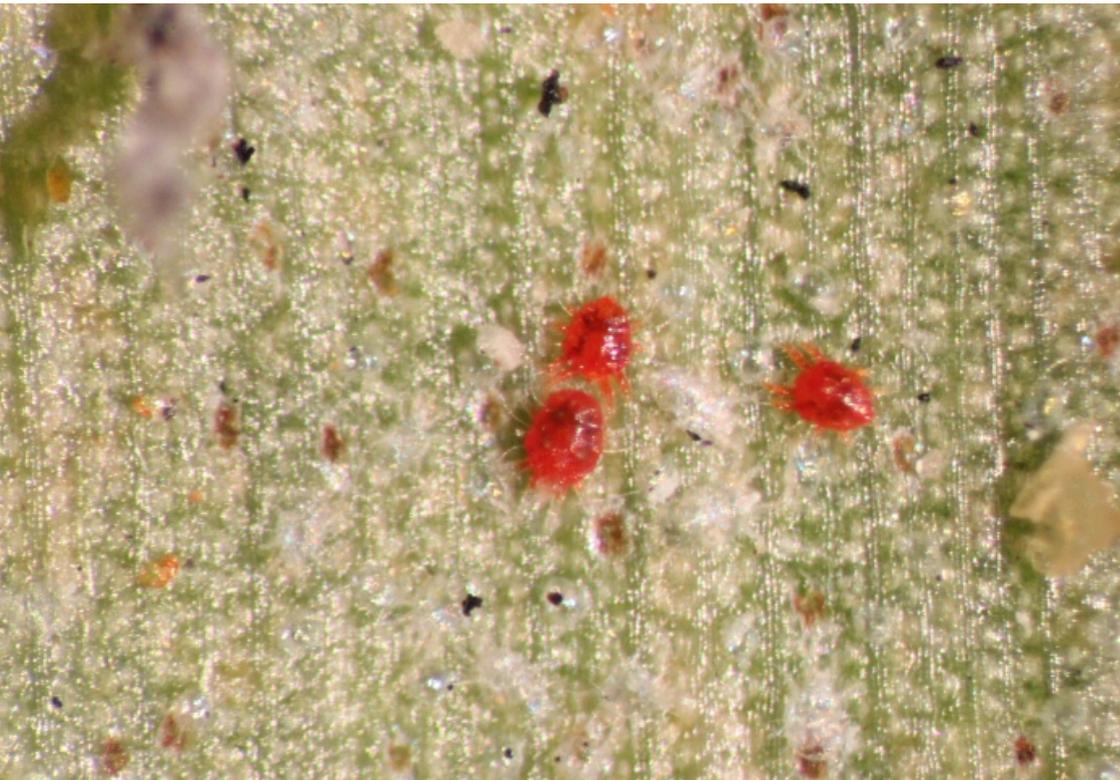


Ácaro-Vermelho-das- Palmeiras *Raoiella* *Indica*: Nova Praga de Coqueiro no Brasil



ISSN 1678-1953

Dezembro, 2016

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Tabuleiros Costeiros
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 210

Ácaro-Vermelho-das- Palmeiras *Raoiella Indica*: Nova Praga de Coqueiro no Brasil

Adenir Vieira Teodoro
José Carlos Verle Rodrigues
Jéssica Fonseca da Silva
Denise Navia
Shênia Santos Silva

Embrapa Tabuleiros Costeiros
Aracaju, SE
2016

Embrapa Tabuleiros Costeiros
Av. Beira Mar, 3250, CEP 49025-040, Aracaju, SE
Fone: (79) 4009-1300
Fax: (79) 4009-1369
www.embrapa.com.br
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações da Embrapa Tabuleiros Costeiros

Presidente: *Marcelo Ferreira Fernandes*

Secretária-executiva: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Membros: *Ana Veruska Cruz da Silva Muniz, Carlos Alberto da Silva, Elio Cesar Guzzo, Hymerson Costa Azevedo, João Gomes da Costa, Josué Francisco da Silva Junior, Julio Roberto de Araujo Amorim, Viviane Talamini e Walane Maria Pereira de Mello Ivo*

Supervisão editorial: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Normalização bibliográfica: *Josete Cunha Melo*

Editoração eletrônica: *Joyce Feitoza Bastos*

Foto da capa: *Eliana Maria dos Passos*

1ª Edição

Publicação digitalizada (2016)

Todos os direitos reservados.

