



Associação de *Bursaphelenchus cocophilus* ao *Rhynchophorus palmarum* e *Metamasius hemipterus* em plantios de coqueiro no estado de Alagoas

Association of *Bursaphelenchus cocophilus* to *Rhynchophorus palmarum* and *Metamasius hemipterus* in coconut plantations in the state of Alagoas

Josemildo Verçosa de ARAÚJO JÚNIOR ⁽¹⁾; Romário Guimarães Verçosa de ARAÚJO ⁽²⁾;
Anderson Rodrigues SABINO ⁽³⁾; Valdemir Albuquerque da SILVA JÚNIOR ⁽⁴⁾; Priscylla
Costa DANTAS ⁽⁵⁾; Adriana Guimarães DUARTE ⁽⁶⁾

⁽¹⁾Doutor em Proteção de Plantas, Universidade Federal de Alagoas. Professor da Faculdade de Tecnologia de Alagoas. E-mail: josemildo_j@hotmail.com;

⁽²⁾Graduando em Agronomia. Universidade Federal de Alagoas. E-mail: romariorgva@hotmail.com;

⁽³⁾Engenheiro Agrônomo da Universidade Federal de Alagoas e Doutorando em Produção Vegetal. E-mail: anderson.sabino@ceca.ufal.br;

⁽⁴⁾Mestrando em Agricultura e Meio Ambiente. Universidade Federal de Alagoas. E-mail: valdemirjunior_ed@hotmail.com;

⁽⁵⁾Pesquisadora Desenvolvimento Científico da Universidade Federal de Alagoas. E-mail: priscylla_dantas@yahoo.com.br;

⁽⁶⁾Professora da Universidade Federal de Alagoas. E-mail: adriana.duarte@ceca.ufal.br

Resumo - A cultura do coqueiro (*Cocos nucifera* L.) no Brasil exerce grande importância comercial, sendo a região nordeste a principal produtora, seu fruto pode ser comercializado in natura ou seguir para processamento na agroindústria. É cultivada principalmente por pequenos produtores que enfrentam como principal fator limitante a produção a ocorrência de doenças, como o anel vermelho, doença causada pelo nematoide *Bursaphelenchus cocophilus* (Cobb) Baujard, que é disseminada por insetos vetores como *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) e vem sendo relatado a associação entre o nematoide e *Metamasius hemipterus* L. (Coleoptera: Curculionidae) em diversos países. Por meio desse trabalho objetivou-se avaliar a associação do nematoide *B. cocophilus* agente causal da doença do anel vermelho na cultura do coqueiro ao *M. hemipterus* e *R. palmarum*, em três municípios do Estado de Alagoas. As armadilhas utilizadas foram do tipo balde contendo feromônio Metamasol (para captura de *M. hemipterus*) e Rincoforol (para captura de *R. palmarum*) distribuídas nas três propriedades estudadas. As coletas foram realizadas quinzenalmente por um período de três meses. Após a coleta, os nematoides foram separados pelo método da flotação centrífuga em solução de sacarose, e foi quantificado o número de *B. cocophilus* presentes em cada amostra. Dos três municípios pesquisados apenas São Sebastião apresentou associação entre *M. hemipterus* e *B. cocophilus*. Porém foi possível observar nas coletas de *R. palmarum* a associação desse inseto com o nematoide causador da doença do anel vermelho nos três municípios estudados.

Palavras chaves: Broca do olho do coqueiro, Broca rajada, Anel vermelho.

Abstract - Coconut cultivation (*Cocos nucifera* L.) in Brazil exerts great commercial importance, being the northeast region the main producer, its fruit can be commercialized in natura or followed for processing in the agroindustry. It is grown mainly by small producers face as a major limiting factor to production the occurrence of diseases such as red ring disease caused by nematode *Bursaphelenchus cocophilus* (Cobb) Baujard, which is spread by insect vectors as *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) and the



