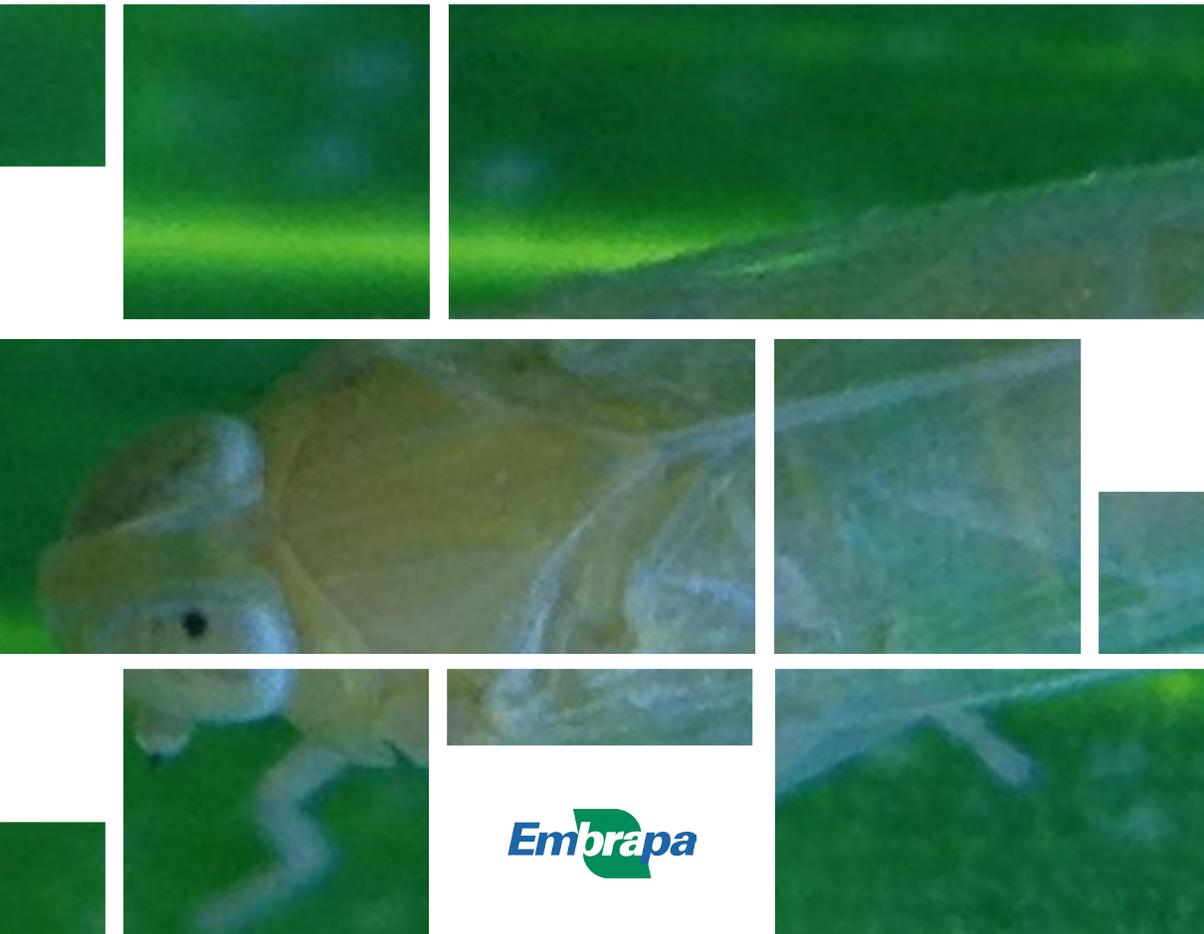


Alerta sobre a cigarrinha *Haplaxius crudus*
(Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cixiidae), vetora
do amarelecimento letal do coqueiro



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

DOCUMENTOS 232

Alerta sobre a cigarrinha *Haplaxius crudus* (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cixiidae), vetora do amarelecimento letal do coqueiro

*Adenir Vieira Teodoro
Eliana Maria dos Passos
Flaviana Gonçalves da Silva
Leandro Eugenio Cardamone Diniz
Viviane Talamini
Celso Anderson Batista Pereira
Elio Cesar Guzzo
Michel Dollet*