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Teodoro, Adenir Vieira

Ácaro-vermelho-das-palmeiras *Raioella Indica*: nova praga de coqueiro no Brasil/Adenir Vieira Teodoro ... [et al.] – Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2016.

19 p. (Documentos / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1953; 210).

1. Praga. 2. Praga-ácaro. 3. *Cocos nucifera* L. I. Teodoro, Adenir Vieira. II. Rodrigues, José Carlos Verle. III. Silva, Jéssica Fonseca da. IV. Navia, Denise. V. Silva, Shênia Santos. VI. Título. VII. Série.

CDD 595 Ed. 21

©Embrapa 2016

Autores

Adenir Vieira Teodoro

Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

José Carlos Verle Rodrigues

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências, professor da Universidade de Porto Rico, San Juan, Porto Rico

Jéssica Fonseca da Silva

Bióloga, Centro de Engenharia Ambiental e Biodiversidade (INCT), Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, AM

Denise Navia

Bióloga, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF

Shênia Santos Silva

Bióloga, doutora em Produção Vegetal, bolsista da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

Apresentação

O ataque de pragas é uma das principais causas de redução da produtividade do coqueiro no Brasil. Essa cultura sofre com o ataque de diversas espécies de insetos e ácaros-pragas.

O ácaro-vermelho-das-palmeiras, *Raoiella indica*, é uma praga severa de coqueiro em diversos países e foi recentemente introduzido no Brasil. Além do coqueiro, esta praga pode causar danos em outras palmeiras, plantas ornamentais e bananeira.

Por tratar-se de uma praga quarentenária presente, que está se espalhando rapidamente pelas regiões produtoras de coco do Brasil, faz-se necessário alertar tanto agricultores quanto técnicos para sua detecção precoce em coqueirais e assim evitar prejuízos.

Este documento tem por objetivo abordar a origem, o reconhecimento das plantas hospedeiras, bem como, os principais aspectos da biologia, os danos e as formas de manejo do ácaro-vermelho-das-palmeiras.

Manoel Moacir Costa Macêdo
Chefe-geral da Embrapa Tabuleiros Costeiros

Sumário

Ácaro-Vermelho-das-Palmeiras <i>Raoiella Indica</i>: Nova Praga de	
Coqueiro no Brasil	6
Introdução.....	6
Importância e origem	7
Biologia e hábitos alimentares	7
Hospedeiros	10
Danos	11
Manejo	12
Considerações finais.....	15
Referências	16

Ácaro-Vermelho-das-Palmeiras *Raoiella Indica*: Nova Praga de Coqueiro no Brasil

Adenir Vieira Teodoro
José Carlos Verle Rodrigues
Jéssica Fonseca da Silva
Denise Navia
Shênia Santos Silva

Introdução

Plantios comerciais de coqueiro, *Cocos nucifera* L., são encontrados em 90 países, localizados principalmente nas regiões tropicais e subtropicais da Ásia, América e África (FAO, 2010). Segundo a FAO, o Brasil é o quarto produtor mundial de coco, depois da Indonésia, Filipinas e Índia (FAO, 2010). Entre os países da América do Sul, o Brasil é o principal produtor. A área colhida de coco no Brasil, em 2015, foi de 251.665 mil ha, sendo que a Bahia (83.190 mil ha), o Ceará (38.099 mil ha) e Sergipe (37.641 mil ha) foram os maiores produtores do país (IBGE, 2016). A destinação comercial do coco no Brasil está dividida em função das variedades cultivadas. As variedades gigantes, assim como a maioria das híbridas, são destinadas ao comércio de coco seco, enquanto que as variedades anãs são destinadas ao comércio de frutos *in natura* para consumo da água de coco. Atualmente, observa-se um incremento na demanda do coco *in natura*, devido ao aumento de mercado de água de coco envasada, sendo parte consumida no próprio Brasil, e o restante exportado (MARTINS; JESUS JUNIOR, 2011). Observa-se, ainda, um considerável incremento na demanda nacional e internacional de produtos como óleo de coco, conteúdos nutricionais específicos (vitaminas e minerais), e fibras para a produção de substratos de uso agrícola e na indústria automobilística (FAO, 2010).