association between the nematoid and *Metamasius hemipterus* L. (Coleoptera: Curculionidae) has been reported in several countries. Through this study aimed to assess the association nematode *B. cocophilus* causal agent of red ring disease of coconut culture in the *M. hemipterus* *R. palmarum* and in three cities in the state of Alagoas. The traps used were of bucket type containing pheromone Metamasol (for capture of *M. hemipterus*) and Rincoforol (for capture of *R. palmarum*) distributed in the three properties studied. The collections were held fortnightly for a period of three months. After collection, the nematodes were separated by the centrifugal flotation method in sucrose solution, and the number of *B. cocophilus* present in each sample was quantified. Of the three municipalities surveyed, only São Sebastião presented an association between *M. hemipterus* and *B. cocophilus*. However, it was possible to observe in *R. palmarum* the association of this insect with the nematode that causes red ring disease in the three municipalities studied.

Keywords: Coconut eye drill, Broach drill, Red ring.

Introdução

A cultura do coqueiro (*Cocos nucifera* L.) pertence à família Arecaceae, tem como sua principal referência em centro de origem e diversidade o Sudeste Asiático, seu cultivo se estendeu na América Latina, Caribe e África Tropical, encontrando-se difundido atualmente em mais de 200 países, sua exploração comercial encontra-se concentrada em 90 países, devido as condições edafoclimáticas favoráveis, gerando números variados de produtos comercializados, tanto em forma in natura como industrializados (MARTINS; JESUS JÚNIOR, 2011).

O levantamento sistemático de produção agrícola do IBGE (2017), a cultura do coco no Brasil é cultivada em 241.990 hectares, com rendimento médio de 7.114 quilos por hectare, tendo uma produção total de 1.721.451 toneladas. É no nordeste brasileiro que a cultura apresenta grande importância para os produtores da região, concentrando em seus estados 74% de toda produção nacional. O estado alagoano produz apenas 3,9% da produção total do fruto, com produtividade de 3.937 quilos por hectare, produtividade essa que coloca Alagoas como o terceiro estado brasileiro com menor rendimento médio.

A ocorrência de pragas e doenças nos coqueirais constitui em um fator limitante a produtividade, causando redução significativa nos lucros, grande parte da produção é realizada por pequenos agricultores sem acesso à tecnologia e recursos financeiros, o que aumenta a precariedade no manejo dessas enfermidades (MOURA; VILELA, 1998). Cuenca et al. (2002) ressaltou que 85% da produção total de coco são oriundos de pequenos agricultores. Dentre as principais doenças destaca-se o anel vermelho, causada pelo nematoide *B. cocophilus*.

As plantas infectadas pela doença do anel vermelho entram em processo de fermentação e exalam odores que atraem insetos vetores, que irão penetrar na planta perfurando seus tecidos próximos a gema apical, e conseqüentemente ficam contaminados e prontos para infectar plantas sadias. Duarte et al. (2008), ressaltou que o nematoide é dependente de seus hospedeiros para se disseminarem.

Segundo Ferreira et al. (1998), o estágio inicial da doença é caracterizado por sintomas externos, como a coloração amarelo ouro das folhas basais, que começam na ponta e avançam em direção à raquis, tornando-se necrosadas e quebram-se na base. No estágio mais avançado, a copa apresenta-se com um aspecto amarelo-ouro, com exceção de um tufo central de folhas verdes, as quais se dobram, secam e as plantas morrem. Nos vasos do xilema o *B. cocophilus* induzem ao aparecimento de tiloses, que é o crescimento irregular das células parenquimáticas para dentro do xilema, causando uma oclusão vascular que é irreversível para



plantas monocotiledôneas, em questão de alguns meses ocorre a morte da planta (GIBLIN-DAVIS, 2001).

O *R. palmarum* é o principal vetor do nematoide *B. cocophilus*, sendo a principal preocupação de produtores no estado de Alagoas que realizam seu monitoramento e captura através de armadilhas contendo feromônio e iscas atrativas. O *R. palmarum* é considerado uma praga polífaga, Batista Filho et al. (2002) relatou sua ocorrência em plantios de banana prata em São Paulo. Navarro et al. (2002) informou que esse inseto pode utilizar como planta hospedeira, ou fonte de alimento, causando danos significativos em cana de açúcar, dendezeiro, mamoeiro e abacaxizeiro.

