

COMUNICADO
TÉCNICO

271

Fortaleza, CE
Abril, 2021

Embrapa

Avaliação do Ataque da Broca- do-tronco em Genótipos de Cajueiro-anão

Nivia da Silva Dias-Pini
Poliana Martins Duarte
Wenner Vinícius Araújo Saraiva
Francisco das Chagas Vidal Neto
Sandra Maria Morais Rodrigues

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

12 CONSUMO E
PRODUÇÃO
RESPONSÁVEIS



Avaliação do Ataque da Broca-do-tronco em Genótipos de Cajueiro-anão¹

¹ Nivia da Silva Dias-Pini, bióloga, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Poliana Martins Duarte, engenheira-agrônoma, doutoranda em Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE; Wenner Vinícius Araújo Saraiva, engenheiro-agrônomo, doutorando em Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE; Francisco das Chagas Vidal Neto, engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE; Sandra Maria Morais Rodrigues, engenheira-agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

A cajucultura é uma das principais atividades agrícolas do sertão semiárido do Nordeste brasileiro. O estado do Rio Grande do Norte ocupa a terceira posição no ranking da produção de castanha-de-caju no Brasil, atrás do Ceará e Piauí, com produção estimada, para o ano de 2020, de cerca de 17,2 mil toneladas, um aumento previsto de 2,1% em comparação com a safra do ano anterior (Companhia Nacional de Abastecimento, 2020).

O sucesso da produtividade do cajueiro está associado à escolha de clones que estejam adaptados ao ambiente e apresentem certo grau de resistência aos insetos-praga e às doenças (Paiva; Barros, 2004). Observações realizadas pela equipe de melhoramento da Embrapa Agroindústria Tropical constataram a ocorrência da broca-do-tronco predominantemente em regiões do Rio Grande do Norte e Piauí com elevadas altitudes, variando entre 400 a

800 metros (informação fornecida por Francisco das Chagas Vidal Neto).

A broca-do-tronco, *Marshallius anacardii* (Lima, 1979) (Coleoptera: Curculionidae), é uma coleobroca que causa danos irreversíveis ao caule do cajueiro (Melo; Bleicher, 1998). Suas larvas consomem o tecido do floema, ocasionando a obstrução do fluxo da seiva e, sob altas infestações, podem levar à morte da planta (Melo; Bleicher, 1998). A espécie foi detectada no Nordeste do Brasil, com incidência nos estados de Pernambuco, do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte (Bleicher; Melo, 1996; Melo; Bleicher, 1998). Entretanto, nos últimos anos, não há relatos da sua ocorrência em cajueiros no estado do Ceará, embora no sertão de alta altitude do Rio Grande do Norte essa praga tenha ocorrido com frequência, comprometendo a uniformidade no *stand* e a produção do cajueiro (informação fornecida por Francisco das Chagas Vidal Neto).

Aspectos morfológico e comportamental

Os insetos adultos da broca-do-tronco apresentam tamanhos variados, entre 9,97 mm e 12,16 mm de comprimento para os machos, e entre 10,05 mm e 10,33 mm para as fêmeas, com manchas distribuídas no corpo (Figura 1 A-B) (Rosado-Neto, 1989). São insetos de

hábito noturno. Durante o dia, escondem-se ou camuflam-se no caule das plantas, saindo apenas durante a noite para a vida ativa (Carvalho et al., 1972). A broca-do-tronco é multivoltina, ou seja, tem várias gerações ao longo do ano, segundo Lima (1979). Próximo ao final da fase larval, as larvas penetram no lenho para construir uma célula onde permanecem durante a fase de pupa (Figura 1 F) (Carvalho et al., 1972).

