

**Preferência da Traça-da-castanha
por Genótipos de Cajueiro-anão e
Metodologia de Avaliação da Infestação
em Campo**



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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 137

Preferência da Traça-da-castanha por Genótipos de Cajueiro-anão e Metodologia de Avaliação da Infestação em Campo

Nívia da Silva Dias-Pini

Gabriela Priscila de Sousa Maciel

Jackson de Lima Araújo

Antônio Abelardo Herculano Gomes Filho

Dimitri Matos Silva

Francisco das Chagas Vidal Neto

Levi de Moura Barros

Embrapa Agroindústria Tropical

Fortaleza, CE

2017

Unidade responsável pelo conteúdo e edição:

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

Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente: *Gustavo Adolfo Saavedra Pinto*
Secretária-executiva: *Celli Rodrigues Muniz*
Secretária-administrativa: *Eveline de Castro Menezes*
Membros: *Janice Ribeiro Lima, Marlos Alves Bezerra, Luiz Augusto Lopes Serrano, Marlon Vagner Valentim Martins, Guilherme Julião Zocolo, Rita de Cássia Costa Cid, Eliana Sousa Ximendes*

Supervisão editorial: *Ana Elisa Galvão Sidrim*
Revisão de texto: *Marcos Antônio Nakayama*
Normalização: *Rita de Cassia Costa Cid*
Foto da capa: *Nívia da Silva Dias-Pini*
Editoração eletrônica: *Arilo Nobre de Oliveira*

1ª edição

On-line (2017)

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

Preferência da traça-da-castanha por genótipos de cajueiro-anão e metodologia de avaliação da infestação em campo / Nívia da Silva Dias-Pini... [et al.]. – Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2017.

18 p. : il. ; 14,8 cm x 21 cm. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Agroindústria Tropical, ISSN 1679-6543; 137).

Publicação disponibilizada on-line no formato PDF.

1. Anacardium occidentale. 2. Cajueiro anão. 3. Traça-da-castanha. 4. Teste de campo. I. Dias-Pini, Nívia da Silva. II. Maciel, Gabriela Priscila de Sousa. III. Araújo, Jackson de Lima. IV. Gomes Filho, Antônio Abelardo Herculano. V. Silva, Dimitri Matos. VI. Vidal Neto, Francisco das Chagas. VII. Barros, Levi de Moura. VIII. Série.

CDD 634.5739

© Embrapa 2017

Sumário

Resumo	4
Abstract.....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos.....	9
Resultados e Discussão.....	11
Conclusão	16
Referências	17

Preferência da Traça-da-castanha por Genótipos de Cajueiro-anão e Metodologia de Avaliação da Infestação em Campo

*Nívia da Silva Dias-Pini*¹

*Gabriela Priscila de Sousa Maciel*²

*Jackson de Lima Araújo*³

*Antônio Abelardo Herculano Gomes Filho*⁴

*Dimitri Matos Silva*⁵

*Francisco das Chagas Vidal Neto*⁶

*Levi de Moura Barros*⁷

Resumo

Avaliou-se no campo a preferência de *Anacampsis phytomiella* por 35 genótipos de cajueiro-anão, e foram comparados dois métodos de amostragem para avaliação da intensidade do ataque da praga.

1) Amostragem pré-colheita: para quantificação de todas as castanhas furadas das plantas na fase de maturi (fruto em desenvolvimento);
2) Amostragem pós-colheita, aleatoriamente, de 100 castanhas de cada genótipo para quantificação do número de castanhas furadas, após a colheita. Foi observada diferença significativa para o percentual de castanhas furadas entre os genótipos avaliados, nos dois métodos

¹ Bióloga, D.Sc. em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, nivia.dias@embrapa.br

² Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, macielpriscilagabi20@hotmail.com

³ Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, jacksonlima@alu.ufc.br

⁴ Engenheiro-agrônomo pela Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, abelardo_filho18@hotmail.com

⁵ Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Ciências do Solo, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, dimitri.matos@yahoo.com

⁶ Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, vidal.neto@embrapa.br

⁷ Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, levi.barros@embrapa.br

de amostragem. Na amostragem pré-colheita, foi possível a formação de dois grupos de genótipos: os menos e os mais preferidos pelo inseto; na amostragem pós-colheita, foram formados três grupos de genótipos: os menos, os intermediários e os mais preferidos. Na amostragem pós-colheita, obteve-se menor variação relacionada ao erro experimental, o que permite concluir que existe diferença entre os genótipos de cajueiro-anão na reação à preferência de *A. phytomiella*. Concluiu-se também que a amostragem pós-colheita é o método mais preciso para avaliar a infestação da traça-da-castanha em clones de cajueiro-anão, em condições de campo.