Problemas fitossanitários como o ataque de insetos e ácaros fitófagos causam prejuízos à cultura do coqueiro no Brasil (FERREIRA et al., 1998). Dentre as espécies de ácaros-praga, o ácaro-vermelho-das-palmáceas, *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae), possui um alto potencial de causar danos à cultura do coqueiro (MENDONÇA et al., 2005; KANE et al., 2012; NAVIA et al., 2015).

Importância e origem

O ácaro-vermelho-das-palmeiras é considerado uma praga-chave do coqueiro nos países onde ocorre (MENDONÇA et al., 2005; KANE et al., 2012). Essa espécie foi descrita em 1924 a partir de ácaros coletados na Índia (HIRST, 1924), sendo também encontrada em diversos países do Hemisfério Oriental. O ácaro-vermelho-das-palmeiras foi registrado pela primeira vez nas Américas e no Hemisfério Ocidental em 2004, na ilha de Martinica, no Caribe (FLECHTMANN; ETIENNE, 2004). Em um período de 5 a 6 anos, a dispersão de *R. indica* ocorreu rapidamente, alcançando os EUA (Flórida), México, Colômbia, Venezuela e Brasil (NAVIA et al., 2011; 2016; CARRILLO et al., 2011). No Brasil, o ácaro-vermelho-das-palmeiras foi encontrado pela 1ª vez em 2009, em coqueiros, no Município de Boa Vista, RR (NAVIA et al., 2011), e posteriormente, em Manaus, AM (RODRIGUES; ANTONY, 2011). Existem registros do ácaro-vermelho-das-palmeiras em Alagoas, Ceará, Sergipe, São Paulo, Paraná e Pará. Recentemente, o ácaro-vermelho-das-palmeiras também foi detectado na Bahia e no Rio Grande do Norte e pode espalhar-se por outros estados do país em função de seu alto potencial como praga invasora.

Biologia e hábitos alimentares

O ácaro-vermelho-das-palmeiras passa pelos estádios de ovo, larva, protoninfa, deutoninfa e adulto. Os estádios de protocrisálida, deutocrisálida e teliocrisálida são períodos de quiescência que precedem as protoninfas, deutoninfas e adultos. Todas as fases do desenvolvimento dessa espécie possuem coloração vermelha, o que

facilita no seu reconhecimento (Figura 1). O ovo é ovalado e brilhante, com uma haste na extremidade e mede de 95 a 120 μm (micrômetros) de comprimento (Figura 1a) (KANE et al., 2012). A larva possui três pares de pernas, e mede de 90 μm a 130 μm , enquanto a protoninfa (Figura 1b) mede de 170 μm a 190 μm , e assim como os estádios subsequentes, possui quatro pares de pernas. A deutoninfa possui formato ovalado, e mede de 240 μm a 250 μm . Fêmeas do ácaro-vermelho-das-palmeiras medem de 230 μm a 320 μm e possuem o corpo ovalado (Figura 1c) enquanto que os machos são menores (150 μm a 200 μm) e de formato triangular (NAGESHACHANDRA; CHANNABASAVANNA, 1984; KANE et al., 2012). As fases ativas do ácaro excretam gotículas de fluído possivelmente com função defensiva pelas setas “pelos” (KANE et al., 2012).

Fotos: Eliana Maria dos Passos

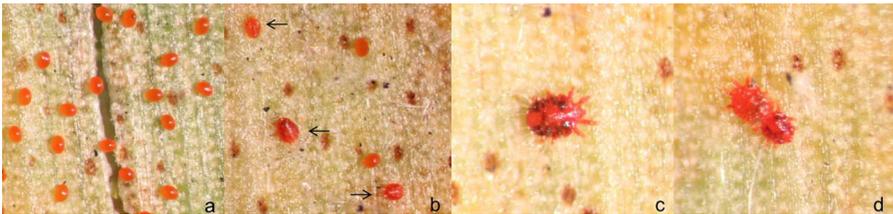


Figura 1. Ovos (a), ninfas (b), fêmea (c), e casal (d) do ácaro-vermelho-das-palmeiras *Raoiella indica*.