Embrapa Tabuleiros Costeiros
Aracaju, SE
2019

Unidade responsável pelo conteúdo e edição: Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Embrapa Tabuleiros Costeiros
Avenida Beira Mar, nº 3250,
CEP 49025-040, Aracaju, SE
Fone: +55 (79) 4009-1300
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Presidente
Ronaldo Souza Resende

Secretário-Executivo
Ubiratan Piovezan

Membros
Amaury da Silva dos Santos
Ana da Silva Lédo
Anderson Carlos Marafon
Joézio Luiz dos Anjos
Julio Roberto Araujo de Amorim
Lizz Kezzy de Moraes
Luciana Marques de Carvalho
Tânia Valeska Medeiros Dantas
Viviane Talamini

Supervisão editorial
Flaviana Barbosa Sales

Normalização bibliográfica
Josete Cunha Melo

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Aline Gonçalves Moura

Foto da capa
Celso Anderson Batista Pereira

1ª edição
Publicação digitalizada (2019)

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

Alerta sobre a cigarrinha *Haplaxius crudus* (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cixiidae), vetor
do amarelecimento letal do coqueiro / Adenir Vieira Teodoro... [et al.]. – Aracaju:
Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2019.
21 p. (Documentos / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1953; 232).
1. Coco. 2. Praga de planta. 3. Inseto vetor. I. Teodoro, Adenir Vieira. II.
Passos, Eliana Maria dos. III. Silva, Flaviana Gonçalves da. IV. Diniz, Leandro
Eugênio Cardamone. V. Talamini, Viviane. VI. Pereira, Celso Anderson Batista. VII.
Guzzo, Elio Cezar. VIII. Dollet, Michel. IX. Série.

CDD 634.61 Ed. 21

Autores

Adenir Vieira Teodoro

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

Eliana Maria dos Passos

Bióloga, doutora em Entomologia, Aracaju, SE

Flaviana Gonçalves da Silva

Graduada em Ciências Agrárias, doutora em Agricultura e Biodiversidade, professora substituta do Instituto Federal do Amapá (IFAP), Macapá, AP

Leandro Eugenio Cardamone Diniz

Biólogo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

Celso Anderson Batista Pereira

Técnico em Agropecuária, Agente fiscal agropecuário da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará (ADEPARÁ), Oriximiná, PA

Elio Cesar Guzzo

Biólogo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

Michel Dollet

Biólogo, doutor em Fitopatologia, pesquisador do CIRAD, Montpellier, França

Apresentação

O cultivo do coqueiro no Brasil é atacado recorrentemente por pragas e doenças que provocam reduções expressivas da produtividade dessa cultura.

O amarelecimento letal do coqueiro é considerado como uma das principais doenças dessa cultura por causar mortalidade da totalidade das plantas infectadas em curto período de tempo. Essa doença ainda não ocorre no Brasil, porém já foi registrada em países da América e Caribe, com risco iminente de sua introdução no país.

A doença é causada por fitoplasmas transmitidos pela cigarrinha *Haplaxius crudus*, cuja presença foi recentemente confirmada em cultivo de coqueiro no estado do Pará. É possível que o inseto vetor também ocorra em outras regiões produtoras de coco no Brasil.

Portanto, este documento foi elaborado para alertar técnicos e cocoicultores sobre as principais características, biologia, importância, plantas hospedeiras, detecção, monitoramento, e estratégias de controle da cigarrinha *H. crudus*.

Marcelo Ferreira Fernandes

Chefe-Geral da Embrapa Tabuleiros Costeiros

Sumário

Introdução	9
Características e aspectos biológicos	11
Importância como vetor	12
Hospedeiros	13
Detecção e monitoramento	13
Estratégias de controle	16
Considerações finais	18
Referências	19

Introdução

O cultivo do coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é de grande importância econômica e social para o Brasil. O país é o quarto maior produtor do fruto no mundo e o primeiro em produção de água de coco (FAO, 2017; IBGE, 2017), tendo como principais produtores a Bahia, Ceará, Sergipe, Alagoas, Rio Grande do Norte e Pará (IBGE, 2017).