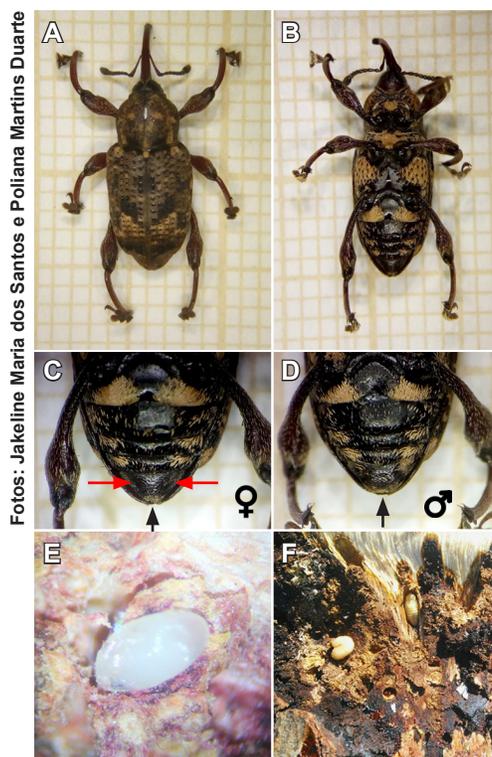


Figura 1. Broca-do-tronco (*Marshallius anacardii*). A) Vista dorsal. B) Vista ventral. Dimorfismo sexual baseado na diferenciação dos segmentos abdominais do inseto. C) Fêmeas apresentam depressões laterais no último segmento (setas vermelhas) e menor quantidade de pelos no término do último segmento (seta preta). D) Machos apresentam maior quantidade de pelos na borda do último segmento (seta preta). E) Ovo encontrado entre a periderme e o tecido do floema em cajueiro-anão. F) Larva (esquerda) e pupa (direita) encontradas no tronco de cajueiro-anão.

Sintomas de ataque

O ataque dessa praga caracteriza-se pelo escurecimento dos tecidos sob a casca, presença de exsudato de resina no tronco, amarelecimento, murcha e queda das folhas e morte dos ramos (Figura 2 A, B e C). Esses sintomas podem ser facilmente confundidos com os da doença resinose (Freire; Cardoso,

2003), o que dificulta a precisão para a tomada de medidas de controle eficiente. No entanto, com o desenvolvimento das larvas, observa-se a presença de serragem e orifícios no tronco do cajueiro, cujo diâmetro varia de 4,0 mm a 6,5 mm, conhecidos vulgarmente por “furo de bala”, de onde emergirão os insetos adultos (Figura 2 D-E) (Lima, 1979).



Figura 2. Danos ocasionados pela broca-do-tronco (*Marshallius anacardii*) em cajueiro-anão no município de Santana do Matos, RN. A) Presença de exsudato de resina na região atacada do tronco. B) Amarelecimento das folhas e morte dos galhos. C) Escurecimento do tecido do tronco após o ataque da broca-do-tronco. D-E) “Furo de bala”, dano característico do ataque da broca-do-tronco.

Estratégias de manejo

Até o momento, tendo em vista a inexistência de produto registrado para o controle dessa praga na cultura do cajueiro, têm sido utilizadas diferentes estratégias. Para essa praga, as estratégias de controle são bastante desafiadoras, visto que as larvas, fase que causa maior dano ao cajueiro, ficam protegidas dentro do caule, reduzindo dessa forma o contato direto com o inseticida. Nas literaturas mais antigas, a recomendação de manejo da praga era a erradicação e queima das plantas atacadas, uma vez que larvas e pupas completam seu desenvolvimento dentro do caule (Carvalho et al., 1972), ficando, portanto, protegidas dos métodos de controle convencionais. Devido à severidade do dano causado pela broca, essa recomendação tornou-se inviável, pois toda área cultivada poderia ser dizimada. Para evitar a perda de todo o pomar, principalmente do clone 'CCP 76', recentemente uma nova medida de controle vem sendo adotada entre os produtores da região de Florânia e Santana do Matos, RN, a qual tem se mostrado eficiente em reduzir o impacto do dano e estender a vida útil da planta. Ao se identificar os danos característicos da presença da broca-do-tronco, realiza-se a raspagem do tronco com facão na região atacada para a exposição dos tecidos, dos ovos e das larvas e pupas presentes, seguida da aplicação

de inseticida comercial à base de deltametrina (registrado para a cultura do cajueiro, entretanto para outras pragas) com pulverizador costal. Logo em seguida, a região tratada no caule é protegida com a aplicação de calda bordalesa, utilizando-se uma brocha para pintura, para evitar contaminação do local por fungos (Figura 3) (informação fornecida pelo produtor Domingos Divino da Silva, de Santana do Matos, RN).