O *R. palmarum* é um besouro de coloração preta opaca, com rostro alongado, possui hábito diurno, apresentam dimorfismo sexual, apresentando os machos pelos no lado dorsal do rostro. As larvas são de coloração branca e se alimentam do meristema apical da planta, o que prejudica a planta principalmente por permitir a disseminação de microrganismos patogênicos. O inseto possui metamorfose completa, na fase adulta os machos ao chegar em uma planta hospedeira libera o feromônio de agregação para atrair machos e fêmeas para uma nova fonte de alimento (NAVARRO et al., 2002). As fêmeas realizam posturas em incisões na base da ráquis, podendo realizar uma fêmea postura de até 250 ovos durante sua vida, o ciclo de vida dessa espécie depende de sua alimentação, variando de 132 a 215 dias (GALLO, et al. 2002).

Apesar do *R. palmarum* ser reconhecido como o principal disseminador de *B. cocophilus*, transportando o mesmo no trato intestinal, aparelho bucal, superfície do corpo, fezes ou ainda em fragmentos do tecido infectado presas ao seu corpo (GIBLIN-DAVIS, 2001), diversos autores relataram a possibilidade de outras espécies de coleópteros contribuírem para disseminação da doença.

Silva e Martins-Silva (1991) relataram a presença do nematoide tanto em partes internas quanto externas do inseto em plantio de dendê. Guerrero et al. (1994) verificou a associação *M. hemipterus* e *B. cocophilus* na Colômbia. Bulgarelli et al. (1998) também verificou a associação descrevendo o gênero *Metamasius* como vetor da doença na cultura do dendezeiro. Griffith et al. (2005) mencionaram a espécie *M. hemipterus* associado à doença do anel vermelho, que pode se tornar um problema devido a sua forma de ataque a coqueiros.

Zorzenon et al. (2000), relataram que o gênero *Metamasius* apresenta ocorrência em diversas plantas da família Arecaceae, Bromeliaceae, Musaceae, etc. Sua alimentação se dá em tecidos vivos de suas hospedeiras, em ferimentos recentes e raramente em tecidos vegetais em decomposição. Sua ocorrência é ampla no continente americano, ocorrendo desde os Estados Unidos, até o Brasil. Na fase adulta possuem coloração rajada e apresentam 10 a 15 mm de comprimento, suas larvas são ápodas, variando de dois a três meses seu ciclo de vida, sua ocorrência ocorre nas épocas mais quentes do ano (GALLO, 2002). Essa espécie possui hábito diurno e grande habilidade para voos. As fêmeas raspam o tecido do caule através do rostro e depositam seus ovos, deixando esses protegidos, as injúrias são ocasionadas pela alimentação do tecido da planta que ocasionam galerias ao longo do tronco (FRANK, 2005).

Soliman et al. (2009) ressaltou que o *M. hemipterus*, pode ser considerada uma praga importante para a cultura do coqueiro, juntamente com *R. palmarum*, pois suas larvas bloqueiam o caule da planta ocasionando perdas, além de ser um possível vetor de *B. cocophilus*. Por meio desse trabalho objetivou-se avaliar a associação do nematoide *B. cocophilus* agente causal da doença do anel vermelho na cultura do coqueiro ao *M. hemipterus* e *R. palmarum*, em três municípios alagoanos.



Material e Métodos

O experimento foi conduzido por um período de três meses, utilizando-se três propriedades de produção de coco no estado de Alagoas, localizadas em três municípios diferentes: São Sebastião, município localizado no agreste alagoano (Fazenda Viva Deus); Feliz Deserto, litoral sul (Fazenda Pau Velho); e Santa Luzia do Norte, região metropolitana de Maceió (Sítio Coqueirais).

Nas três propriedades foram instalados dois tipos de armadilhas, uma com finalidade de capturar *R. palmarum*, com capacidade para 5 L, contendo o ferômonio de agregação Rincoforol. E outra com a finalidade de capturar *M. hemipterus*, contendo ferômonio Metamasol e com capacidade de 2 L. Em ambas armadilhas foram utilizados como iscas alimentares pedaços de cana de açúcar. Em cada propriedade foram instaladas seis armadilhas de cada tipo, distribuídas de forma aleatória e espaçadas em no mínimo 100 metros.

