



Resposta de Genótipos de Cajueiro-año a *Anacampsis phytomiella* em Campo



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura e Pecuária**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
241**

**Resposta de Genótipos de Cajueiro-anão
a *Anacampsis phytomiella* em Campo**

*Poliana Martins Duarte
Antônio Gleidson Lopes Souza
Francisco das Chagas Vidal Neto
Jéssica Karina da Silva Pachú
José Bruno Malaquias
Sandra Maria Morais Rodrigues
Nivia da Silva Dias-Pini*

Embrapa Agroindústria Tropical
Fortaleza, CE
2023

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

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

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente
Jose Roberto Vieira Junior

Secretária-executiva
Celli Rodrigues Muniz

Secretária-administrativa
Eveline de Castro Menezes

Membros
Afrânio Arley Teles Montenegro, Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho, Christiana de Fátima Bruce da Silva, Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira, José Roberto Vieira Júnior, Laura Maria Bruno, Roselayne Ferro Furtado, Sandra Maria Morais Rodrigues

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

Foto da capa
Poliana Martins Duarte

1ª edição
Publicação digital (2023): PDF

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 Agroindústria Tropical

Resposta de genótipos de cajueiro-anão a *Anacampsis phytomiella* em campo / Poliana Martins Duarte ... [et al.]. – Fortaleza : Embrapa Agroindústria Tropical, 2023.

15 p. : il. ; 16 cm x 22 cm – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Agroindústria Tropical, ISSN 1679-6543 ; 241).

Publicação disponibilizada on-line no formato PDF.

1. *Anacardium occidentale*. 2. *Anacampsis phytomiella*. 3. Seleção genotípica. 4. Manejo integrado de pragas. I. Duarte, Poliana Martins. II. Souza, Antônio Gleidson Lopes. III. Vidal Neto, Francisco das Chagas. IV. Pachú, Jéssica Karina da Silva. V. Malaquias, José Bruno. VI. Rodrigues, Sandra Maria Morais. VII. Dias-Pini, Nivia da Silva. VIII. Série.

CDD 632.76

Sumário

Resumo.....	4
Abstract.....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos.....	8
Resultados e Discussão.....	9
Conclusões.....	12
Referências.....	13

Resposta de Genótipos de Cajueiro-anão a *Anacampsis phytomiella* em Campo

Poliana Martins Duarte¹

Antônio Gleidson Lopes Souza²

Francisco das Chagas Vidal Neto³

Jéssica Karina da Silva Pachú⁴

José Bruno Malaquias⁵

Sandra Maria Morais Rodrigues⁶

Nivia da Silva Dias-Pini⁷

Resumo - O objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta de genótipos de cajueiro-anão a *Anacampsis phytomiella* em condições de campo. O estudo foi realizado em plantio experimental de cajueiro-anão (Campo Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical), em Pacajus, Ceará, Brasil. Foram avaliados 18 clones, sendo 2 comerciais e 16 experimentais durante as safras de 2016, 2017 e 2018. A porcentagem de castanhas furadas foi estimada com o uso da seguinte fórmula: CF (%) = (número de castanhas furadas/número de castanhas da amostra ou total) x 100. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso (DBC) com três repetições e uma planta por parcela. O ranqueamento foi realizado pelo teste de Friedman com base nas proporções de castanhas infestadas em ordem crescente. Os dados de infestação foram submetidos ao teste não paramétrico de Friedman ($\alpha = 0,05$). Os resultados referentes à safra de 2016 evidenciaram os genótipos CP76 e HB33 com altas e baixas infestações, respectivamente. Enquanto na safra de 2017 os genótipos BRS 226 e A+A134/1 não diferiram do genótipo CP76,

¹ Engenheira-agrônoma, doutoranda em Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE

² Engenheiro-agrônomo pela Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE

³ Engenheiro-agrônomo, DSc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

⁴ Agroecológica, DSc. em Entomologia, Embrapa Algodão, Campina Grande, PB

⁵ Engenheiro-agrônomo, DSc. em Entomologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, SP

⁶ Engenheira-agrônoma, DSc. em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

⁷ Bióloga, DSc. em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

assim como os genótipos PRO555/2 e PRO740/4 foram semelhantes ao genótipo HB33. Na safra de 2018, o genótipo HB33 foi o menos infestado. Desse modo, pode-se observar que os genótipos HB33 e PRO740/4 foram os menos preferidos pela traça, enquanto os genótipos CP76 e BRS226 estiveram entre os mais infestados durante as três safras.

