *Alpinia nutans*, *Alpinia purpurata*, *Curcuma longa*, *Hedychium coronarium*, *Nicolaia speciosa*.

Fonte: ScaleNet, 2007ab.

tâncias químicas para limitar a sua população nas áreas de produção de mamão. A ausência de produtos de ação inseticida registrados para a praga na cultura e o desconhecimento da eficiência dos produtos utilizados para controle de outras pragas na cultura em relação à praga, aliado à falta de informações bioecológica da praga, têm dificultado o seu controle. A falta de produtos regularizados para o controle dessa praga traz dificuldades também para a adoção da produção integrada do mamão, uma vez que as normas técnicas específicas desse sistema de produção definem que os controles fitossanitários, conforme determina a legislação brasileira, devem ser obrigatoriamente com produtos registrados para a cultura e alvo biológico (MARTINS et al., 2003b; MARTINS; FORNAZIER, 2006; MARTINS; COSTA, 2006).

Poucos trabalhos vêm sendo realizados para a regularização de produtos para cochonilha no mamão, mas espera-se, pela importância que essa praga representa para a cultura e pelo crescente consumo e exportação do mamão, que esse número se torne mais expressivo nos próximos anos. Neste sentido, merecem destaque os trabalhos de Villela, Freitas e Moura (2007), que obtiveram bons resultados de controle da cochonilha *A. comperei* com a aplicação combinada de Actara 250 WG (tiamectoxam) via solo e foliar, e o realizado por Martins et al. (2007d) com eficiência de controle dessa praga acima de 90%, aos 14 dias após o tratamento, com os produtos Mospilan (acetamiprido), Tiger 100 EC (piriproxifem) e Actara 250 WG (tiamectoxam), aplicados via foliar (Figura 4).

Para o controle da cochonilha em lavouras de mamoeiro, é importante que a praga seja monitorada e

TABELA 10. Espécies e plantas hospedeiras de cochonilhas (Hemiptera: Coccoidea), já registradas no mamoeiro, constatadas no Estado do Espírito Santo

| Espécie de cochonilha | Plantas hospedeiras coletadas no Estado |
|--|--|
| DIASPIDIDAE | |
| - <i>Aonidiella comperei</i> McKenzie | - <i>Carica papaya</i> (Mamão) |
| - <i>Aspidiotus destructor</i> Signoret | - Arecaceae, <i>Cocos nucifera</i> (coco) |
| - <i>Aspidiotus nerii</i> Bouche | - <i>Rosa</i> sp. |
| - <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> (Morgan) | - <i>Clusia fluminensis</i> , <i>Ficus benjamina</i> (ficus ornamental), Arecaceae, <i>Rosa</i> sp. |
| - <i>Pseudaonidia trilobitiformis</i> (Green) | -- <i>Coffea canephora</i> (café conilon), <i>Xora coccinea</i> (ixora), <i>Laurus nobilis</i> (louro), <i>Murraya paniculata</i> (murta), <i>Nerium oleander</i> (espirradeira rosa) |
| - <i>Pseudaulacaspis pentagona</i> (Targioni Tozzetti) | - <i>Passiflora edulis</i> (Maracujá amarelo) |
| - <i>Pseudoparlatoria parlatorioides</i> (Comstock) | - <i>Myrciaria jaboticaba</i> (jaboticaba) |
| - <i>Selenaspis articulatus</i> (Morgan) | - <i>Citrus sinensis</i> (laranja lima), <i>Laranja bojeri</i> (Abriçó de praia) <i>Ligustrum</i> sp. (alfeneiro, ligustro), <i>Passiflora edulis</i> (maracujá amarelo) |
| COCCIDAE | |
| - <i>Coccus hesperidum</i> Linnaeus | - <i>Carica papaya</i> (Mamão), <i>Dietes bicolor</i> (Moréia) <i>Solanum americanum</i> (maria pretinha) |
| - <i>Coccus longulus</i> (Douglas) | - <i>Spathiphyllum wallisi</i> |
| - <i>Eucalymnatus tessellatus</i> (Signoret) | - <i>Dypsis lutescens</i> (palmeira areca) |
| - <i>Saissetia coffeae</i> (Walker) | - <i>Bidens pilosa</i> (Picão preto), <i>Citrus</i> sp., <i>Coffea canephora</i> (café conilon) |
| PSEUDOCOCCIDAE | |
| - <i>Dysmicoccus grassii</i> (Leonardi) | - <i>Carica papaya</i> (Mamão) <i>Coffea canephora</i> Café conilon |
| - <i>Ferrisia virgata</i> (Cockerell) | - <i>Citrus</i> sp., planta cf. <i>Spermacoce</i> sp., <i>Ranunculus repens</i> |
| - <i>Phenacoccus solenopsis</i> Tinsley | - <i>Amaranthus flavus</i> , <i>Bidens pilosa</i> (Picão preto) <i>Carica papaya</i> (Mamão), <i>Emilia sonchifolia</i> (falsa serralha), planta cf. <i>Spermacoce</i> sp., <i>Solanum lycopersicum</i> (tomate) |
| - <i>Planococcus citri</i> (Risso) | - <i>Bidens pilosa</i> , <i>Citrus</i> sp., <i>Coffea canephora</i> (Café conilon) <i>Leea rubra</i> , <i>Lepidium virginicum</i> |
| - <i>Pseudococcus jackbeardsleyi</i> Gimpel & Miller | - <i>Ananas comosus</i> (abacaxi), <i>Coffea canephora</i> (Café conilon) <i>Cucurbita pepo</i> (Abóbora), <i>Manihot esculenta</i> (mandioca), planta cf. <i>Spermacoce</i> sp. |
| - <i>Pseudococcus longispinus</i> (Targioni Tozzetti) | - <i>Dioscorea</i> sp. (car) |
| - <i>Pseudococcus</i> sp. | - <i>Carica papaya</i> |
| - <i>Pseudococcus viburni</i> (Signoret) | - <i>Solanum tuberosum</i> (batata) |
| MONOPHLEBIDAE | |
| - <i>Icerya purchasi</i> Maskell | - <i>Cajanus cajan</i> (guandu) |