As coletas foram realizadas quinzenalmente em cada propriedade, monitorando cada armadilha instalada, procedendo a troca do atrativo alimentar e recolhendo os insetos capturados, após a coleta os insetos eram colocados em recipientes plásticos indicando qual armadilha foi realizada a coleta, impedindo assim o contato entre as duas espécies de coleóptero que foram estudados, e contato de insetos de pontos diferentes de coleta.

Após a coleta os insetos foram levados para o Laboratório de Ecologia e Comportamento de Insetos – LECOM, da Universidade Federal de Alagoas, e foi realizado a extração dos nematoides, por meio da trituração dos insetos em liquidificador. Em seguida, os nematoides foram separados dos resíduos pelo método da flotação centrífuga em solução de sacarose, utilizando-se de centrifugação.

Para realizar a extração dos nematoides, os insetos foram triturados separadamente em um processador contendo 20 mL de água destilada, por um tempo de 10 segundos. Em seguida o material foi deixado em repouso para decantação. Após a decantação, todo o material proveniente foi colocado em uma peneira granulométrica de 60 mesh, acoplada a outra de 400 mesh. Com o auxílio de uma pisseta e jatos fortes de água, o material retido na peneira de 400 mesh foi recolhido em tubos de centrifuga, usando um tubo para cada amostra. Em seguida o material foi pesado e o peso balanceado e colocados em centrifuga por quatro minutos, a uma velocidade de 1.750 rpm.

Após a centrifugação, o líquido sobrenadante foi eliminado, adicionando solução de sacarose previamente preparada (454 g de açúcar refinado dissolvido em água suficiente para completar 1 L) aos tubos da centrífuga com o uso de uma pisseta, em jato forte, para ressuspender os nematoides. Em seguida os tubos foram levados novamente para centrífuga e centrifugados por 1 minutos após atingir a velocidade de 1.750 rpm. Após a centrifugação os tubos foram retirados, e o líquido sobrenadante foi vertido sobre uma peneira de 400 mesh, qual foi mantida inclinada, passando bastante água, de forma que todos os nematoides presentes ficassem retidos na peneira.

Em seguida o material retido foi recolhido com auxílio de uma pisseta e um béquer. Para a adequada conservação das amostras, ao final foi adicionado TAF (5% de trietanolamina, 5% de álcool, 75% de água e 15% de formol) completando o volume para 20 mL. Com o auxílio de uma proveta, foram determinados o volume em mL em cada amostra. A homogeneização foi feita com o auxílio de uma pipeta. A estimativa do número de *B. cocophilus* em cada amostra foi realizada com o auxílio de um microscópio binocular, com aumento de 100X e de um contador de células. Foram utilizadas duas lâminas de contagem de Peter, cada uma contendo 1,0 mL de material. Ao final do período de avaliação foi quantificado o número total de amostras de *R. palmarum* infectados com nematoide *B. cocophilus*, e verificado se houve associação do *M. hemipterus* e *B. cocophilus*.



Resultados e Discussão

Dos três municípios pesquisados apenas São Sebastião que teve um total de 31 insetos analisados apresentou associação entre *M. hemipterus* e *B. cocophilus* com 19,3% das amostras contaminadas e uma média de $2,5 \pm 0,44$ nematoides por inseto, com número máximo de 20 nematoides por inseto, conforme pode-se observar na Tabela 1, o que sugere que o coleóptero em questão pode transportar os nematoides no seu corpo.

Tabela 1. Percentuais de amostras contaminadas com *Bursaphelhenchus cocophilus* e média (\pm EP) de nematoides recuperados em besouros da espécie *Metamasius hemipterus* capturados em três municípios do Estado de Alagoas.