Termos para Indexação: *Anacardium occidentale* L., *Anacampsis phytomiella*, seleção genotípica, manejo integrado de pragas.

Response of Dwarf Cashew Genotypes to *Anacampsis phytomiella* in the Field

Abstract - The objective of this work was to evaluate the response of dwarf cashew genotypes to *Anacampsis phytomiella* under field conditions. The study was carried out in an experimental plantation of dwarf cashew (Campo Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical), in Pacajus, Ceará, Brazil. Eighteen clones were evaluated, 2 commercial and 16 experimental during the 2016, 2017 and 2018 harvests. The percentage of pierced nuts was estimated using the following formula: CF (%) = (number of pierced nuts/number of nuts in the sample or total) x 100. The experimental design was in randomized blocks (DBC) with three replications and one plant per plot. Ranking was performed using the Friedman test based on the proportions of infested nuts in ascending order. Infestation data were submitted to Friedman's non-parametric test ($\alpha = 0.05$). The results for the 2016 crop showed the CP76 and HB33 genotypes with high and low infestations, respectively. While in the 2017 crop, the BRS 226 and A+A134/1 genotypes did not differ from the CP76 genotype, as well as the PRO555/2 and PRO740/4 genotypes were similar to the HB33 genotype. In the 2018 crop, the HB33 genotype was the least infested. Thus, it can be observed that genotypes HB33 and PRO740/4 were the least preferred by the moth, while genotypes CP76 and BRS226 were among the most infested during the three seasons.

Index Terms: *Anacardium occidentale* L., *Anacampsis phytomiella*, genotypic selection, integrated pest management.

Introdução

O Ceará é o principal produtor de amêndoa da castanha-de-caju (IBGE, 2021). Dentre as pragas-chave que afetam a produção do cajueiro, destaca-se a traça-da-castanha, *Anacampsis phytomiella* (Lepidoptera: Gelechiidae), cujas injúrias interferem na produtividade e na qualidade dos frutos, reduzindo significativamente o retorno econômico da cultura. No estágio larval, o inseto alimenta-se internamente da amêndoa da castanha-de-caju, destruindo-a totalmente e tornando-a inadequada para comercialização (Melo; Bleicher, 1998). Ao atingirem a maturidade, as lagartas constroem orifícios circulares na extremidade distal da castanha, por onde sairão os adultos. Esse orifício é o principal sintoma do ataque da praga em campo, conhecido como “castanha furada” (Melo; Bleicher, 2002; Mesquita; Braga Sobrinho, 2013).

Como a traça-das-castanhas possui hábito alimentar endofítico (Melo; Bleicher, 1998), seu controle por meio de inseticidas químicos torna-se complicado, pois esses inseticidas não conseguem atingir as larvas que estão protegidas no interior da castanha-de-caju e, também, não são sistêmicos. Outro aspecto a ser destacado é que por vezes ocorrem aplicações desnecessárias de inseticidas, já que o monitoramento populacional das pragas é raramente executado, aumentando os custos de produção e acelerando o processo de seleção de insetos resistentes (Durigan et al., 2017; Machado et al., 2022). Portanto, é clara a urgência para que sejam disponibilizados métodos de controle não químico para esse inseto-praga. Uma estratégia é o uso de plantas resistentes, que apresentam maior durabilidade, menor custo e menor risco no desenvolvimento de populações resistentes, além da compatibilidade com outros métodos de controle (Smith; Clement, 2012).

As avaliações de resistência genotípica do cajueiro a insetos-praga têm sido objeto de estudo do programa de melhoramento genético pela Embrapa Agroindústria Tropical (Dias, et al., 2018; Duarte, 2018; Maciel, 2018; Goiana et al., 2020; Dias-Pini et al., 2021b). Pesquisa realizada com 13 genótipos de cajueiro visando detectar materiais com resistência à traça-das-castanhas relata que houve interação significativa entre o teor de ácidos anacárdicos (trieno, dieno e monoeno) e a incidência do inseto-praga em 10 genótipos (Dias-Pini et al., 2021a). Duarte (2018), avaliando a resistência

de genótipos de cajueiro à traça-da-castanha, classificou o clone CP76 como suscetível, enquanto o BRS 226 foi resistente ao ataque da praga. Esses clones podem ser usados como padrões de resistência pelo programa de melhoramento da Embrapa Agroindústria Tropical por serem os mais cultivados e estarem em expansão no Brasil.