Ao promover a raspagem do tronco, os ovos, as larvas e pupas ficam expostas à ação do inseticida. O deltametrina pertence ao grupo dos piretroides, cujo efeito é neurotóxico. Uma vez em contato com o inseto, o produto causa irritabilidade, paralisia (efeito *Knockdown*) e em seguida a sua morte (Sant'anna, 2009). Devido à exposição do tecido vegetal após a raspagem, o uso da calda bordalesa se torna necessário para impedir a entrada de patógenos, como *Lasiodiplodia theobromae*, causador da resinose, principal doença do cajueiro no semiárido nordestino (Alves et al., 2015). A aplicação é realizada de forma preventiva, visto que, sendo constituída à base de cal virgem e sulfato de cobre, a calda apresenta ação fungicida e bactericida (Mazaro et al., 2013).

Na mesma propriedade do estudo, o produtor possui diversos clones de cajueiro-anão pertencentes ao Programa de Melhoramento Genético da Embrapa Agroindústria Tropical. Sabe-se que,

dentre as alternativas viáveis para o controle de insetos fitófagos inseridas no Manejo Integrado de Pragas (MIP), está o emprego de genótipos resistentes,

que oferece uma redução populacional desses insetos a níveis que não causem danos econômicos (Mitchell et al., 2016).

Fotos: Domingos Divino da Silva



Figura 3. Forma de controle utilizada por produtores para mitigar o avanço da broca-do-tronco (*Marshallius anacardii*) em plantas de cajueiro-anão em Santana do Matos, RN. A) Planta com sintoma de infestação da broca, presença de resina e escurecimento do tronco. B-C) Raspagem do tronco com facão para a exposição dos tecidos e dos ovos, das larvas e pupas presentes. D) Aplicação de deltametrina com pulverizador costal. E-F) Finalização do trato com calda bordalesa, utilizando-se uma brocha para pintura.

O uso dessa alternativa permite reduzir ou até eliminar as aplicações de inseticidas, proporciona a manutenção da entomofauna benéfica, apresenta efeito cumulativo e persistente, além de ser compatível com outros métodos de controle, podendo ser ou não utilizado de forma conjugada em qualquer programa de manejo de pragas (Baldin et al., 2019).

Desse modo, visando identificar materiais geneticamente promissores ao controle da broca-do-tronco, buscou-se identificar genótipos de cajueiro-anão na propriedade que apresentassem melhores respostas à infestação da broca-do-tronco, isto é, clones com menores índices de infestação da praga.

O monitoramento da broca-do-tronco foi realizado nos anos de 2013, 2014 e 2018, em pomar experimental do Programa de Melhoramento Genético de Caju da Embrapa Agroindústria Tropical, implantado em 2010, sob regime de sequeiro, no município de Santana do Matos, estado do Rio Grande do Norte (6°02'57.12"S e 36°43'28.81"W, 678 m de altitude) (Figura 4). Para o estudo, foram avaliados os genótipos 'CAP 17', 'CAP 21', 'CAP 24' (clones experimentais); e 'Embrapa 51', 'CCP 76' e 'BRS 226' (clones comerciais). A adaptação da escala de notas utilizada para avaliar o dano foi baseada na metodologia de Misra e Basuchoudhuri (1985), variando de 0 a 4, em que 0 = planta sem

danos; 1 = presença de pontos de resina no tronco; 2 = resina no tronco formando uma ferida, com a planta apresentando poucas folhas amarelas; 3 = presença de resina e pó ao redor do tronco, folhas amareladas e galhos secos na planta; e 4 = planta morta (Figura 5). As plantas avaliadas foram submetidas anteriormente à raspagem do tronco, seguida da aplicação de deltametrina e calda bordalesa.