O ataque de pragas e doenças causa grandes prejuízos à cocoicultura brasileira (Ferreira et al., 2018). Nesse contexto, é preocupante o risco iminente de entrada no país do amarelecimento letal (Figura 1), a doença mais devastadora da cocoicultura. O agente etiológico dessa doença é o fitoplasma *Candidatus Phytoplasma palmae*, que possui uma alta variabilidade genética, com diferentes espécies associadas a diversas “síndromes do tipo amarelecimento letal”. Essa doença é considerada quarentenária ausente, e já causou a destruição de milhões de coqueiros em países da África, Ásia, Oceania e da América, como os Estados Unidos (Flórida e Texas), México, Belize, Guatemala, Honduras, Cuba, Jamaica, Haiti, e República Dominicana (Dollet et al., 2009; Gurr et al., 2016; Dollet; Talamini, 2018). A doença pode entrar no Brasil acidentalmente por meio de material vegetal contaminado ou insetos infectados transportados em gramíneas (Dollet; Talamini, 2018; Silva et al., 2019).

O amarelecimento letal é uma doença altamente destrutiva, que pode matar seu hospedeiro, o coqueiro ou outras 42 espécies de palmeiras, em até 6 meses após o aparecimento dos primeiros sintomas (Marinho et al., 2002; Dollet et al., 2009; Dollet; Talamini, 2018). Inicialmente, há queda de frutos das palmeiras doentes, amarelecimento das folhas mais velhas e posteriormente das mais novas, necrose da inflorescência, culminando na morte da planta (Figura 1) (Mc Coy et al., 1983; Dollet; Talamini, 2018).



Foto: Michel Dollet

Figura 1. Plantas de coqueiro mortas pelo amarelecimento letal na Jamaica, 2001.

O fitoplasma do amarelecimento letal do coqueiro é transmitido por insetos vetores (Purcel, 1982; Howard et al., 1983; Mc Coy et al., 1983). O tratamento das palmeiras doentes em estágio inicial pode ser feito com o antibiótico tetraciclina. Apesar de eficiente, essa medida é antieconômica em função do alto custo, pois há a necessidade de repetir o tratamento por pelo menos quatro vezes no ano (Gurr et al., 2016). Não existem variedades de coqueiro comprovadamente resistentes (Broschat et al., 2002) e a cigarrinha *Haplaxius crudus* (Van Duzee) [=Myndus crudus, Van Duzze] (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cixiidae) é o único vetor seguramente comprovado. Entretanto, é possível que haja transmissão da doença por outras cigarrinhas que também se alimentam da seiva floemática (Howard et al., 1983; Dollet et al., 2010). Recentemente, a presença da cigarrinha *H. crudus* foi confirmada em cultivo de coqueiro no Brasil, no município de Santa Izabel do Pará - PA (Silva et al., 2019). Levantamentos da ocorrência desse inseto também foram conduzidos em coqueirais da Bahia, Sergipe, e Alagoas, mas

H. crudus não foi encontrado até o presente nesses estados (Silva, 2018). Portanto, essa publicação objetiva alertar técnicos e cococultores sobre a presença no Brasil do inseto vetor do amarelecimento letal e sua possível ocorrência em regiões produtoras de coco.