O ácaro-vermelho-das-palmeiras se reproduz de forma sexuada e assexuada, sendo que ovos fecundados originam fêmeas enquanto que os não fecundados dão origem a machos. Os machos posicionam-se próximo às deutoninfas quiescentes, e aguardam o início da ecdise. Esse comportamento pode ser utilizado para o reconhecimento dessa praga, pois numerosos “casais” (machos junto às deutoninfas quiescentes ou copulando com as fêmeas recém-emergidas) são observados nas folhas infestadas (Figuras 1d, 2). Exúvias oriundas do processo de ecdise são observadas na superfície das folhas em meio às colônias e facilitam o reconhecimento de *R. indica* (Figura 2).



Foto: Denise Navia.

Figura 2. Colônia do ácaro-vermelho-das-palmeiras *Raoiella indica* contendo casais e exúvias.

O período de desenvolvimento dos estádios de ovo, larva, protocrisálida, protoninfa, deutocrisálida, deutoninfa e teliocrisálida de *R. indica* provenientes de fêmeas fecundadas foi de 8; 3,5; 1,91; 3,1; 2,0; 3,4 e 2,64 dias, respectivamente, em condições de laboratório (23,9 v a 25,7 °C de temperatura e 59,8% de umidade relativa) em folhas de coqueiro (NAGESHACHANDRA; CHANNABASAVANNA, 1984). Fêmeas acasaladas e não acasaladas colocaram em média 22 e 18,4 ovos, respectivamente (NAGESHACHANDRA; CHANNABASAVANNA, 1984).

No coqueiro, o ácaro-vermelho-das-palmeiras é encontrado principalmente na página inferior dos folíolos, formando colônias numerosas. Esse ácaro insere seu estilete nos estômatos presentes nos folíolos das folhas do coqueiro (Figura 3) e se alimenta do conteúdo das células da epiderme, causando injúrias ao tecido foliar (BEARD et al., 2012).