Os produtores têm relatado que genótipos com troncos mais espessos apresentam baixa ou nenhuma incidência da praga (informação fornecida pelo produtor Domingos Divino da Silva, de Santana do Matos, RN). Dessa forma, no presente trabalho, o diâmetro do caule foi utilizado como atributo morfológico varietal visando sua correlação na avaliação dos genótipos para resistência à broca do tronco. Para avaliação do diâmetro do tronco, foi utilizada uma fita métrica. Os dados foram coletados no ano de 2019.

Por ser um pomar pequeno, com condições edafoclimáticas semelhantes, utilizou-se o delineamento experimental inteiramente ao acaso, com três parcelas por clone, em que cada parcela contém três plantas. Para avaliação do diâmetro do caule, foram amostradas três plantas por genótipo aleatoriamente no pomar. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de

Scott-Knott, a 5% de probabilidade, com o uso do programa estatístico SASM-Agri (SASM-Agri, 2001). A correlação entre as notas de danos causados pela broca-do-tronco e o diâmetro do caule

dos genótipos foi realizada por meio da análise de correlação de Pearson ao nível de 5% de significância, utilizando-se o programa SigmaPlot 11.0 (Systat Software, Chicago, IL, USA).

Imagem: Google Earth Pro



Figura 4. Área utilizada no monitoramento da broca-do-tronco (*Marshallius anacardii*) em plantas de cajueiro-anão no município de Santana do Matos, RN. O círculo vermelho representa o talhão onde foram avaliados os genótipos.

Os níveis de danos ocasionados pela broca-do-tronco, apresentados pelos seis genótipos de cajueiro-anão durante os três anos, permitiram diferenciá-los em relação à preferência da praga. Observou-se que a praga apresenta baixa preferência pelos genótipos 'Embrapa 51', 'BRS 226' e 'CAP 24', e que estes diferiram dos

demais genótipos (Tabela 1). Os danos ocasionados pela broca intensificaram-se com o aumento da idade da planta, avaliadas em três anos diferentes. Na Tabela 1, pode-se observar genótipos com 3 anos de idade, ou seja, materiais avaliados em 2013 foram menos danificados pela praga do que genótipos com 8 anos de idade (2018).

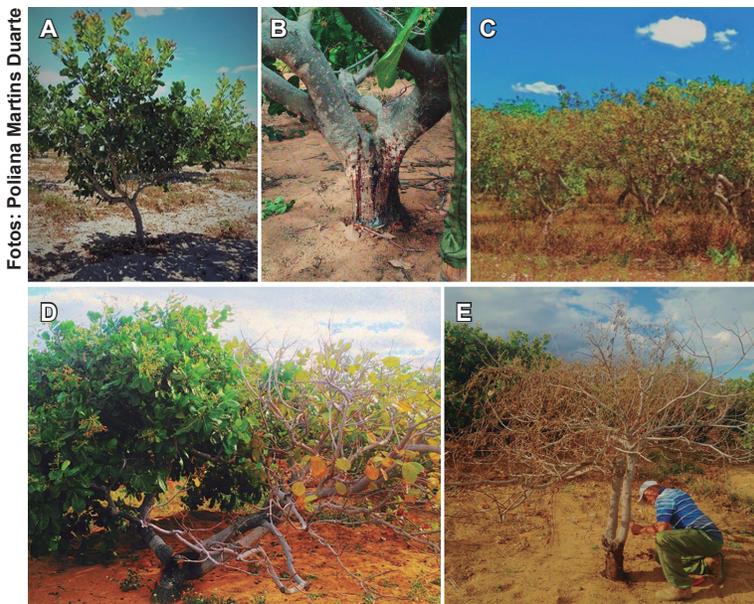


Figura 5. Danos ocasionados pela broca-do-tronco (*Marshallius Anacardii*) em cajueiro-anão, avaliados por notas: A) 0 = planta sem danos; B) 1 = presença de pontos de resina no tronco; C) 2 = resina no tronco formando uma ferida, com a planta apresentando poucas folhas amarelas; D) 3 = presença de resina e pó ao redor do tronco, folhas amareladas e galhos secos na planta; e E) 4 = planta morta.