Novos clones de cajueiro-anão estão em fase de avaliação para futuros lançamentos, tendo como o foco principal a produtividade e a qualidade das castanhas (amêndoas) e dos pedúnculos. Ressalta-se, também, que é importante que os novos materiais genéticos sejam resistentes às principais pragas.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta de genótipos de cajueiro-anão a *A. phytomiella* em condições de campo.

Material e Métodos

Área experimental

O estudo foi conduzido em plantio experimental de cajueiro-anão (Campo Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical), em Pacajus, Ceará, Brasil (4°11'S 38°30'W). As avaliações foram conduzidas durante as safras de 2016, 2017 e 2018. Foram avaliados 18 genótipos de cajueiro: CP76 e BRS 226 (clones comerciais), PRO 111/3, PRO 553/2, HB 124/4, PRO 611/1, HB 135/1, HB 116/4, A+A 134/1, ENDII 6-9, PRO 106/2, HB 58, PRO 555/2, A+C 276/1, H 84/92/2, HI 58-92-2, PRO 740/4 e HB 33 (clones experimentais).

O pomar foi implantado no ano de 2013 em regime de sequeiro, com espaçamento de 5 m X 5 m. Os tratos culturais foram realizados conforme a orientação para o plantio comercial de cajueiro-anão em cultivo de sequeiro descritos por Serrano e Oliveira (2013). Não foi realizado nenhum tipo de tratamento fitossanitário durante todo ciclo da cultura.

A quantificação de castanhas infestadas por *A. phytomiella* foi realizada com base na metodologia de Dias-Pini et al. (2017), em que a porcentagem de castanhas furadas foi determinada por meio da fórmula: CF (%) = (número de castanhas furadas/número de castanhas da amostra ou total) x 100. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso (DBC) com três

repetições e uma planta por parcela. As castanhas foram colhidas em campo por parcela e realizada a contagem das castanhas furadas. O ranqueamento foi realizado pelo teste de Friedman com base nas proporções de castanhas infestadas em ordem crescente. Modelos lineares generalizados, com distribuição do tipo binomial, quase-binomial ou beta binomial, foram testados; entretanto, as análises dos gráficos meio normais (Moral et al., 2017) para teste da qualidade de ajuste do modelo revelaram que nenhum dos modelos mencionados ajustou-se aos dados. Dessa forma, os dados de infestação foram submetidos ao teste não paramétrico de Friedman ($\alpha = 0,05$) com uso do pacote *laercio* (Mendiburu, 2020) do R (R Core Team, 2020).

Os dados pluviométricos foram obtidos da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (2022), estação meteorológica da cidade de Pacajus.

Resultados e Discussão

Os resultados da safra de 2016 classificaram os genótipos em quatro grupos, nos quais os genótipos CP76 e HB33 constituíram aqueles com altas e baixas infestações, respectivamente, com diferença significativa nos rankings da infestação entre esses dois grupos (teste de Friedman: $P < 0,05$) (Figura 1).

Na safra de 2017, os genótipos BRS 226 e A+A134/1 não apresentaram diferença significativa em relação ao genótipo CP76 (suscetível à traça-da-castanha) (Figura 2). Os genótipos H84/92/2, ENDII 6-9, PRO 106/2 e A+C 276/1 não diferiram significativamente do genótipo HB33 (menos preferido pela traça-da-castanha). Durante as avaliações realizadas na safra de 2017, não foi possível obter dados consistentes para os genótipos PRO 111/3, HB 58 e HI 58-92-2; estes, portanto, não entraram na análise estatística.

Na safra de 2018, o genótipo HB33 foi o menos infestado, diferindo significativamente dos demais grupos (Figura 3).

O maior registro de pluviosidade ocorreu no ano de 2017 (Figura 4), com 1.013,5 mm; enquanto os anos de 2016 e 2018 tiveram as menores precipitações acumuladas, 484,1 mm e 718,6 mm, respectivamente.