Termos para indexação: *Anacardium occidentale*, *Anacampsis phytomiella*, infestação, resistência de plantas a insetos.

Cashew Nut-moth Preference to Dwarf Cashew Genotypes and Methodology of Resistance Evaluation under Field Conditions

Abstract

The preference of *Anacampsis phytomiella* was evaluated under field conditions in 35 genotypes of dwarf cashew. In addition two sampling methods: 1) pre-harvest sampling: quantification of bored nuts through the evaluation of all nuts of each plant at the maturi stage (developing fruit); 2) post-harvest sampling: quantification of bored nuts in 100 randomized selected nuts, to evaluate insect infestation were compared. Significant differences were observed for the percentage of bored nuts among genotypes in both sampling methods. Through the pre-harvest sampling it was possible to identify two genotype groups: less and most preferred by the insect; and in the post-harvest sampling three genotype groups were formed: the less, the intermediate and the most preferred. The most important conclusion is that in post-harvest sampling, there was less variation in relation to the experimental error. So there must have difference among the dwarf cashew genotypes related to the preference of *A. phytomiella*. It was also concluded that the post-harvest sampling is a more accurate method to evaluate the cashew nut-moth infestation in dwarf cashew clones under field conditions.

Index terms: *Anacardium occidentale*, *Anacampsis phytomiella*, infestation, resistance of plants to insects

Introdução

O cultivo do cajueiro bem como a extração e o processamento da castanha e do pedúnculo integram uma cadeia produtiva tradicional no Nordeste brasileiro há mais de 50 anos (INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA, 2009). Na safra de 2015, a área colhida no Brasil foi de 680 mil hectares, e a produção de castanha-de-caju alcançou 229 mil toneladas. Os estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte produziram aproximadamente 203 mil toneladas de castanha, com previsão para safra de 2016 de, aproximadamente, 149 mil toneladas apenas para o Estado do Ceará (IBGE, 2016).

Várias espécies de pragas encontram-se associadas à cultura do cajueiro, entre elas a traça-da-castanha, ou *Anacampsis phytomiella* Busck (Lepidoptera: Gelechiidae), considerada a praga-chave dos frutos verdadeiros (a castanha-de-caju). Pelo fato de haver um único hospedeiro, o cajueiro (MELO; BLEICHER, 2002), os estudos biológicos e o desenvolvimento de métodos de controle são dificultados.

A biologia de *A. phytomiella* é pouco conhecida. O adulto é uma mariposa, com aproximadamente 13 mm de envergadura, de coloração cinza-escura, com pequenas áreas claras nas asas. Os ovos são depositados no ponto de inserção da castanha com o pedúnculo. Após a eclosão, as lagartas de primeiro ínstar penetram em castanhas novas (maturi), alimentando-se da amêndoa e tornando-a imprestável para a comercialização. Antes do período de pré-pupa, as lagartas constroem um pequeno orifício circular na extremidade distal da castanha, por onde sairá o adulto. Esse é o principal sintoma do ataque da praga, em campo, conhecido como “castanha furada” (MELO; BLEICHER, 2002; MESQUITA; BRAGA SOBRINHO, 2013) (Figura 1).

Para o manejo dessa praga, os cajucultores não dispõem de métodos de controle eficientes. O controle químico, quando utilizado, geralmente é realizado com produtos não registrados para a cultura (AGROFIT, 2016).

Fotos: Nívia da Silva Dias-Pini



Figura 1. (A) Lagarta de *Anacampsis phytomiella*, recém-eclodida, no ponto de inserção da castanha-de-caju com o pedúnculo; (B) lagarta de *A. phytomiella* em desenvolvimento; (C) pupas, em vista ventral e dorsal; (D) adultos de *A. phytomiella*, em vista dorsal; (E) Vista ventral do macho e da fêmea, respectivamente.