Tabela 1. Médias de notas de danos referentes ao comportamento dos diferentes genótipos de cajueiro-anão em relação ao ataque da broca-do-tronco (*Marshallius anacardii*).

Genótipos	Média das notas de danos no ano de 2013	Média das notas de danos no ano de 2014	Média das notas de danos no ano de 2018
'CAP 24'	0,00 aA	0,22 aA	0,00 aA*
'Embrapa 51'	0,00 aA	0,11 aA	0,44 aA
'BRS 226'	0,00 aA	0,11 aA	1,22 bA
'CCP 76'	0,00 aA	0,55 bB	2,00 bC
'CAP 21'	0,11 aA	0,55 bA	2,00 bB
'CAP 17'	0,33 aA	0,72 bA	2,55 bB

* Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knot ao nível de 5% de probabilidade. Notas: A) 0 = planta sem danos; B) 1 = presença de pontos de resina no tronco; C) 2 = resina no tronco formando uma ferida, com a planta apresentando poucas folhas amarelas; D) 3 = presença de resina e pó ao redor do tronco, folhas amareladas e galhos secos na planta; e E) 4 = planta morta.

Nos anos de 2013 e 2018, o genótipo 'CAP 24' não apresentou evidências de danos ocasionados pela broca, enquanto os genótipos CCP 76 (clone comercial), 'CAP 21' e 'CAP 17' (clones experimentais) foram suscetíveis nos anos de 2014 e 2018.

No primeiro ano de avaliação, não houve diferença entre os genótipos. No ano de 2014, os genótipos menos afetados foram 'CAP 24', 'Embrapa 51'

e 'BRS 226', enquanto no ano de 2018 não houve incidência da praga no genótipo 'CAP 24'.

Houve diferença significativa dentre os genótipos de cajueiro-anão para o diâmetro do caule (Figura 6). Os clones 'CAP 24' e 'Embrapa 51' diferiram significativamente dos demais genótipos, com diâmetros médios de 74,36 cm e 77,96 cm, respectivamente.

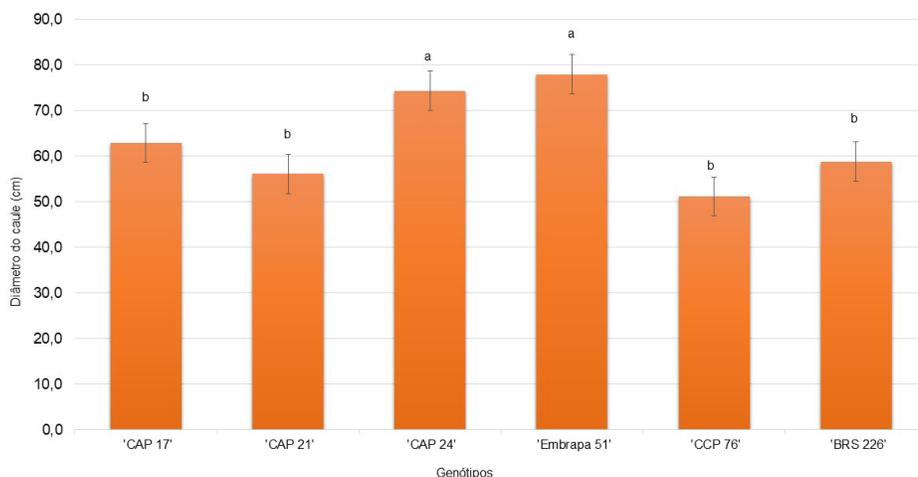


Figura 6. Diâmetro médio do caule de genótipos de cajueiro-anão, em 2019. Santana do Matos, RN.