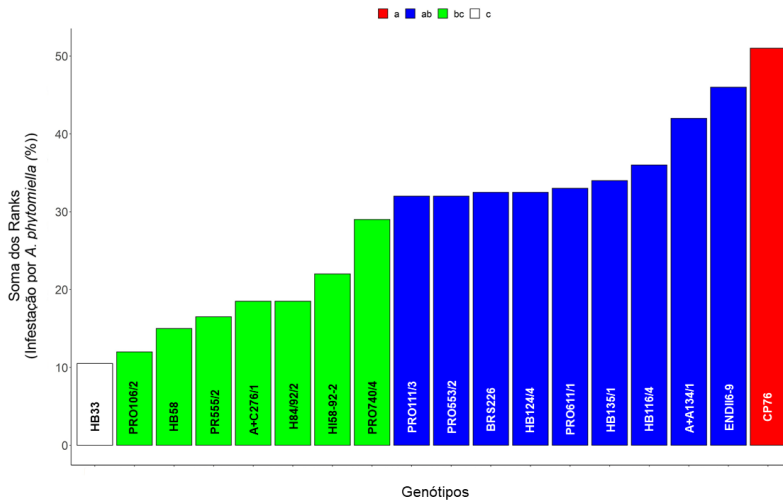


Figura 1. Ranqueamento referente à infestação da traça-da-castanha entre os genótipos de cajueiro-anão durante a safra de 2016. Genótipos que apresentam mesma letra, representada por cor, não diferem entre si pelo teste de Friedman ($\alpha = 0,05$).

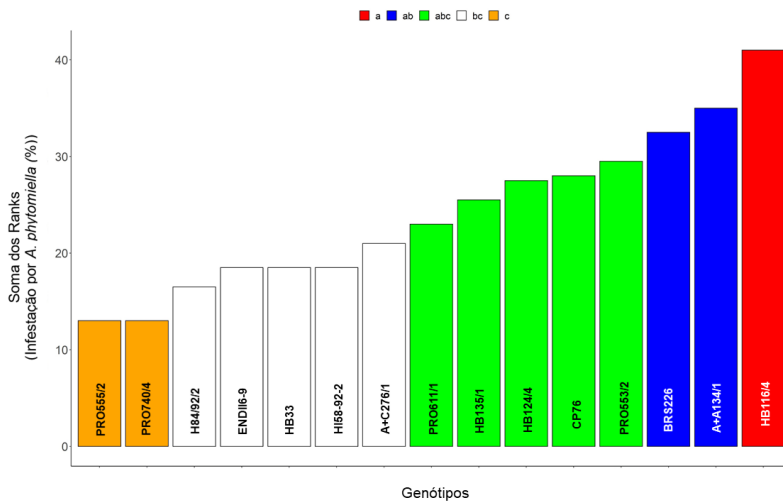


Figura 2. Ranqueamento referente à infestação da traça-da-castanha entre os genótipos de cajueiro-anão durante a safra de 2017. Genótipos que apresentam mesma letra, representada por cor, não diferem entre si pelo teste de Friedman ($\alpha = 0,05$).

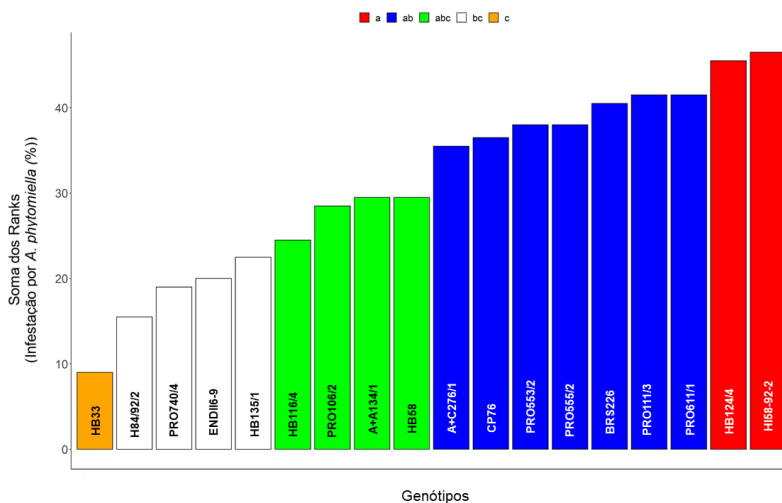


Figura 3. Ranqueamento referente à infestação da traça-da-castanha entre os genótipos de cajueiro-anão durante a safra de 2018. Genótipos que apresentam mesma letra, representada por cor, não diferem entre si pelo teste de Friedman ($\alpha = 0,05$).