Características e aspectos biológicos

A cigarrinha *H. crudus* possui desenvolvimento hemimetabólico, e passa pelas fases de ovo, ninfa e adulto (Figura 2). Os adultos medem de 4,0 mm a 4,8 mm de comprimento, apresentam dimorfismo sexual (fêmeas maiores que os machos), são ativos diurnamente, alimentam-se na parte inferior dos folíolos e podem viver por até 50 dias em palmeiras (Mc Coy et al., 1983; Chiacchio et al., 1997). Os adultos possuem olhos amarronzados que se tornam de cor palha com a intensidade de luz, possuem asas hialinas com venação marrom e pontuações, espinhos no final da tíbia, três carenas paralelas que dividem o mesonoto em quatro zonas, e segmentos basais da antena na forma de barril e flagelos em forma de seta. As fêmeas depositam seus ovos, individualmente ou em fileiras de até cinco, no solo úmido junto a gramíneas e ciperáceas, ou raízes de palmeiras (Reinert, 1977; Wilson; Tsai, 1982). Os ovos são alongados, esbranquiçados, medem cerca de 0,54 mm de comprimento e o desenvolvimento embrionário pode variar de 11 dias, a 11 °C, a até cerca de 20 dias, a 24 °C. O inseto passa por cinco estádios ninfais, que duram aproximadamente 53 dias a 30 °C. As ninfas se parecem com os adultos, porém são menores, não possuem asas e seus órgãos genitais são imaturos. Elas são alongadas, de coloração cinza, cabeça avermelhada, olhos amarronzados, cobertas com fina camada de cera e aumentam progressivamente de comprimento do primeiro (em torno de 0,64 mm) para o quinto ínstar (aproximadamente 2,68 mm) (Wilson; Tsai, 1982). As ninfas se alimentam de raízes das plantas hospedeiras, agregando-se logo abaixo da superfície do solo em pequenos grupos em ninhos, compostos de uma substância cerosa secretada (Chiacchio et al., 1997).

Foto: Celso Anderson Batista Pereira



Figura 2. Fêmea adulta da cigarrinha *Haplaxius crudus*, vatora do amarelecimento letal do coqueiro. Santa Izabel do Pará, PA, 2017.

Importância como vetor

É fundamental o conhecimento da ocorrência de potenciais vetores do amarelecimento letal do coqueiro no Brasil, haja vista o risco de entrada dessa doença no país. Dessa forma, é importante a realização de levantamentos de cigarrinhas potencialmente vedoras, e principalmente de *H. crudus*, nas principais regiões produtoras de coco. *Haplaxius crudus* não causa danos diretos ao coqueiro ou a gramíneas e outros hospedeiros, sua importância é como vatora do amarelecimento letal. O fitoplasma causador dessa doença sobrevive apenas no floema da planta hospedeira ou nos órgãos do inseto vetor (Weintraub; Beanland, 2006). O vetor adquire o fitoplasma ao alimentar-se da seiva floemática de plantas infectadas, e posteriormente há um período de incubação de até 80 dias no qual o microrganismo se multiplica e parasita os tecidos e órgãos do inseto. Ao colonizar as glândulas salivares, o fitoplasma pode ser transmitido pelo inseto para plantas sadias durante a sua alimentação (Weintraub; Beanland, 2006; Eckstein et al., 2014).

Hospedeiros

As ninfas de *H. crudus* se desenvolvem nas raízes de gramíneas e de ciperáceas, enquanto os adultos se alimentam da seiva do floema do coqueiro e de outras palmeiras (Howard, 2015). Nos Estados Unidos da América, foram relatadas as seguintes espécies de gramíneas e de ciperáceas como hospedeiras de ninfas de *H. crudus*: *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze, *Panicum maximum* Jacq., *Cenchrus echinatus* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Cyperus rotundus* L., *Digitaria* sp., *Panicum fasciculatum* Sw., *Paspalum notatum* Flugge, *Paspalum paniculatum* L. e *Setaria geniculata* (Lam.) (Reinert, 1977; Howard, 2015). O coqueiro é considerado como um dos hospedeiros preferenciais de *H. crudus*. No Brasil, já foi relatada a presença de *H. crudus* em dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.), no estado do Pará (Celestino Filho et al., 1993). Ademais, *H. crudus* foi encontrado em palmeiras como *Phoenix sylvestris* (L.) Roxb., *Phoenix dactylifera* L., *Washingtonia robusta* H.Wendl., *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, *Veitchia merrillii* (Becc.) Moore em outros países (Reinert, 1977; Harrison et al., 2008).

Detecção e monitoramento

Caso haja suspeita da presença da cigarrinha *H. crudus* em uma área, sugere-se contatar o canal de comunicação da Embrapa <www.embrapa.br/fale-conosco>. Uma vez detectada a presença de *H. crudus* em uma área, pode-se adotar o monitoramento periódico da população de adultos por meio de armadilhas adesivas amarelas (Figura 3), pois as cigarrinhas são atraídas por essa coloração. O uso dessas armadilhas na copa dos coqueiros por 8 dias foi eficiente na coleta de *H. crudus* no Pará (Figura 4) (Silva et al., 2019). Outros métodos complementares, como o uso de cola entomológica, aplicada na face inferior do folíolo (Figura 5), e observações visuais na superfície inferior dos folíolos podem ser adotados tanto para a detecção quanto para o monitoramento de *H. crudus* (Tedeschi et al., 2015; Silva, 2018).