Agentes de controle biológico associados a *A. phytomiella* foram identificados no campo experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, no Município de Pacajus, CE. Apesar de os níveis de parasitismo serem baixos, duas espécies de parasitoides da família Braconidae foram registradas: *Bracon* sp. e *Phanerotoma* sp. (MESQUITA; BRAGA Sobrinho, 2014; DIAS-PINI et al., 2016).

Uma estratégia alternativa para a elaboração de programas eficientes de Manejo Integrado de Pragas em plantios comerciais de cajueiro-anão provém de pesquisas objetivando o melhoramento de plantas, de forma a torná-las mais resistentes aos insetos-pragas. Tendo em vista a importância econômica de *A. phytomiella*, devido aos prejuízos econômicos causados na cajucultura, bem como a escassez de

informações a respeito de genótipos resistentes, objetivou-se comparar dois métodos de amostragem para *A. phytomyella*, a fim de melhorar a precisão da avaliação da resistência de clones em campo, e avaliar a preferência da praga por genótipos de cajueiro-anão em condições de campo.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Campo Experimental de Pacajus, CE, pertencente à Embrapa Agroindústria Tropical (4° 10' 35" S e 38° 28' 19" W; 79 m de altitude), na safra de 2015.

As avaliações foram realizadas em um pomar implantado em 2011, em regime de sequeiro, em espaçamento 8 m x 6 m, com 35 clones de cajueiro-anão (Tabela 1), pertencentes ao programa de Melhoramento Genético do Cajueiro. Nesse pomar, os tratamentos culturais adotados foram os recomendados por Crisostomo (2013) e Serrano e Oliveira (2013).

Tabela 1. Lista dos clones de cajueiro-anão avaliados no Campo Experimental de Pacajus, CE, 2015.

Tratamento	Genótipo	Tratamento	Genótipo
1	CAP Pro-105/5	19	CAP MG-120
2	CAP Pro-111/3	20	CAP MG-155
3	CAP Pro-112/8	21	CAP MG-165
4	CAP Pro-121/1	22	CAP MG-170
5	CAP Pro-131/2	23	CAP H-106/1
6	CAP Pro-143/7	24	CAP H-111/2
7	CAP Pro-145/2	25	CAP H-120/2
8	CAP Pro-145/7	26	CAP H-128/2
9	CAP Pro-150/3	27	CAP H-127/3
10	CAP Pro-155/2	28	CAP Pro-115/5
11	CAP Pro-158/8	29	CAP Pro-120/4
12	CAP Pro-161/7	30	CAP Pro-123/6
13	CAP Pro-163/8	31	CAP Pro-130/1
14	CAP MG-31	32	CAP Pro-157/2
15	CAP MG-51	33	PRO Pro-805/4
16	CAP MG-71	34	CCP 76
17	CAP MG-92	35	BRS 226
18	CAP MG-113	-	-

Para quantificar o ataque da praga, ou seja, o número de castanhas furadas em cada genótipo, utilizaram-se dois métodos de amostragem:

1) Amostragem pré-colheita, na qual foi quantificado o número de castanhas furadas por planta de cajueiro, por meio da avaliação de todas as castanhas presentes nas plantas na fase de maturi; 2) Amostragem pós-colheita, na qual foram amostradas aleatoriamente 100 castanhas provenientes de cada genótipo de cajueiro-anão (Figura 2) e quantificado o número de castanhas furadas.