TABELA 11. Número de cochonilhas vivas e mortas em frutos infestados de mamão submetidos a tratamento hidrotérmico (48°±1°C por 20 minutos), um e quatro dias após o tratamento (DAT)

| Nº de testes realizados | Total de frutos avaliados | Nº de cochonilhas nos frutos | Avaliação | | | |
|-------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------|------------------------|---------------|
| | | | 1 dia após tratamento | | 4 dias após tratamento | |
| | | | Testemunha | Trat. 48°±1°C | Testemunha | Trat. 48°±1°C |
| 7 ¹ | 280 | Morta | 4.204 | 3.891 | 5.479 | 7.278 |
| | | Viva | 1.176 | 921 | 972 | 1.450 |
| | | Ninfas vivas | 32 | 79 | 32 | 58 |
| 7 ² | 560 | Morta | 3.931 | - | 8.673 | 16.438 |
| | | Viva | 1.010 | - | 791 | 1.835 |
| | | Ninfas vivas | 36 | - | 65 | 70 |

¹ Avaliação: 10 frutos tratados e 10 não tratados no 1 e 4 DAT, totalizando 40 frutos avaliados por teste; ² Avaliação: 20 frutos não tratados no 1 DAT e 40 frutos tratados e 20 frutos não tratados no quarto DAT, totalizando 80 frutos avaliados por teste.

TABELA 12. Número de cochonilhas vivas e mortas em frutos infestados de mamão submetidos a tratamento hidrotérmico, com tempo de permanência diferenciado

| Tempo de tratamento dos frutos (minuto) | Nº de frutos avaliados ¹ | Avaliação aos 4 DAT ² | |
|---|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| | | Morta ¹ | Viva ¹ |
| 0 | 20 | 3.309 | 1.037 |
| 25 | 20 | 2.364 | 1.263 |
| 30 | 20 | 2.178 | 368 |
| 35 | 20 | 5.291 | 1.736 |
| 40 | 20 | 5.079 | 2.044 |

¹Total de frutos e cochonilhas de dois testes realizado; ² DAT: dias após tratamento