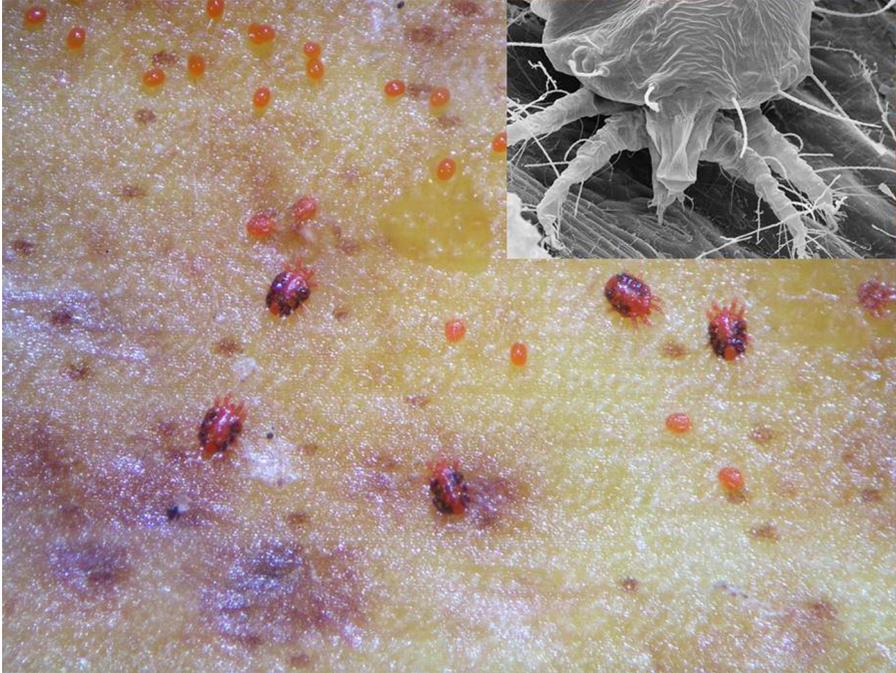


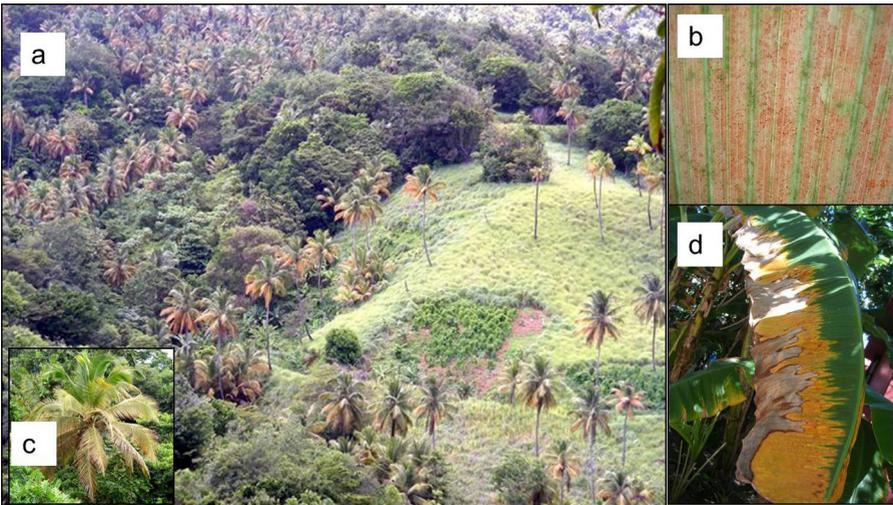
Figura 3. Colônia do ácaro-vermelho-das-palmeiras *R. indica* na página inferior de folíolo de coqueiro. Detalhe de foto de microscopia eletrônica de varredura mostrando o ácaro alimentando-se via estômato.

Hospedeiros

O ácaro-vermelho-das-palmeiras pode se reproduzir em mais de 90 espécies de plantas monocotiledôneas, sobretudo palmeiras como o coqueiro, açaí (*Euterpe oleraceae*), *Areca* spp., buriti (*Mauritia flexuosa*), *Bactris plumeriana*, tamareira (*Phoenix* spp.), manila (*Veitchias* spp.), pupunha (*Bactris gasipaes*), rabo de peixe (*Caryota* spp.), licuala (*Licuala grandis*) e leque-de-fiji (*Pritchardia* spp.) (CARRILLO et al., 2012a; GONDIM JR. et al., 2012). Plantas ornamentais (dos gêneros *Canna*, *Heliconia*, *Ravenala*, *Strelitzia*) e bananeiras (*Musa* spp.) também podem ser atacadas (MENDONÇA et al., 2005; CARRILLO et al., 2012a; NAVIA et al., 2015). O coqueiro é o hospedeiro preferencial desse ácaro e altas populações também são encontradas em algumas variedades de bananeira.

Danos

Plantas adultas de coqueiro resistem melhor ao ataque do que plantas novas. O ataque do ácaro-vermelho-das-palmeiras leva ao amarelecimento severo, necrose e ressecamento de folhas do coqueiro e de bananeira (Figura 4). Há registros de que infestações severas de *R. indica* diminuem a produção do coqueiro em mais de 50% (NAVIA et al., 2015; PEÑA et al., 2012). Colônias desse ácaro aumentam em períodos quentes e podem diminuir no período chuvoso do ano devido a maiores precipitações (GONDIM JR. et al., 2012; TAYLOR et al., 2012). As condições climáticas de diversas regiões no Brasil são extremamente favoráveis ao desenvolvimento do ácaro-vermelho-das-palmeiras, incluindo as principais regiões produtoras de coco (NAVIA et al., 2016).



Fotos: José Carlos Verle Rodrigues

Figura 4. Sintomas de ataque do ácaro-vermelho-das-palmeiras *Raoiella indica*. Infestação em plantas de coqueiro na Ilha de Dominica (a). Sintomas em folha de coqueiro (b, c). Sintomas em folha de bananeira (d).

No Caribe, diferenças genéticas entre variedades de bananeira e a distância dos plantios a fontes primárias de infestação (especialmente coqueiros) constituem fatores relevantes na determinação dos níveis de infestação dessa cultura (RODRIGUES; IRISH, 2012). A variedade de bananeira 'Grand Naine' apresentou níveis de infestação de cinco a dez vezes menores que a variedade 'PITA 16', e plantas mais próximas às fontes de infestação tiveram níveis populacionais mais elevados de *R. indica* (RODRIGUES; IRISH, 2012).