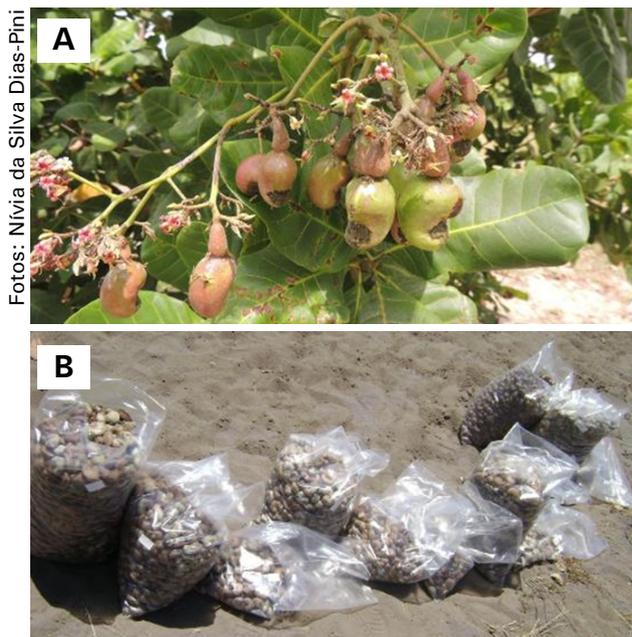


Figura 2. (A) Castanhas na planta de cajueiro-anão no estágio de desenvolvimento para contagem do número de furos e (B) castanhas coletadas para avaliação pós-colheita. Pacajus, CE, 2015.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 35 tratamentos (genótipos) e seis repetições (plantas), para os dois tipos de amostragem. Os valores foram transformados para $\sqrt{x + 0,5}$, submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

Amostragem pré-colheita

Na avaliação realizada em campo, foram observadas diferenças significativas quanto aos percentuais de castanhas furadas entre os genótipos de cajueiro-anão (Figura 3), permitindo a formação de dois grupos: os menos e os mais preferidos pelo inseto. Os genótipos menos preferidos pela traça-da-castanha foram:

- CAP Pro-105/5 (T1).
- CAP Pro-111/3 (T2).
- CAP Pro-112/8 (T3).
- CAP Pro-121/1 (T4).
- CAP Pro-131/2 (T5).
- CAP Pro-143/7 (T6).
- CAP Pro-145/2 (T7).
- CAP Pro-145/7 (T8).
- CAP Pro-150/3 (T9).
- CAP Pro-155/2 (T10).
- CAP Pro-158/8 (T11).
- CAP Pro-161/7 (T12);
- CAP Pro-163/8 (T13);
- CAP MG-31 (T14);
- CAP MG-51 (T15);
- CAP MG-71 (T16);
- CAP MG-92 (T17).
- CAP MG-120 (T19).
- CAP MG-155 (T20).
- CAP MG-165 (T21).
- CAP MG-170 (T22).
- CAP H-106/1 (T23).
- CAP H-120/2 (T25).
- CAP H-127/3 (T27).
- CAP Pro-115/5 (T28).
- CAP Pro-120/4 (T29).
- CAP Pro-123/6 (T30).
- CAP Pro-130/1 (T31).
- CAP Pro-157/2 (T32).
- PRO Pro-805/4 (T33).
- CCP 76 (T34) e
- BRS 226 (T35).

Por outro lado, os genótipos mais preferidos pela praga foram CAP MG-113 (T18), CAP H-111/2 (T24) e CAP H-128/2 (T26).

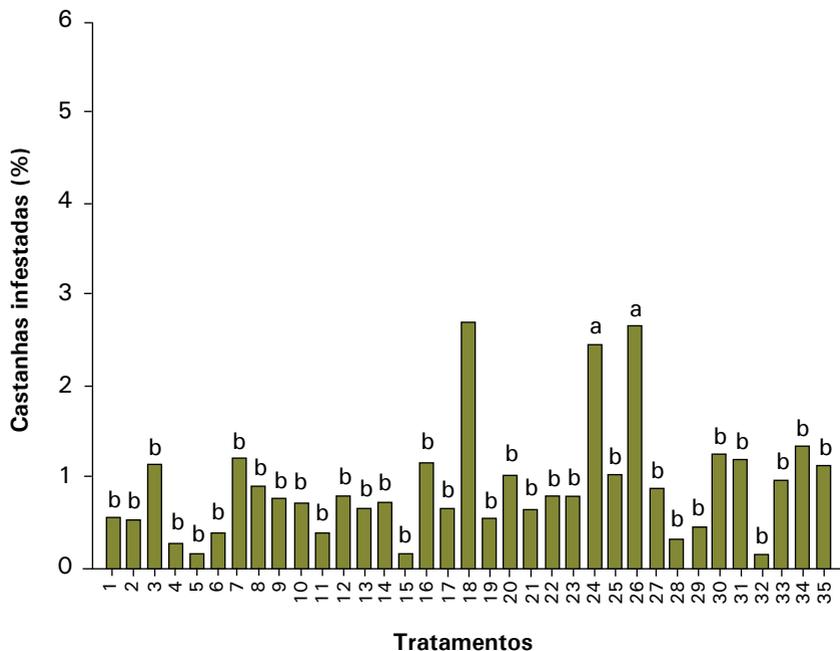


Figura 3. Porcentagem de castanhas furadas por *Anacampsis phytomiella* em 35 clones de cajueiro-anão em condições de campo utilizando a “amostragem pré-colheita”. Pacajus, CE, 2015. Os genótipos de cajueiro (tratamentos) aos quais foram atribuídas a mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste Skott-Knott ($p \leq 0,05$).