Foto: Fláviana Gonçalves da Silva

Figura 3. Armadilha adesiva amarela em copa de coqueiro para monitoramento de cigarrinhas. Conde, BA, 2015.



Foto: Fláviana Gonçalves da Silva

Figura 4. Macho adulto de *Haplaxius crudus* capturado em armadilha adesiva. Aracaju, SE, 2016.



Figura 5. Aplicação de cola entomológica, em spray, sobre a face inferior de folíolos de coqueiro. Conde, BA, 2015.

Estratégias de controle

A partir da detecção do amarelecimento letal e da presença da cigarrinha *H. crudus* no local, estratégias de manejo integrado da doença e do inseto vetor devem ser imediatamente adotadas (Dollet; Talamini, 2018). A rápida detecção e erradicação das plantas com sintomas da doença é fundamental (Dollet; Talamini, 2018). No que concerne a *H. crudus*, o manejo deve envolver estratégias complementares para redução de suas populações. A Instrução Normativa N° 47, de 24 de setembro de 2013, que estabelece o plano de contingência para o amarelecimento letal do coqueiro no Brasil, cita, dentre outras medidas de emergência, a aplicação de inseticidas para o controle do vetor nas áreas foco e circunvizinhas quando do aparecimento da doença. O controle químico pode auxiliar na redução da população de *H. crudus*. Nesse tocante, Reinert (1977) relata que populações de *H. crudus* foram eficientemente controladas em palmeiras adultas de *V. merrillii* com aldicarbe e com carbofurano e dimetoato. Carbaril e carbofurano também controlaram a cigarrinha na gramínea *S. secundatum*. O controle químico

mico de *H. crudus* pode reduzir a transmissão da doença (Mc Coy et al., 1983), por isso este método é mais recomendado profilaticamente para evitar a dispersão de cigarrinhas contaminadas para áreas ainda não afetadas (Howard, 2015; Dollet; Talamini, 2018). Ressalta-se que não existem agrotóxicos registrados até o presente no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o controle de *H. crudus* no Brasil (Agrofit, 2019).

Nos coqueirais, a substituição da vegetação de cobertura do solo, comumente composta por gramíneas e ciperáceas, por plantas de famílias ou espécies conhecidamente não hospedeiras, é uma estratégia de controle recomendada. Isso impede a multiplicação do vetor na área, visto que o inseto depende exclusivamente das gramíneas para completar o seu ciclo biológico, e subsequente transmissão da doença para as plantas sadias. A puerária (*Pueraria* sp.) (Fabaceae), e outras espécies da família das Fabaceae são comumente usadas como plantas de cobertura em plantios de coqueiro na Ásia e África. No estado do Pará, a cigarrinha *H. crudus* não foi encontrada em coqueiral com puerária como planta de cobertura, a qual não é relatada como hospedeira do vetor (Silva et al., 2019).

Diversos agentes de controle biológico de *H. crudus* foram identificados e estudos vêm sendo conduzidos com o intuito de desenvolvimento de estratégias de controle para essa cigarrinha. Como exemplos de agentes de controle biológico, Mc Coy et al. (1983) citam aranhas e formigas predadoras bem como infecções ocasionais causadas pelo fungo entomopatogênico *Hirsutella citriformis* Speare. No Brasil, cadáveres de *H. crudus* colonizados por fungos foram observados no Pará (Figura 6). O nematoide entomopatogênico *Heterorhabditis* sp. (CPHsp1301), obtido a partir do solo de plantações de dendê da Colômbia, foi capaz de infectar e controlar eficientemente ninfas de *H. crudus* (Guerrero; Pardey, 2019). Adicionalmente, o fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) foi eficaz na redução da população de adultos de *H. crudus* em cultivos de dendê na Colômbia (Guerrero et al., 2016). Portanto, é necessário determinar o papel desses agentes no controle de *H. crudus*.