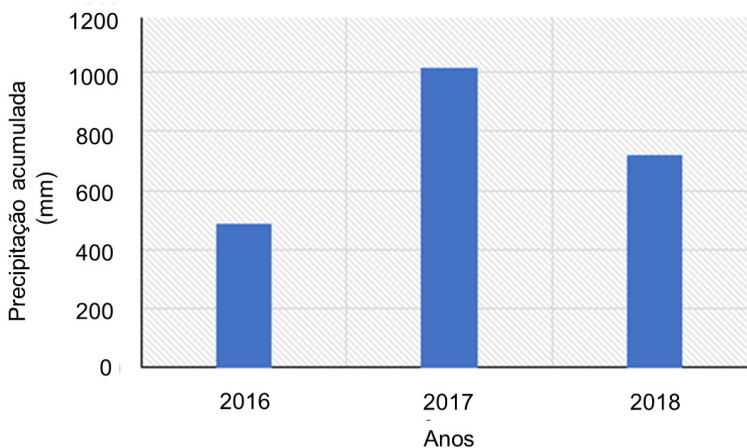


Figura 4. Chuvas ocorridas nos anos de 2016 a 2018 em Pacajus, CE.

Os genótipos de cajueiro-anão HB33 e PRO740/4 apresentaram os menores postos no ranking de infestação por *A. phytomiella* durante os três anos consecutivos de avaliação, com destaque para o genótipo HB33, cuja infestação observada foi menor durante os anos de 2016 e 2018 (Figuras 1 e 3). Contudo, em ano de maior precipitação pluviométrica, 2017, houve um aumento no percentual de infestação, mas esse aumento não chegou a 20% de castanhas infestadas pela traça.

O genótipo HB33 apresenta características agrônômicas importantes para a seleção de novas cultivares: porte baixo e diâmetro da copa (Vidal Neto et al., 2021). Nossos resultados mostraram que esse clone apresenta tolerância ao ataque da traça-da-castanha, sendo, assim, um genótipo promissor para o Programa de Melhoramento Genético do Cajueiro.

A seleção de genótipos resistentes a insetos-praga é uma forma de manejo econômico, ecológico e seguro (Paiva; Barros, 2004). Além disso, estudos demonstram que cultivares/genótipos da mesma espécie podem diferir significativamente em sua resistência em relação aos insetos fitófagos devido as características morfológicas e bioquímicas das plantas (Haldhar et al., 2018).

É importante conhecer os atributos químicos e morfológicos presentes nos genótipos HB33 e PRO740/4 que interferem na preferência de *A. phytomiella*, a fim de compor as pesquisas de identificação de genótipos resistentes a essa praga nos programas de melhoramento genético. Dessa forma, serão necessários estudos mais aprofundados acerca das características químicas e morfológicas presentes nos genótipos HB33 e PRO740/4 para que, no futuro, possam ser caracterizados como genótipos resistentes à traça-das-castanhas (*A. Phytomiella*).

Conclusões

Os genótipos HB33 e PRO740/4 foram os menos preferidos por *A. phytomiella*, com o percentual de infestação inferior a 20%. Enquanto os genótipos comerciais CP76 e BRS 226 foram os mais preferidos pela praga, com percentual acima de 25% para infestação durante as três safras avaliadas.

Referências

- 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.
- DIAS-PINI, N. da S.; DUARTE, P. M.; MACIEL, G. P. de S.; ZOCOLO, G. J.; VIDAL NETO, F. das C.; DIAS, C. T. dos S.; SILVA, C. S. B. da. **Quantificação e caracterização fitoquímica de castanhas de cajueiro-anão infestadas por *Anacampsis phytomiella***. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2021a. 22 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 212). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1129713>. Acesso em: 02 jun. 2021.
- DIAS-PINI, N. da S.; DUARTE, P.; SARAIVA, W.; VIDAL NETO, F. das C.; RODRIGUES, S. **Avaliação do ataque da broca-do-tronco em genótipos de cajueiro-anão**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2021b. 15 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado técnico, 271). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1131472>. Acesso em 18 jun. 2021.
- DIAS-PINI, N. da S.; GOMES FILHO, A. A. H.; MACIEL, G. D. S.; SANTOS, E. S. dos; VIDAL NETO, F. das C.; BARROS, L. de M.; PASTORI, P. **Respostas de clones de cajueiro-anão ao comportamento alimentar do besouro-vermelho-do-cajueiro e aspectos biológicos da praga**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2018. 23 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 155). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1089409/1/BPD18004.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2021.
- DIAS-PINI, N. da S.; MACIEL, G. P. de S.; ARAÚJO, J. de L.; GOMES FILHO, A. A. H.; SILVA, D. M.; VIDAL NETO, F. das C.; BARROS, L. de M. **Preferência da traça-da-castanha por genótipos de cajueiro-anão e metodologia de avaliação da infestação em campo**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2017. 18 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 137). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/161378/1/BPD17013.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2021.
- 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.
- DURIGAN, M. R.; CORRÊA, A. S.; PEREIRA, R. M.; LEITE, N. A.; AMADO, D.; SOUSA, D. R. de.; OMOTO, C. High frequency of CYP337B3 gene associated with control failures of