Outro aspecto altamente relevante a se considerar, refere-se ao valor estético dos coqueiros em regiões turísticas. Pelas alterações físicas causadas às folhas, as plantas atacadas pelo ácaro-vermelho-das-palmeiras se tornam muito menos atrativas aos turistas, devido à redução do vigor e o amarelecimento e necrose das folhas, podendo afetar negativamente o segmento do turismo e paisagismo, sobretudo no Nordeste brasileiro.

Manejo

Para áreas onde o ácaro-vermelho-das-palmeiras ainda não ocorre, é essencial a adoção de medidas preventivas. Para instalação de plantios novos, mudas não infestadas por *R. indica* devem ser adquiridas de viveirista credenciado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). O transporte de material infestado dentro e entre propriedades, principalmente folhas, mudas e material destinado à colheita, contribui para a disseminação dessa praga. O ácaro-vermelho-das-palmeiras pode ainda se dispersar pelo vento.

O monitoramento das mudas no viveiro e das plantas no campo deve ser realizado periodicamente para detecção dessa praga no início da infestação, determinação da importância econômica da infestação bem como para ajudar na decisão de continuar monitorando ou tomar alguma medida de controle. O monitoramento deve ser realizado periodicamente por meio da observação da presença de colônias de *R. indica* na superfície inferior dos folíolos bem como de amarelecimento das folhas baixas.

Não existem acaricidas registrados para o controle do ácaro-vermelho-das-palmeiras em coqueiro no Brasil (AGROFIT, 2016). Em outros países, o controle químico levou ao aumento nos custos de produção. Os agrotóxicos espiromesifeno, dicofol, acequinocyl, etoxanole, abamectina, piridabem, milbemectina e enxofre foram eficientes na redução de populações dessa praga em Porto Rico e nos Estados Unidos (RODRIGUES; PEÑA, 2012). Os acaricidas abamectina, fenpiroximato, milbemectina e espiroclorfenol foram considerados eficientes no controle de adultos *R. indica* em Rondônia enquanto fenpiroximato e espiroclorfenol foram os produtos mais seletivos para *Amblyseius largoensis* (Muma), um predador dessa praga (ASSIS et al., 2013).

Óleos brutos vegetais apresentam ácidos graxos em sua composição, os quais estão associados à sua atividade biológica contra pragas (PARRY; ROSE, 1983). Esses óleos possuem a vantagem adicional de serem, geralmente, menos tóxicos ao ambiente, ao homem e aos inimigos naturais que ocorrem naturalmente nos coqueirais (REGNAULT-ROGER et al., 2012). Estudos recentes demonstram que os óleos brutos de algodão (a 2,3%), de coco (a 1,6%), ou de dendê (a 1,5%) + 1% de detergente neutro são eficientes no controle dessa praga em condições de laboratório (TEODORO et al., 2016). O óleo e o detergente (adjuvante) devem ser misturados e, posteriormente, adicionados à água. O jato de pulverização deve ser dirigido às folhas, principalmente na superfície inferior dos folíolos, de modo a atingir as colônias da praga. Resultados preliminares de pesquisa sugerem de duas a três pulverizações semanais, a depender da intensidade de ataque, seguidas de pulverizações de manutenção a cada três semanas ou mensais. Em algumas localidades das Américas, a exemplo do México e Trinidad & Tobago, o controle emergencial do ácaro têm sido feito óleo de nim (*Azadirachta indica*) A. Juss (NAVIA et al., 2015). Na Índia, cinco a seis pulverizações anuais com uma mistura de óleo de nim e enxofre após a limpeza das copas controlaram a população de *R. indica* (NAVIA et al., 2015).

Outra estratégia de manejo de *R. indica* é o uso de inimigos naturais, como predadores e patógenos. Os fungos patogênicos *Simplicillium* sp., *Lecanicillium lecanii* e *Hirsutella thompsonii* são relatados infectando o ácaro-vermelho-das-palmeiras (CARRILLO et al., 2012b). Os ácaros predadores da família Phytoseiidae, *Amblyseius caudatus* Berlese, *A. channabasavanni* Gupta e *A. largoensis* (Figura 5a), assim como as joaninhas *Stethorus keralicus* Kapur e *Telsimia ephippiger* Chapin são importantes inimigos naturais de *R. indica* na Ásia, África e América, sobretudo *A. largoensis* (CARRILLO et al., 2012b). Em Roraima, *A. largoensis*, *A. tamatavensis* Blommers (Figura 5b), *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Figura 5c), e *Euseius concordis* (Chant) são os principais ácaros predadores de *R. indica* (GONDIM JR. et al., 2012). Embora o complexo de inimigos naturais autóctones auxilie no controle biológico de *R. indica*, apenas esses artrópodes benéficos não têm se mostrado capazes de reduzir as populações da praga a densidades que não causem danos as suas plantas hospedeiras. Portanto, a prospecção por inimigos naturais da praga em sua localidade de origem ou onde ocorre em baixos níveis populacionais são fundamentais e devem ser continuadas.