A análise de correlação não revelou diferença significativa ($r = -0,71$; $P = 0,114$) entre as médias de notas atribuídas ao dano ocasionado pela broca e o diâmetro do caule do cajueiro. É provável que a não preferência da broca-do-tronco pelos genótipos 'CAP 24', 'Embrapa 51' e 'BRS 226'

esteja relacionada com as características químicas e morfológicas do cajueiro, que são importantes mecanismos de defesa da planta. Em estudo com clones de cajueiro-anão, Saraiva (2019) verificou que voláteis presentes no genótipo Embrapa 51 foram menos atraentes para a mosca-branca (*Aleurodicus*

cocois). Dentre os compostos encontrados, destacam-se altas concentrações de limonene, β -cariofileno e mirceno, que podem ser considerados repelentes químicos aos insetos herbívoros (Li et al., 2014; Du et al., 2016; Shi et al., 2016; Sadeh et al., 2017; Tu; Qin, 2017). Além dos compostos voláteis, os mecanismos de defesa de natureza química do cajueiro englobam os compostos fenólicos (Goiana et al., 2020), ácidos anacárdicos (Duarte, 2018) e taninos (Forkner et al., 2004).

Os mecanismos de defesa de origem morfológica são aqueles relacionados à espessura da casca, ao diâmetro do tronco, à cerosidade e pilosidade (Baldin et al., 2019). Esses mecanismos influenciam negativamente o processo de herbivoria (Baldin et al., 2019). Segundo Lourenção et al. (1982), o diâmetro do colmo da cana-de-açúcar está diretamente relacionado com a resistência à broca-da-cana (*Diatraea saccharalis*). No entanto, o presente estudo revelou ausência de correlação entre a média de notas de danos e o diâmetro do caule. Contudo, além do diâmetro do tronco, outras características morfológicas devem ser avaliadas, visto que foi constatada por Goiana et al. (2020) a presença de estruturas morfológicas, como tricomas glandulares, em folhas cajueiro-anão, que são utilizadas contra o ataque de insetos herbívoros.

De acordo com a análise de variância e com as médias obtidas dos três anos avaliados, pode-se perceber um aumento dos danos, fato que pode estar correlacionado com fatores climáticos ou com a possível resistência da praga ao produto (deltametrina), visto que não há rotação de princípio ativo.

As condições ambientais são fatores que podem interferir na relação planta-inseto, modificando o nível de resistência por parte do hospedeiro (Baldin; Bentivenha, 2019). Dados de temperatura e pluviosidade são importantes para que não ocorra subestimação da resistência (Baldin; Bentivenha, 2019); no entanto, não foi possível obtê-los no presente estudo.

Segundo Monico et al. (2018), a pressão de seleção ocasionada pelo uso indiscriminado de inseticida, assim como a falta de rotação do princípio ativo, pode resultar em uma resposta genética e evolucionária para a resistência da praga ao deltametrina.

Com base nos resultados obtidos, embora os genótipos 'CAP 24' e 'EMBRAPA 51' tenham apresentado maior resistência à broca-do-tronco e maior diâmetro do caule, não houve correlação significativa entre essas duas características das plantas. Portanto, este estudo não corrobora as observações dos produtores de que genótipos com troncos mais espessos apresentam baixa ou nenhuma incidência da praga.