Municípios	n	Amostras contaminadas	Nº máximo de nematoides por inseto	Nº mínimo de nematoides por inseto	Média \pm EP
São Sebastião	31	6 (19,3)	20	0	$2,5 \pm 0,44$
Feliz Deserto	35	0 (0%)	0	0	0 ± 0
Santa Luzia do Norte	28	0 (0%)	0	0	0 ± 0

n = número de insetos coletados

EP= erro padrão

Esses resultados corroboram com as informações de Silva e Martins-Silva (1991) e Bulgarelli et al. (1998) que relataram o gênero *Metamasius* como possível vetor do nematoide em dendezeiros (*Elaeis guineenses* Jack), com significativa presença de nematoides tanto internamente como externamente. Chinchilla et al. (1996) afirmou que o *M. hemipterus* poderia estar contribuindo na Colômbia na disseminação dos nematoides, sendo assim necessário realizar o controle e captura dessa coleobroca.

Guerrero et al. (1994) também verificaram a ação de *M. hemipterus* como vetor do nematoide *B. cocophilus* na Colômbia, ao inocular o nematoide causador da doença em insetos adultos de *M. hemipterus*, foi capaz de produzir sintomas característicos da doença, e aos 88 dias o autor verificou a formação do anel vermelho no estipe das plantas estudadas, os autores constataram que o inseto é um bom disseminador do nematoide podendo iniciar a formação de focos da doença do anel vermelho na cultura dendezeiro, ficou comprovado também a presença do nematoide nas bases peciolares das plantas, local que o *M. hemipterus* costuma se reproduzir. O autor verificou também nesse estudo a porcentagem de curculionídeos infectados internamente pelo nematoide, observando 20% de besouros de *R. palmarum* infectados e 14% de *Metamasius hemipterus* infectados por *B. cocophilus*.

Nas amostras oriundas de *R. palmarum*, observou-se a presença de insetos contaminados nos três municípios estudados; em Santa Luzia do Norte apresentou uma média de $26,2 \pm 8,73$, em Feliz Deserto uma média de $36,1 \pm 8,51$ e São Sebastião $6,8 \pm 1,13$ nematoides por inseto (Tabela 2).

Tabela 2. Percentuais de amostras contaminadas com *Bursaphelhenchus cocophilus* e média (\pm EP) de nematoides recuperados em besouros da espécie *Rhynchophorus palmarum* capturados em três municípios do Estado de Alagoas.

Municípios	n	Amostras contaminadas	Nº máximo de nematoides por inseto	Nº mínimo de nematoides por inseto	Média \pm EP
São Sebastião	36	11 (30,5%)	40	0	$6,8 \pm 1,13$
Feliz Deserto	18	13 (72,2%)	110	0	$36,1 \pm 8,51$
Santa Luzia do Norte	9	8 (88,8%)	50	0	$26,2 \pm 8,73$

n = número de insetos coletados

EP = erro padrão



O *Rhynchophorus palmarum* é o principal vetor da doença, atacando a parte aérea da planta doente durante a colonização entre plantas doentes e sadias, disseminando assim o nematoide causador do anel vermelho (CASTRO & LIMA, 2009). O *R. palmarum* é a principal praga na cultura do coco em muitos estados brasileiros, por conta dos seus danos diretos oriundos da sua alimentação, e principalmente por seus danos indiretos, como no caso a disseminação de patógenos.

A associação entre o nematoide e o inseto já foi relatada em diversos estados do Brasil. Castro & Lima (2009) relataram a associação entre essa coleobroca e o *B. cocophilus* em Petrolina, Pernambuco. Araújo et al. (1998) relataram as flutuações dessa coleobroca e suas interações com *B. cocophilus* em plantio de dendê, no estado do Amazonas, verificando uma alta incidência de insetos infectados pelo nematoide causador da doença. Duarte et al. (2008) relataram em Alagoas essa associação. Não é difícil encontrar relatos na literatura da associação entre *B. cocophilus* e *R. palmarum*, sendo a coleobroca o principal vetor da doença nos coqueirais brasileiros.