TABELA 13. Número de cochonilhas vivas e mortas em frutos infestados de mamão submetidos a diferentes tempos de permanência no tratamento hidrotérmico e armazenados posteriormente em câmara fria

| Tempo de tratamento (minuto) | Nº de frutos avaliados | Tratamento com água quente (48°±1°C) | | | | Tratamento com água quente + permanência em câmara fria (10°C por 10 dias) | | | |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------|------|-------|------|--|------|--------|------|
| | | 1 DAT | | 4 DAT | | 10 DAT | | 14 DAT | |
| | | morta | viva | morta | viva | morta | viva | morta | viva |
| 1º Teste | | | | | | | | | |
| 0 | 24 | 343 | 215 | 783 | 865 | 177 | 35 | 200 | 79 |
| 20 | 24 | 292 | 389 | 282 | 133 | 359 | 267 | 120 | 17 |
| 25 | 24 | 215 | 271 | 197 | 309 | 639 | 221 | 166 | 11 |
| 30 | 24 | 149 | 77 | 294 | 312 | 120 | 11 | 168 | 1 |
| 35 | 24 | 157 | 273 | 104 | 143 | 421 | 52 | 159 | 2 |
| 2º Teste | | | | | | | | | |
| | | 1 DAT | | 7 DAT | | 10 DAT | | 17 DAT | |
| | | morta | viva | morta | viva | morta | viva | morta | viva |
| 0 | 24 | 575 | 195 | 1166 | 354 | 1125 | 1133 | 1166 | 354 |
| 20 | 24 | 223 | 103 | 375 | 60 | 257 | 92 | 375 | 60 |
| 25 | 24 | 196 | 92 | 425 | 152 | 277 | 79 | 425 | 152 |
| 30 | 24 | 183 | 407 | 966 | 145 | 343 | 102 | 966 | 145 |
| 35 | 24 | 374 | 181 | 375 | 63 | 390 | 85 | 375 | 63 |
| 3º Teste | | | | | | | | | |
| | | 1 DAT | | 7 DAT | | 10 DAT | | 17 DAT | |
| | | morta | viva | morta | viva | morta | viva | morta | viva |
| 0 | 24 | 607 | 26 | 735 | 647 | 670 | 254 | 1383 | 368 |
| 35 | 24 | 331 | 71 | 321 | 52 | 422 | 88 | 484 | 16 |
| 40 | 24 | 129 | 97 | 280 | 35 | 403 | 26 | 472 | 2 |
| 45 | 24 | 202 | 199 | 682 | 63 | 274 | 23 | 634 | 10 |
| 50 | 24 | 190 | 96 | 439 | 79 | 270 | 12 | 461 | 2 |

DAT: dias após o tratamento.

detectada já nos primeiros focos, que se iniciam em “reboleiras” e rapidamente se dispersam por toda a lavoura. Bons resultados têm sido obtidos controlando o foco inicial da praga com tratamento dirigido nas plantas infestadas (folhas, frutos e tronco), estendendo a pulverização da calda inseticida às plantas localizadas ao seu redor e à cobertura vegetal existente e/ou superfície solo da área afetada.

Evitar o trânsito de máquinas e de pessoas envolvidas nos tratamentos culturais e colheita e a utilização de caixas de colheitas e “plásticos-bolhas”, sem a devida desinfestação, vindos de áreas infestadas, são medidas que reduzem a infestação e a dispersão da praga nas áreas onde ela ainda não ocorre.