Amostragem pós-colheita

Na avaliação realizada na pós-colheita, também observaram-se diferenças significativas entre os genótipos avaliados (Figura 4), com sua separação em três grupos:

1º grupo – clones preferidos, com as maiores porcentagens de castanhas furadas:

- CAP Pro-112/8 (T3).
- CAP H-111/2 (T24) e
- CCP 76 (T34).
- CAP Pro-130/1 (T31).
- CAP MG-113 (T18).

2º grupo – clones que apresentaram porcentagem intermediária de castanhas furadas:

- CAP MG-71 (T16).
- CAP H-120/2 (T25).
- CAP MG-92 (T17).
- CAP H-128/2 (T26).
- CAP MG-155 (T20).
- CAP Pro-120/4 (T29) e
- CAP MG-165 (T21).
- PRO Pro-805/4 (T33).
- CAP MG-170 (T22).

3º grupo – clones menos atacados pela traça-da-castanha, sendo assim considerados menos preferidos em comparação aos demais tratamentos:

- CAP Pro-105/5 (T1).
- CAP Pro-163/8 (T13).
- CAP Pro-111/3 (T2).
- CAP MG-31 (T14).
- CAP Pro-121/1 (T4).
- CAP MG-51 (T15).
- CAP Pro-131/2 (T5).
- CAP MG-120 (T19).
- CAP Pro-143/7 (T6).
- CAP H-106/1 (T23).
- CAP Pro-145/2 (T7).
- CAP H-127/3 (T27).
- CAP Pro-145/7 (T8).
- CAP Pro-115/5 (T28).
- CAP Pro-150/3 (T9).
- CAP Pro-123/6 (T30).
- CAP Pro-155/2 (T10).
- CAP Pro-157/2 (T32) e
- CAP Pro-158/8 (T11).
- BRS 226 (T35).
- CAP Pro-161/7 (T12).

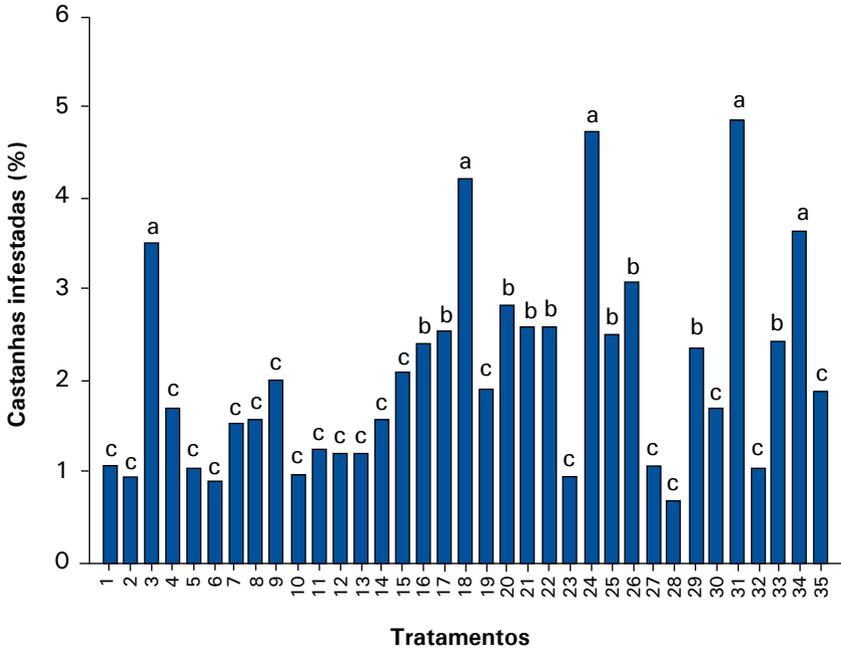


Figura 4. Porcentagem de castanhas furadas por *Anacampsis phytomiella* em 35 clones de cajueiro-anão utilizando a “amostragem pós-colheita”. Pacajus, CE, 2015. Os genótipos de cajueiro (tratamentos) aos quais foram atribuídas a mesma letra pertencem ao mesmo grupo pelo teste Skott-Knott ($p \leq 0,05$).