Fotos: Eliana Maria dos Passos



Figura 6. Adultos de *Haplaxius crudus* mortos por fungos em condições de campo no Pará. Santa Izabel do Pará, PA, 2017.

Considerações finais

Por ser o amarelecimento letal uma doença altamente destrutiva e que pode iminentemente ser introduzida no Brasil, a realização de levantamentos da cigarrinha *H. crudus* nos estados produtores de coco pode auxiliar na detecção desse inseto vetor, no conhecimento do nível populacional ao longo do ano, na determinação dos principais hospedeiros, no desenvolvimento de estratégias de controle, e possivelmente auxiliar na elaboração de medidas de contingenciamento da doença em todo o território nacional. Adicionalmente, é importante a investigação de outras espécies de cigarrinhas que se alimentam da seiva floemática do coqueiro nos diferentes estados produtores, por serem potenciais vetores da doença. Enfatiza-se que apenas medidas integradas de manejo do amarelecimento letal e do vetor podem reduzir o avanço da doença, no caso de sua introdução no país.

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: 04 set. 2019.
- BROSCHAT, T. K.; HARRISON, N. A.; DONSELMAN, H. Losses to lethal yellowing cast doubt on coconut cultivar resistance. **Palms**, v. 4, p. 186–189, 2002.
- CELESTINO FILHO, P.; LOUISE, C.; LUCCHINI, F. Estudos de transmissão do amarelecimento fatal do dendezeiro (*Elaeis guineensis*, Jacq.), com insetos suspeitos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., 1993, Piracicaba. **Resumos...** Piracicaba: SEB, 1993. p. 194.
- CHIACCHIO, F. P. B.; SANTOS FILHO, H. P.; OLIVEIRA, D. P.; ALMEIDA, O. C.; SANTOS FILHO, E. Amarelecimento Letal do Coqueiro – ALC. **Bahia Agrícola**, v. 2, p. 66–76, 1997.
- DOLLET, M.; QUAICOE, R.; PILET, F. Review of coconut “lethal yellowing” type diseases diversity, variability and diagnosis. **Oilseeds and Fats, Crops and Lipids**, v. 16, p. 97–101, 2009.
- DOLLET, M.; LLAUGER, R.; FABRE, S.; JULIA, J. F.; GONZALES, C.; CUETO, J. *Nymphocixia caribbea* (Fennah) (Homoptera: Cixiidae) potential candidate as coconut lethal yellowing vector in the Caribbean. In: MEETING CURRENT STATUS AND PERSPECTIVES OF PHYTOPLASMA DISEASE RESEARCH AND MANAGEMENT, 2., 2010, Sitges. **Résumé...** 2010
- DOLLET, M.; TALAMINI, V. Fitoplasmas associados às síndromes do tipo amarelecimento letal das palmeiras. In: FIDELIS, E. G.; LOHMANN, T. R.; SILVA, M. L.; PARIZZI, P.; LARANJEIRA, F. F. (Ed.). **Priorização de pragas quarentenárias ausentes no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. p. 315–352.
- ECKSTEIN, B.; BARBOSA, J. C.; KREYCI, P. F.; ZANOL, K. M. R.; COELHO, L. B. N.; GONÇALVES, A. C. S. M. L.; BRUNELLI, K. R.; LOPES, J. R. S.; BEDENDO, I. P. Identification of potential leafhoppers vectors of phytoplasmas (16SrIII group) associated with broccoli stunt disease in Brazil. **Australasian Plant Pathology**, v. 43, p. 459–463, 2014.
- FAO. 2017. Food and Agriculture Organization. **Produção vegetal**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>> Acesso em: 14 ago. 2019.

FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 508 p.

GUERRERO, M. R.; FERREIRA, A. M. B.; PARDEY, A. E. B. Selección de hongos entomopatógenos para el control de adultos de *Haplaxius crudus*, vector de la marchitez letal de la palma de aceite. In: REUNIÓN TÉCNICA NACIONAL DE PALMA DE ACEITE, 13., 2016, Medellín. **Resumos...** Cenipalma, 2016. p. 1.