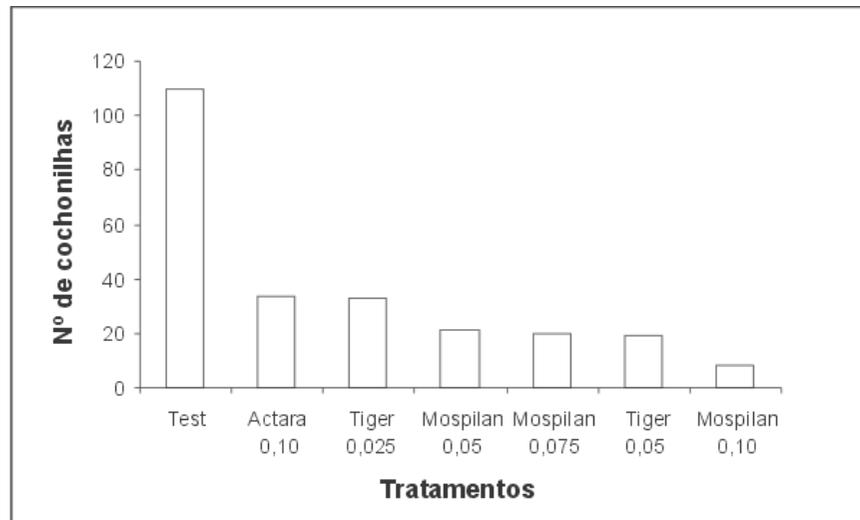


FIGURA 4. Número total de cochonilhas, em cinco avaliações no período de 28 dias após a aplicação dos tratamentos.

REFERÊNCIAS

AGROFIT Sistemas de Agrotóxicos Fitossanitários, 2003. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 20/09/2007.

ALERTA quarentenário 6. *Cochonilha rosada*. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, s.d. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/sda/cocho.htm>>. Acesso em: 20/11/2002.

ALTIERI, M. A; SILVA, E. N; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003.

ASTRIDGE, D.; ELDER, R. **Oriental scale in papayas**. Queensland: Dept. Primary Industries, 2000. Disponível em: <<http://www.dpi.qld.gov.au/horticulture/5353.html>>. Acesso em: 20/11/2002.

BEARDSLEY, J. W. JR.; GONZALEZ, R. H. The biology and ecology of armored scales. **Annual Review of Entomology**, v.20, p.47-73, 1975.

BECKER, H. **Three wasps from Mexico may curb new alien scale pest**. USDA Agric. Res. Service, 2000.

BURDITTI JR., A. K.; BALOCK, J. W.; HINMAN, E. G.; SEO, S. T. Ethylene dibromide water dips for destroying fruit fly infestations of quarantine significance in papayas. **J. Econ. Entomol.** 72:401-402, 1963.

COPLAND, M. J. W.; IBRAHIM, A. G. Biology of glasshouse scale insects and their parasitoids, p. 87-90. In: Hussey, N. W.; Scopes, N. **Biological pest control: the glasshouse experience**. Ithaca, Cornell University Press, 1985. 240p.

CLAPPS, L. E., WOLFF, V. R., GONZÁLEZ, R. H. Catálogo de las Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea) exóticas de la Argentina, Brasil y Chile. **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**, San Miguel de Tucumán, v. 60, n.1-4, p. 9-34, 2001.

CULIK, M. P.; MARTINS, D. dos S.; VENTURA, J. A. **Índice de artrópodes pragas do mamoeiro (*Carica papaya* L.)**. Vitória: Incaper, 2003. 48p. (Documentos, 121).

CULIK, M. P.; MARTINS, D. dos S.; GULLAN P. J. First records of two mealybug species in Brazil and new potential pests of papaya and coffee. **Journal of Insect Science**, www. Insectscience.org; Article 23, vol. 2006.

CULIK, M. P.; MARTINS, D. dos S.; VENTURA, J. A. Cochonilhas (Hemiptera: Coccoidea) como potenciais pragas do mamoeiro no Estado do Espírito Santo. In: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. N. da; COSTA, A. de F. S. (eds.). **Papaya Brasil: manejo, tecnologia e qualidade do mamão**. Vitória: Incaper, 2007. p. 519-521.

ELMER, H. S.; BRAWNER, O. L. Control of brown soft scale in Central Valley. **Citrograph**. 60:402-403. 1975.

LAMBERTS, M.; CRANE, J. H. Tropical fruits. In: JANICK J.; SIMON J. E. (Eds.), **Advances in new crops**. Portland: Timber Press, 1990. p. 337-355. Disponível em: <<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1990/v1-337.html#Papaya>>. Acesso em: 20/11/2002. Índice de pragas do mamoeiro.

MARANGOANHA, F.; MARTINS, D. dos S.; TAVARES, M. T. Infestação e índice de parasitismo em cochonilhas que ocorrem em frutos de mamão no norte do Espírito Santo. In: MARTINS, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil: mercado e inovações tecnológicas para o mamão**. Vitória-ES: Incaper, 2005a. p.510-513.