Esses resultados confirmam o trabalho realizado Giblin-Davis et al. (1996) que menciona o *R. palmarum* como o principal vetor, apesar de outras espécies de besouros também terem sua importância. Duarte et al. (2008) relatou que *R. palmarum* é o principal vetor de *B. cocophilus*, sendo a população de nematóides alta nos excrementos de túneis larvais das regiões apicais do coqueiro, conferindo maior chance de serem transportados para outras plantas aderidos ao corpo do inseto. Griffith (1987) e Chinchilla (1993) também relataram o *R. palmarum* como o principal vetor da doença do anel vermelho.

É importante que os agricultores alagoanos que trabalham com essa cultura realizem o monitoramento dessas espécies de coleobrocas, pois esses insetos podem estar disseminando *B. cocophilus* e promovendo novos focos da doença. O mais recomendado para monitoramento e controle desses insetos é a instalação de armadilhas na área, sendo recomendado o feromônio de agregação Rincoforol para captura de *R. palmarum* e o feromônio Metamasol para captura de *M. hemipterus*, colocando nessas armadilhas iscas atrativas como cana de açúcar ou partes de epicarpo e mesocarpo de coco.

Conclusão

Foi possível verificar com o processamento dos insetos coletados, a associação do nematoide *B. cocophilus* aos coleópteros *R. palmarum* e *M. hemipterus* no estado de Alagoas, em cultivo de coco. A associação entre o nematoide agente causal da doença do anel vermelho e o *R. palmarum*, foi verificada em todos municípios estudados, sendo encontrada uma maior quantidade de nematoides por inseto nessa espécie.

Conflito de interesse

Os autores não declararam conflito de interesse para esse manuscrito.



Referências

- ARAÚJO, J. C. A.; ARAÚJO, A. E.; SANTOS, Á. F. Flutuação populacional de *Rhynchophorus palmarum* e a associação com o *Bursaphelenchus cocophilus* em dendezeiro no estado do Amazonas. **Journal Article: Fitopatologia Brasileira**, v. 23, n.1, p. 23-26, 1998.
- BATISTA FILHO, A. et al. Controle biológico da broca da bananeira. In: Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico, 6, 2002, São Bento do Sapucaí - SP. **Anais. São Paulo: Arquivos do Instituto Biológico**, v. 1, p. 1-16, 2002.
- BROGLIO, S. M. F.; SANTOS, J. M.; BATISTA, N. S.; SANTOS, J. R. T.; MICHELETTI, L. B. Registro de espécies de coleobrocas atacando bananeiras da cultivar Terra. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 1, p. 200-204, 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/Rom%C3%A1rio%20Guimar%C3%A3es/Downloads/2978-Artigo-11973-1-10-20140331.pdf>
- CASTRO, J. M. C; LIMA, C. R. F. **Nematoide do Anel Vermelho do Coqueiro e Medidas de Manejo**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. 4p. Disponível em: http://www.cpatsa.embrapa.br/public_eletronica/downloads/INT88.pdf
- CHINCHILLA, C. OEHLSCHLAGER, A.C. GONZALEZ, L. Management of Red Ring Disease in Oil Palm through Pheromone-Based Trapping of *Rhynchophorus palmarum*. PORIM International **Palm Oil Congress. Kuala Lumpur**. 19 p. 1993.
- CHINCHILLA, C.; OESHLSCHLAGER, J.; BULGARELLI J. A Pheromone Based Trapping System for *Rhynchophorus palmarum* and *Metamasius hemipterus*. **SD Oil Palm Papers (Costa Rica)**, n. 12, p.11-17. 1996
- CUENCA, M. A. G.; RESENDE, J. M.; SAGGIN JÚNIOR, O. J. et al. **Mercado brasileiro do coco: situação atual e perspectivas**. In: **ARAGÃO, W. M. Coco: pós colheita**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 11-18.
- DUARTE, A.G; LIMA, I.S; ARAUJO JÚNIOR, J.V; DUARTE, A.G; ALBURQUERQUE, A.L.S; CRUZ, M.M. Disposição do nematoide *Bursaphelenchus cocophilus* (COBB) BAUJARD, em coqueiros portadores da doença anel-vermelho. **Ver. Bras. Frutic., Jaboticabal**, v.30, n.3, p. 622-627. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v30n3/10.pdf>
- FERREIRA, J.M.S. ET AL. PRAGAS DO COQUEIRO. IN: SOBRINHO, R.B.; CARDOSO, J.E.; FREIRE, F.C.O. (Eds.). **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília: EMBRAPA, 209p. 1998.
- FRANK, J. H.; CAVE, R. D. **Metamasius callizona is destroying Florida's native bromeliads**. In: Second International Symposium on Biological Control of Arthropods. P.91-101. 2005.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.;



MACHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Manual de entomologia agrícola**. v. 10. Piracicaba: FEALQ, 920p. 2002.