Helicoverpa armigera with pyrethroid insecticides in Brazil. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 143, p. 73-80, 2017.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA. **Postos pluviométricos**. 2022. Disponível em: http://www.funceme.br/produtos/script/chuvas/Download_de_series_historicas/downloadHistoricos/postos/103.txt. Acesso em: 5 junho 2022.

GOIANA, E. S.; DIAS-PINI, N. da S.; MUNIZ, C. R.; SOARES, A. A.; ALVES, J. C.; VIDAL NETO, F. das 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.

HALDHAR, S. M.; BHARGAVA, R.; KRISHNA, H.; BERWAL, M. K.; SAROJ, P. L. Bottom-up effects of different host plant resistance cultivars on ber (*Ziziphus mauritiana*) fruit-fly (*Carpomyia vesuviana*) interactions. **Crop Protection**, v. 106, p. 117-124, 2018.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Tabela 6588**: Série histórica da estimativa anual da área plantada, área colhida, produção e rendimento médio dos produtos das lavouras. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6588>. Acesso em: 28 mar. 2022.

MACHADO, E. P.; GARLET, C. G.; WESCHENFELDER, M. A.; FÜHR, F. M.; GODOY, D. N.; PRETTO, V. E.; CONTINI, R. E.; FRANCO, C. R.; OMOTO, C.; BERNARDI, O. Interspecific variation in susceptibility to insecticides by Lepidopteran pests of soybean, cotton, and Maize Crops From Brazil. **Journal of Economic Entomology**, 2022.

MACIEL, G. P. S. **Comportamento de genótipos de cajueiro-anão sob infestação da traça-da-castanha *Anacampis phytomiella* (Lepidoptera: Gelechiidae) e do trips *Holopotripes fulvus* (Thysanoptera: Phlaeothripidae)**. 2018. 51 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

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. 70-71.

MELO, Q. M. S.; BLEICHER, E. Identificação e manejo das principais pragas. In: MELO, Q. M. S. **Caju fitossanidade** (ed.). Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, cap. 1, p. 9-34, 2002.

MENDIBURU, F. Agricolae: statistical procedures for agricultural research. **R Package Version**, v. 1, n. 1, 2014.

MESQUITA, A. L. M.; BRAGA SOBRINHO, R. Pragas e doenças do cajueiro. In: ARAÚJO, J. P. P. (ed.). **Agronegócio caju: práticas e inovações**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 195-215.

MORAL, R. A.; HINDE, J.; DEMÉTRIO, C. G. B. Half-normal plots and overdispersed models in R: The hnp package. **Journal of Statistical Software**, v. 81, n. 10, p. 1-23, 2017.

PAIVA, J. R.; BARROS, L. de M. **Clones de cajueiro**: obtenção, características e perspectivas. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. 22 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 82). Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/425173/1/doc82.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2021.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. 2020. Disponível em: <https://www.R-project.org>. Acesso em: 11 maio 2021.

SERRANO, L. A. L.; OLIVEIRA, V. H. de. Aspectos botânicos, fenologia e manejo da cultura do cajueiro. In: ARAÚJO, J. P. P. (ed.). **Agronegócio caju**: práticas e inovações. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 77-175.

SMITH, C. M.; CLEMENT, S. L. Molecular bases of plant resistance to arthropods. **Annual Review of Entomology**, v. 57, p. 309-328. 2012.

VIDAL NETO, F. das C.; SERRANO, L. A. L.; MARTINS, M.; ROSSETTI, A. G.; DIAS-PINI, N. da S.; BARROS, L. de M.; LIMA, J. M. P. de. **Desempenho agronômico de clones de cajueiro em Santana do Matos, RN**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2021. 33 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 217). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1131782>. Acesso em: 2 jun. 2021.

Embrapa

Agroindústria Tropical

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA

GOVERNO FEDERAL

UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

CGPE 18105