MARANGOANHA, F.; MARTINS, D. dos S.; TAVARES, M. T.; VIEIRA, L. P. Ocorrência de parasitoides em cochonilhas dos frutos do mamoeiro, *Aonidiella comperei* (Mckenzie, 1937) e *Coccus hesperidum* Linnaeus, 1758, na região norte do Espírito Santo. In: MARTINS, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil: mercado e inovações tecnológicas para o mamão**. Vitória-ES: Incaper, 2005b. p.514-517.

MARTINS, D. dos S. Exportação de mamão "solo" para os Estados Unidos - Procedimentos. In: RITZINGER, C. H. S. P.; SOUZA, J. da S. (org.). **Mamão Fitossanidade**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. p. 15 - 22. 2000.

MARTINS, D. dos S. Manejo de pragas do mamoeiro. In: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. de F. S. da (eds.). **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória: Incaper, 2003. p. 309-344.

MARTINS, D. dos S. Espécies de Cochonilhas (Hemiptera: Coccoidea) do mamoeiro no Brasil. In: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. N. da; COSTA, A. de F. S. (eds.). **Papaya Brasil: manejo, tecnologia e qualidade do mamão**. Vitória: Incaper, 2007a. p. 515-518.

MARTINS, D. dos S.; CULIK, M. P.; COUTO, A. de O. F.; LIMA, R. de C. A. Novos registros das cochonilhas *Coccus hesperidum* Linnaeus (COCCIDAE), *Aonidiella aurantii* (Maskell), *Aonidiella comperei* Mckenzie e *Selenaspis articulatus* (Morgan) (Diaspididae) em mamoeiro no Brasil. In: MARTINS, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno**. Vitória-ES: Incaper, 2003. p.549-552

MARTINS, D. dos S.; CULIK, M. P.; WOLFF, V. R. dos S. New Record of scale insects (Hemiptera: Coccoidea) as pests of papaya in Brazil. **Neotropical Entomology**, 33 (5):655-657, 2004.

MARTINS, D. dos S.; COSTA, H. Produção integrada de frutas no Brasil e no Estado do Espírito Santo. In: JESUS JR., W. C., et al. (ed.). **Avanços Tecnológicos em Ciências Agrárias**. Alegre, ES, 2006. p.13-30.

MARTINS, D. dos S.; FANTON, C. J. Pragas do Mamoeiro. In: MANICA, I. (ed.). **Mamão: Tecnologia de produção, pós-colheita, exportação e mercados**. Porto Alegre, RS: Cinco Continentes, 2006. p.242-253.

MARTINS, D. dos S.; FORNAZIER, M. J. Produtos fitossanitários registrados para as fruteiras do Programa Brasileiro de Produção Integrada de Frutas. In: MARTINS, D. dos S. (ed.). **Anais do VIII Seminário Brasileiro de Produção Integrada de Frutas**. Vitória: Incaper, 2006. p.44-67.

MARTINS, D. dos S.; MALAVASI, A. Aplicação do system approach para a exportação de frutas: mamão brasileiro para os Estados Unidos. In: ZANBOLIM, L. (ed.). **Manejo Integrado: produção integrada - fruteiras tropicais - doenças e pragas**. Viçosa: UFV, p. 7-35. 2003a.

MARTINS, D. dos S.; MALAVASI, A. Systems approach na produção de mamão do Espírito Santo, como garantia de segurança quarentenária contra mosca-das-frutas. In: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. de F. S. da (eds.). **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória: Incaper. p.345-372. 2003b.

MARTINS, D. dos S.; VIEIRA, L. P.; OLIVEIRA, A. C. de; PANCIERI, G. N. Distribuição da infestação de cochonilha do fruto do mamoeiro na região produtora de mamão do norte do Espírito Santo e extremo sul da Bahia. In: MARTINS, D. dos S. (ed.). **Papaya Brasil: mercado e inovações tecnológicas para o mamão**. Vitória-ES: Incaper, 2005. p.505-509.

MARTINS, D. dos S.; YAMANISHI, O. K.; TATAGIBA, J. da S. **Normas Técnicas e Documentos de Acompanhamento da Produção Integrada de Mamão**. Vitória: Incaper, 2003a. 60p. (Documentos, 120).