Referências

- ALVES, E. S.; CARDOSO, J. E.; LIMA, J. S.; SILVA, L. G. C. da. **Efeito das condições edafoclimáticas na ocorrência da resinose do cajueiro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2015. 28 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 100). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/175330/1/CIT18001.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2021.
- BALDIN, E. L. L.; BENTIVENHA, J. F. Fatores que afetam a expressão da resistência. In: BALDIN, E. L. L.; VENDRAMIM, J. D.; LOURENÇÃO, A. L. (Ed.). **Resistência de plantas a insetos: fundamentos e aplicações**. Piracicaba: FEALQ, 2019. p. 323-356.
- BALDIN, E. L. L.; PANNUTI, L. R.; BENTIVENHA, J. F. Antixenose. In: BALDIN, E. L. L.; VENDRAMIM, J. D.; LOURENÇÃO, A. L. (Ed.). **Resistência de plantas a insetos: fundamentos e aplicações**. Piracicaba: FEALQ, 2019. p. 149-164.
- BALDIN, E. L. L.; VENDRAMIM, J. D.; LOURENÇÃO, A. L. Introdução. In: BALDIN, E. L. L.; VENDRAMIM, J. D.; LOURENÇÃO, A. L. (Ed.). **Resistência de plantas a insetos: fundamentos e aplicações**. Piracicaba: FEALQ, 2019. p. 25-64.
- BLEICHER, E.; MELO, Q. M. S. **Artrópodes associados ao cajueiro no Brasil**. 2. ed. Fortaleza: Embrapa CNPAT. 1996. 33 p. (Embrapa-CNPAT. Documentos, 9). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/34966/1/Dc-009.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- CARVALHO, M. B.; ARRUDA, E. C. de; OLIVEIRA, M. H. C. de. *Marshallius* sp. (Coleoptera, Curculionidae), nova praga do cajueiro no município de Gravata - Pernambuco. **Anais do Instituto de Ciências Biológicas**, Recife, v. 2, n. 2, p. 7-12, 1972.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Castanha de caju - análise mensal - fevereiro/2020**. 2020. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-castanha-de-caju/item/13148-castanha-de-caju-analise-mensal-fevereiro-2020>>. Acesso em: 02 mar. 2020.
- DU, W.; HAN, X.; WANG, Y.; QIN, Y. A primary screening and applying of plant volatiles as repellents to control whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) on tomato. **Scientific Reports**, v. 6, p. 22140, 2016.
- DUARTE, P. M. **Fontes e mecanismos de resistência de clones de cajueiro-anão à traça-da-castanha**. 2018. 34 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) - Departamento de Fitotecnia,

Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

FORKNER, R. E.; MARQUIS, R.; LILL, J. Feeny revisited: condensed tannins as anti-herbivore defences in leaf-chewing herbivore communities of *Quercus*. **Ecological Entomology**, v. 29, n. 2, p. 174-187, 2004.

FREIRE, F. C. O.; CARDOSO, J. E. (Org.). Doenças do cajueiro. In: FREIRE, F. C. O.; CARDOSO, J. E.; VIANA, F. M. P. **Doenças de fruteiras tropicais de interesse agroindustrial**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003, p. 192-226.

GOIANA, E. S.; DIAS-PINI, N. S.; MUNIZ, C. R.; SOARES, A. A.; ALVES, J. C.; VIDAL-NETO, F. C., BEZERRA, C. S. S. Dwarf-cashew resistance to whitefly (*Aleurodicus cocois*) linked to morphological and histochemical characteristics of leaves. **Pest Management Science**. v. 76, n. 2, p. 464-471, 2020.

LI, Y.; ZHONG, S.; QIN, Y.; ZHANG, S.; GAO, Z.; DANG, Z.; PAN, W. Identification of plant chemicals attracting and repelling whiteflies. **Arthropod-Plant Interactions**, v. 8, n. 3, p. 183-190, 2014.

LIMA, V. C. Contribuição ao estudo de *Marshallius anacardii* sp. nova praga do cajueiro em Pernambuco (Coleoptera: Curculionidae). **Anais da Universidade**

Federal Rural de Pernambuco, v. 4, p. 115-148, 1979.

LOURENÇÃO, A. L.; ROSSETTO, C. J.; GERMEK, E. B.; IGUE, T.; REZENDE, J. A. M.; PEREIRA, J. C. V. N. A. Comportamento de clones de cana-de-açúcar em relação a *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794). **Bragantia**, v. 41, n. 1, p. 145-154, 1982.

MAZARO, S. M.; MANGNABOSCO, M. C.; CITADIN, I.; PAULUS, D.; GOUVEA, A. de. Produção e qualidade de morangueiro sob diferentes concentrações de calda bordalesa, sulfocálcica e biofertilizante supermagro. **Semina: Ciências Agrárias**, v.1, n. 34, p. 3285-3294, 2013.