GUERRERO, M. R.; PARDEY, A. E. B. Selection of entomopathogenic nematodes to control nymphs of *Haplaxius crudus* (Van Duzee) (Hemiptera: Cixiidae). **American Journal of Entomology**, v. 3, p. 24–29, 2019.

GURR, G. M.; JOHNSON, A. C.; ASH, G. J.; WILSON, B.; ERO, M.; PILOTTI, C.; DEWHURST, C.; YOU, M. Coconut lethal yellowing diseases: a phytoplasma threat to palms of global economic and social significance. **Frontiers in Plant Science**, v. 7, p. 15–21, 2016.

HARRISON, N. A.; HELMICK, E. E.; ELLIOTT, M. L. Lethal yellowing-type diseases of palms associated with phytoplasmas newly identified in Florida, USA. **Annals of Applied Biology**, v. 153, p. 85–94, 2008.

HOWARD, F. W. **American Palm Cixiid, *Myndus crudus* Van Duzee (Insecta: Hemiptera: Auchenorrhyncha: Fulgoroidea: Cixiidae)**. Florida, US: University of Florida, 2015.

HOWARD, F. W.; NORRIS, R. C.; THOMAS, D. L. Evidence of transmission of palm lethal yellowing agent by a planthopper, *Myndus crudus* (Homoptera: Cixiidae). **Tropical Agriculture**, v. 60, p. 168–171, 1983.

IBGE. **Produção agrícola municipal**. 2017. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 14 ago. 2019.

MARINHO, V. L.; BATISTA, M. F.; MILLER, R. **Praga quarentenária A1 Amarelecimento Letal do Coqueiro “Coconut Lethal Yellowing”**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002. 4 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Comunicado Técnico, 73).

MC COY, R. E.; HOWARD, F. W.; TSAI, J. H.; DONSELMAN, H. M.; THOMAS, D. L.; BASHAM, H. G.; ATILANO, R. A.; ESKAFI, F. M.; BRITT, L. L.; COLLINS, M. E. **Lethal yellowing of palms**. Gainesville: University of Florida, 1983. 100 p. (University of Florida. Bulletin, 834).

PURCEL, A. H. Insect vector relationships with prokaryotic plant pathogens. **Annual Review of Phytopathology**, v. 20, p. 397–417, 1982.

REINERT, J. A. Field biology and control of *Haplaxius crudus* on St. Augustine grass and Christmas palm. **Journal of Economic Entomology**, v. 70, p. 54–56, 1977.

SILVA, F. G. **Composição e diversidade de cigarrinhas (Hemiptera: Auchenorrhyncha) potencialmente vetoras de fitoplasma em coqueirais no Brasil**. 2018. 78 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Sergipe.

SILVA, F. G.; PASSOS, E. M.; DINIZ, L. E. C.; TEODORO, A. V.; TALAMINI, V.; FERNANDES, M. F.; DOLLET, M. Occurrence in Brazil of *Haplaxius crudus* (Hemiptera: Cixiidae), vector of coconut lethal yellowing. **Neotropical Entomology**, v. 48, p. 171–174, 2019.

TEDESCHI, R.; PICCIAU, L.; QUAGLINO, F.; ABOU-JAWDAH, Y.; MOLINO LOVA, M.; JAWHARI, M.; CASATI, P.; COMINETTI, A.; CHOUËIRI, E. H.; ABDUL-NOUR, H.; BIANCO, P. A.; ALMA, A. A cixiid survey for natural potential vectors of '*Candidatus Phytoplasma phoenicium*' in Lebanon and preliminary transmission trials. **Annals of Applied Biology**, v. 166, p.1–17, 2015.

WEINTRAUB, P. G.; BEANLAND, L. Insect vectors of phytoplasmas. **Annual Review of Entomology**, v. 1, p. 91–111, 2006.

WILSON, S. W.; TSAI, J. H. Descriptions of the immature stages of *Myndus crudus* (Homoptera: Fulgoroidea: Cixiidae). **New York Entomological Society**, v. 90, p. 166–175, 1982.



Tabuleiros Costeiros