MARTINS, D. dos S.; MARANGOANHA, F.; OLIVEIRA, A. C. de; PANCIERI, G. N.; ARÇARI, S. N.; ANGELI, C. B., SONEGHET, B.; ALVES, F. C.; FORNAZIER, M. J.; FANTON, C. J. Preferência de infestação de cochonilhas no fruto de mamão, no “cacho” de frutos do mamoeiro e nas plantas conduzidas no sistema de plantio de fileira dupla e simples. In: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. N. da; COSTA, A. de F. S. (eds.). **Papaya Brasil: manejo, tecnologia e qualidade do mamão**. Vitória: Incaper, 2007b. p. 522-526.

MARTINS, D. dos S.; MARANGOANHA, F.; OLIVEIRA, A. C. de; PANCIERI, G. N.; ARÇARI, S. N.; ANGELI, C. B., SONEGHET, B.; ALVES, F. C.; LIMA, I. M.; FORNAZIER, M. J.; FANTON, C. J. Avaliação do tratamento hidrotérmico no controle da cochonilha *Aonidiella comperei* (Hemiptera: Diaspididae) em frutos do mamoeiro. In: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. N. da; COSTA, A. de F. S. (eds.). **Papaya Brasil: manejo, tecnologia e qualidade do mamão**. Vitória: Incaper, 2007c. p. 527-531.

MARTINS, D. dos S.; TATAGIBA, J. T., CARON, E. S.; MARANGOANHA, F.; OLIVEIRA, A. C. de; PANCIERI, G. N.; ARÇARI, S. N. Eficiência de inseticidas no controle da cochonilha *Aonidiella comperei* na cultura do mamão. In: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. N. da; COSTA, A. de F. S. (eds.). **Papaya Brasil: manejo, tecnologia e qualidade do mamão**. Vitória: Incaper, 2007d. p. 532-534.

MEDINA, J. C. Cultura. In: **Mamão**. 2nd ed. Campinas: Itai. 1989. p. 1-178

MORTON, J. Papaya. In: J. A. Morton. **Fruits of warm climates**. Miami: 1987. p.336–346. Disponível em: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/papaya_ars.html#Pests>. Acesso em: 20/11/2002.

NAFUS, D. et al. **Insect Pests of Micronesia**. Saipan: University of Guam, Northern Marianas College, 1999. Disponível em: <<http://www.crees.org/plantprotection/AubWeb/bugweb/bugroot.htm#Papaya>>. Acesso em: 20/11/2002.

PANTOJA, A.; FOLLETT, P. A.; VILLANUEVA-JIMÉNEZ, J. A. Pests of papaya, p. 131-156. In: PENA, J.; SHARP, J.; WYSOKI, M. (eds). **Tropical fruit pests and pollinators: biology, economic importance, natural enemies and control**. Cambridge, CABI Publishing, 2002. 448p.

SCALENET. **USDA Systematic Entomol.** Lab., 2002. Disponível em: <<http://www.sel.barc.usda.gov/scalenet/scalenet.htm>>. Acesso em: 20/11/2002.

SCALENET. **USDA Systematic Entomol.** Lab., 2007a. Disponível em: <<http://www.sel.barc.usda.gov/catalogs/coccidae/Coccushesperidum.htm>>. Acesso em: 20/09/2007.

SCALENET. **USDA Systematic Entomol.** Lab., 2007b. Disponível em: <<http://www.sel.barc.usda.gov/catalogs/diaspidi/Aonidiellacomperiei.htm>>. Acesso em: 20/09/2007.

SILVA, A. G. A.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. do N.; SIMONI, L. de. **Quarto Catálogo dos Insetos que Vivem nas Plantas do Brasil seus Parasitos e Predadores**. Parte II – 1º Tomo. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1968. 622p.

VILLELA, A. L. G.; FREITAS, L. S.; MOURA, C. A. Eficácia e posicionamento de produtos para o controle da cochonilha *Aonidiella comperei* no mamoeiro *Carica papaya* (L.). In: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. N. da; COSTA, A. de F. S. (eds.). **Papaya Brasil: manejo, tecnologia e qualidade do mamão**. Vitória: Incaper, 2007. p.