MELO, Q. M. S.; BLEICHER, E. Pragas do cajueiro. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. C. O. (Ed.). **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1998. p. 54-79.

MISRA, M. P.; BASUCHOUDHURI, J. C. Control of *Plocaederus ferrugineus* (Linnaeus) (Coleoptera: Cerambycidae) through field hygiene. **Indian Journal of Agricultural Science**, v. 55, n. 4, p. 290-293, 1985.

MITCHELL, C.; BRENNAN, R.; GRAHAM, J.; KARLEY, A. Plant defense against herbivorous pests: exploiting resistance and tolerance traits for sustainable crop protection. **Frontiers in Plant Science**, v. 7, p. 1132, 2016.

- MONICO, N. A.; LORINI, I.; QUIRINO, J. R.; ROSA, E. S.; SOUZA, T. A.; QUEIROZ, C. A. R. Caracterização da resistência em populações das pragas de grãos armazenados *Tribolium castaneum*, *Oryzaephilus surinamensis* e *Lasioderma serricorne* ao inseticida deltametrina. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 13., 2018, Londrina. **Resumos expandidos...** Londrina: Embrapa Soja, 2018. p. 182-187. Editado por Hugo Soares Kern, Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/183989/1/p-182-187-Doc401-XIII-JA.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- PAIVA, J. R.; BARROS, L. M. **Clones de cajueiro**: obtenção, características e perspectivas. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 2004. 26 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 82). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAT/7886/1/doc82.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- ROSADO-NETO, G. M. *Marshallius bondari*, a new species of Hylobiini (Coleoptera: Curculionidae) damaging cashew (*Anacardium occidentale* L.) in Bahia State, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 6, n. 3, p. 517-522, 1989.
- SADEH, D.; NITZAN, N.; SHACHTER, A.; CHAIMOVITSH, D.; DUDAI, N.; GHANIM, M. Whitefly attraction to rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) is associated with volatile composition and quantity. **PloS One**, v. 12, n. 5, p. e0177483, 2017.
- SANT'ANNA, F. B. Principais mecanismos que ocasionam a resistência de insetos a inseticidas. **PUBVET**, v. 3, n. 2, p. 1-17, 2009.
- SARAIVA, W. V. A. **Alternativas de manejo da mosca-branca *Aleurodicus cocois* (curtis, 1846) (Hemiptera: Aleyrodidae) na cultura do cajueiro**. 2019. 88 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) - Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.
- SASM-Agri: sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v. 1, p. 18-24. 2001.
- SHI, X.; CHEN, G.; TIAN, L.; PENG, Z.; XIE, W.; WU, Q.; ZHANG, Y. The salicylic acid-mediated release of plant volatiles affects the host choice of *Bemisia tabaci*. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 17, n. 7, p. 1048, 2016.
- SigmaPlot. **Systat Software**, version 11.0. Chicago, IL, 2021.
- TU, H.; QIN, Y. Repellent effects of different celery varieties in *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) biotype Q. **Journal of Economic Entomology**, v. 110, n. 3, p. 1307-1316, 2017.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical
Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, Pici
60511-110, Fortaleza, CE
Fone: (85) 3391-7100
Fax: (85) 3391-7109 / 3391-7195
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
(2021): on-line



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente

Gustavo Adolfo Saavedra Pinto

Secretária-executiva

Celli Rodrigues Muniz

Secretária-administrativa

Eveline de Castro Menezes

Membros

*Marlos Alves Bezerra, Ana Cristina Portugal
Pinto de Carvalho, Deborah dos Santos Garruti,
Dheyne Silva Melo, Ana Iraidy Santa Brígida,
Eliana Sousa Ximendes, Nivia da Silva Dias-Pini*

Revisão de texto

José Cesamildo Cruz Magalhães

Normalização bibliográfica

Rita de Cassia Costa Cid

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

José Cesamildo Cruz Magalhães

Fotos da capa

Jakeline Maria dos Santos e

Poliana Martins Duarte