Fotos: José Carlos Verle Rodrigues, Shênia Santos Silva, Adenir Vieira Teodoro



Figura 5. Ácaros predadores associados ao controle biológico do ácaro-vermelho-das-palmeiras *R. indica*. *Amblyseius largoensis* (a), *Amblyseius tamatavensis* (b), *Iphiseiodes zuluagai* (c).

Considerações finais

O ácaro-vermelho-das-palmeiras é uma praga severa do coqueiro e poderá causar prejuízos a cocoicultores brasileiros à medida que venha a se expandir pelo país. O monitoramento periódico do coqueiral é fundamental para identificação inicial do ataque de *R. indica* na superfície inferior dos folíolos. Óleos brutos vegetais podem ser usados no controle de *R. indica* e possuem a vantagem de serem, geralmente, menos tóxicos ao homem, ao ambiente, e aos inimigos naturais como ácaros predadores e joaninhas. Portanto, o controle de *R. indica* com produtos compatíveis com inimigos naturais preserva esses artrópodes benéficos, reduzindo a população da praga.

Referências

AGROFIT - **Sistemas de Agrotóxicos Fitossanitários**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/SDA. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 13 jan. 2016.

ASSIS, C. P. O.; MORAIS, E. G. F.; GONDIM JR, M. G. C. Toxicity of acaricides to *Raoiella indica* and their selectivity for its predator, *Amblyseius largoensis* (Acari: Tenuipalpidae: Phytoseiidae). **Experimental and Applied of Acarology**, Amsterdam, v. 60, p. 357-365, 2013.

BEARD, J. J.; OCHOA, R.; BAUCHAN, G. R.; WELBOURN, W. C.; POOLEY, C.; DOWLING, A. P. G. External mouthpart morphology in the Tenuipalpidae (Tetranychoida) *Raoiella* a case study. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 57, p. 227-255, 2012.

CARRILLO, D.; NAVIA, D.; FERRAGUT, F.; PEÑA, J. E. First Report of *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae) in Colombia. **Florida Entomologist**, Lutz, v. 94, p.370-371, 2011.

CARRILLO, D.; AMALIN, D.; HOSEIN, F.; RODA, A.; DUNCAN, R. E.; PEÑA, J. E. Host plant range of *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae) in areas of invasion of the New World. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 57, p. 271-289, 2012a.

CARRILLO, D.; FRANK, J. H.; RODRIGUES, J. C. V.; PEÑA, J. E. A review of the natural enemies of the red palm mite, *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae). **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 57, p. 347-360, 2012b.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2010. **FAOSTAT-AGRICULTURE**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 02 mai. 2010.

FERREIRA, J.M.S.; LIMA, M.F.DE; SANTANA, D. L. Q.; MOURA, J.I.L. SOUZA, L. A. DE. Pragas do coqueiro. In: FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L.A. (eds.). **A Cultura do coqueiro no Brasil**. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: SPI; Aracaju: Embrapa CPATC, 1998. p. 189-267.

FLECHTMANN, C. H. W.; ETIENNE J. The red palm mite, *Raoiella indica* Hirst, a threat to palms in the Americas (Acari: Prostigmata: Tenuipalpidae). **Systematic and Applied Acarology**, Auckland, v. 9, p. 109-1104, 2004.

GONDIM, JR.; M. G. C.; CASTRO, T. M. M. G.; MARSARO JR., A. L.; NAVIA, D.; MELO, J. W. S.; DEMITE, P. R.; MORAES, G. J. Can the red palm mite threaten the Amazon vegetation? **Systematic and Biodiversity**, Cambridge, v. 10, p. 527-535, 2012.