GIBLIN-DAVIS, R.M. Chemical and behavioral ecology of palm weevils (Curculionidae: Rhycolophorinae). **Florida Entomologist, Florida**, v.79, n.2: p.153-167, 1996.

GIBLIN-DAVIS, R.M. **Insects of bores**. In: **Howard, F.W. et al. Insects on palms**. Wallingford-Oxon, CABI Publishing, 2001. Cap. 5, p.267-304.

GRIFFITH, R. Red Ring Disease of Coconut Palm. *Plant Disease*. P. 193-196. 1987.

BULGARELLI, J. et al. The red ring/little leaf syndrome and *Metamasius hemipterus* captures in oil palm in Costa Rica. **ASD Oil Palm Papers**, n. 18, p. 17 – 24. 1998.

GRIFFITH, R. **Nematode parasites of coconut and other palms**. In: **LUC, M. Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. Egham, CABI Publishing, 2005. Cap. 13, p. 493 – 527.

GUERRERO, H. C; MEJIA, A. M.; HERNANDEZ, M. L.; MUÑOZ, J. M.. et al. Acción de *Metamasius hemipterus* L. (Coleoptero: Curculionidae) em la transmisión del anillo rojo de la palma de aceite. **Palmas**. v. 15, n. 4, p. 17 – 22. 1994. Disponível em: <file:///C:/Users/Rom%C3%A1rio%20Guimar%C3%A3es/Downloads/451-Texto-451-1-10-20120719.pdf>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola – Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano de 2017**. Rio de Janeiro v.30 n.1 p.1-81. 2017. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola%5Bmensal%5D/Fasciculo/2017/lspa_201701.pdf

MARTINS, C. R.; JESUS JÚNIOR L. A. **A evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional - Panorama 2010**. Documentos - Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, 2011. Disponível em: http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2011/doc_164.pdf

MOURA, J. I. L.; VILELA, E. F. **Pragas do coqueiro e dendezeiro**. 2. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 1998. p.126

NAVARRO, D. M. A. F. Aspectos práticos relacionados ao uso do rincoforol, o feromônio de agregação da broca-do-olho-do-coqueiro *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) no controle de pragas do coqueiro: análise de sua eficiência em campo. **Química Nova**, v.25, n.1, p.32-36, 2002.

SILVA, H.M.; MARTINS-SILVA, H. ***Metamasius* sp. (Coleoptera: Curculionidae) vetor do *Rhadinaphelenchus cocophilus* agente causador do anel vermelho do dendezeiro**. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Belém, EMBRAPA, n.17, 4p. 1991.

SOLIMAN, E. P.; PAVARINI, R.; GARCIA, V. A.; LIMA, R. C.; NOMURA, E. S.; PAVARINI, G. M. P.; DAMATTO JÚNIOR, E. R. Diferentes iscas atrativas para monitoramento populacional de *Metamasius* sp. (Coleoptera: Curculionidae) no cultivo da pupunheira. **Revista Eletrônica de Agronomia**, Garça, v.16, n.2, p.1-6. 2009.



ZORZENOM, F.J; BERGMANN, E.C; BICUDO, J.E. Primeira ocorrência de *Metamasius hemipterus* (Linnaeus, 1758) e *Metamasius ensirostris* (Germar, 1824) (Coleoptera, Curculionidae) em palmiteiros dos gêneros *Euterpe* e *Bactris* (Arecacea) no Brasil. **Arq. Inst. Biol., São Paulo**, v.67, n.2, p.265-268, 2000.