HIRST, S. On some new species of red spiders. **Annals and Magazine of Natural History**, Londres, v. 9, p. 522-527, 1924.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de Dados Agregados. **Tabela 1613**: área destinada à colheita, quantidade produzida e rendimento médio e valor da produção das lavouras permanentes. [Rio de Janeiro, 2016]. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=839&z=t&o=11&i=P>>. Acesso em: 12 abr. 2012.

KANE, E. C.; OCHOA, R.; MATHURIN, G.; ERBE, E. F.; BEARD, J. J. *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae): an exploding mite pest in the neotropics. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 57, p. 215-225, 2012.

MARTINS, C. R.; JESUS JUNIOR, L. A. de. **Evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional**: panorama 2010. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011. 28 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 164). Disponível em: <http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2011/doc_164.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2013.

MENDONÇA, R. S.; NAVIA, D.; FLECHTMANN, C. H. W. *Raoiella indica* Hirst (Prostigmata: Tenuipalpidae), o ácaro vermelho das palmeiras: uma ameaça para as Américas. Distrito Federal: Embrapa Recursos Genéticos e

- Biotecnologia, 2005. 37 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 146).
- NAGESHACHANDRA, B. K.; CHANNABASAVANNA, G. P. Plant mites. In: GRIFFITHS, D. A.; BOWMAN, C. E. (Ed.). **Acarology VI**. West Sussex, England: Ellis Horwood Publishers, 1984. v. 2. p. 785-790.
- NAVIA, D.; MARSARO JR, A. L.; SILVA, F. R.; GONDIM JR, M. G. C.; MORAES, G. J. First report of the red palm mite, *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) in Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 40, p. 409-411, 2011.
- NAVIA, D.; MORAIS, E. G. F.; MENDONÇA, R. S.; GONDIM JR, M. G. C. Ácaro-vermelho-das-palmeiras, *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae). In: VILELA, E.; ZUCCHI, R. A. **Pragas introduzidas no Brasil**: insetos e ácaros. Piracicaba: FEALQ, 2015. p. 418-452.
- NAVIA, D.; HAMADA, E.; GONDIM JR., M. G. C.; BENITO, N. P. Spatial forecasting of red palm mite in Brazil under current and future climate change scenarios. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 51, p. 586-598, 2016.
- PARRY, W. H.; ROSE, R. The role of fatty acids and soaps in aphid control on conifers. **Zeitschrift fur Angewandte Entomologie**, Berlin, v. 96, p. 16-23, 1983.
- PEÑA, J. E.; BRUIN, J.; SABELIS, M. W. Biology and control of the red palm mite, *Raoiella indica*: an introduction. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 57, p. 211-213, 2012.
- REGNAULT-ROGER, C.; VINCENT, C.; ARNASON, J. T. Essential oils in insect control: low-risk products in a high-stakes world. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 57, p. 405-424, 2012.
- RODRIGUES, J. C. V.; ANTONY, L. M. K. First report of *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae) in Amazonas state, Brazil. **Florida Entomologist**, Lutz, v. 94, p. 1073-1074, 2011.
- RODRIGUES, J. C. V.; IRISH, B. M. Effect of coconut palm proximities and *Musa* spp. germoplasm resistance to colonization by *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae). **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 57, p. 309-316, 2012.

RODRIGUES, J. C. V.; PEÑA, J. E. Chemical control of the red palm mite, *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae) in banana and coconut. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 57, p. 317-329, 2012.

TAYLOR, B.; RAHMAN, P. M.; MURPHY, S. T.; SUDHEENDRAKUMAR, V. V. Within-season dynamics of red palm mite (*Raoiella indica*) and phytoseiid predators on two host palm species in south-west India. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 57, p. 331-345, 2012.

TEODORO, A. V.; SANTOS, P. M.; SANTOS, M. C.; VIEIRA, I. G.; SARAIVA, W. V. A.; FARIAS, A. P. SILVA, S. S. Efficiency of crude vegetable oils in controlling *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae). In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE ACAROLOGÍA, 2., 2016, Montenegro, Quindío, Colômbia. **Proceedings...** Montenegro, Quindío: Sociedad Latinoamericana de Acarología, 2016. p. 14.



Tabuleiros Costeiros

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