A avaliação dos genótipos em condições de campo é dificultada pela influência dos fatores bióticos e abióticos, que interferem na relação hospedeiro-praga. Por esse motivo, seria de suma importância avaliar os genótipos, em pelo menos duas safras (dois anos), para minimizar os efeitos da influência desses fatores. Sabe-se que o desempenho de genótipos pode ser alterado em virtude da diferença de ambiente (BORÉM, 1997).

Além disso, também é importante avaliar os genótipos em condições controladas para observar a expressão da resistência. No entanto, para *A. phytomiella*, não existe essa possibilidade, devido à falta

de metodologia de criação do inseto em laboratório. Dessa forma, é necessário aprimorar a metodologia de avaliação da resistência em condições de campo.

Entre os clones menos preferidos na amostragem em pré-colheita, os clones CAP Pro-112/8 (T3), CAP MG-165 (T21), CAP Pro-130/1 (T31) e CCP 76 (T34) não se comportaram do mesmo modo, na amostragem em pós-colheita.

Vale a pena ressaltar que, em estudos de resistência com *Crimissa cruralis* (Coleoptera, Chrysomelidae), alguns desses genótipos também foram menos preferidos por essa espécie-praga do cajueiro, no Estado do Ceará (GOMES FILHO, 2016). Além disso, o genótipo CAP Pro-111/3 (T2) também se mostrou menos suscetível ao ataque de *Aleurodicus cocois* (Hemiptera: Aleyrodidae), em condições de campo e laboratório (DIAS-PINI et al., 2016; SANTOS, 2016).

Assim, esses genótipos surgem como uma nova opção no programa de melhoramento do cajueiro onde se objetiva a incorporação de fatores de resistência a agentes bióticos, tais como pragas e doenças, com destaque para o desenvolvimento de clones resistentes (não preferidos) a *A. phytomiella*.

Ao se comparar os métodos de amostragem, observou-se que a variabilidade dos resultados é elevada. No entanto, para a amostragem pós-colheita, obteve-se menor variação relacionada ao erro experimental, constatada pelo menor valor do coeficiente de variação (CV) de 53,28%, enquanto, para a amostragem pré-colheita, o CV foi de 80,98%. Além disso, a amostragem pós-colheita é mais prática e apresenta maior facilidade para a realização da contagem de castanhas furadas.

Conclusões

A amostragem pós-colheita é o método mais preciso para avaliar a infestação de *A. phytomiella* em clones de cajueiro-anão em condições de campo.

Existe diferença entre os genótipos de cajueiro-anão quanto à preferência de *A. phytomiella*, sendo os menos preferidos:

CAP Pro-105/5, CAP Pro-111/3, CAP Pro-121/1, CAP Pro-131/2, CAP Pro-143/7, CAP Pro-145/2, CAP Pro-145/7, CAP Pro-150/3, CAP Pro-155/2, CAP Pro-158/8, CAP Pro-161/7, CAP Pro-163/8, CAP MG-31, CAP MG-51, CAP MG-120, CAP H-106/1, CAP H-127/3, CAP Pro-115/5, CAP Pro-123/6, CAP Pro-157/2 e BRS 226.

Referências

AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/servicos-e-sistemas/sistemas/agrofit>> Acesso em: 26 jan. 2016.

BORÉM, A. **Melhoramento de plantas**. Viçosa: Ed. UFV, 1997. 547 p.

CRISÓSTOMO, L. A. Clima, solo, nutrição mineral e adubação para o cajueiro-anão-precoce. In: ARAÚJO, J. P. P. (Ed.). **Agronegócio caju: práticas e inovações**. Brasília-DF: Embrapa, 2013, v. 1, p. 41-59.

DIAS, N. da S.; FERNANDES, W. C.; SERRANO, L. A. L.; PASTORI, P. L.; PENTEADO-DIAS, A. M. **Primeiro registro de *Phanerotoma* sp. parasitando a traça-das-castanhas do cajueiro no Brasil**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2016. 4 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado técnico, 220). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/145299/1/COT16005.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2016.

GOMES FILHO, A. H. **Resistência de clones de cajueiro-anão à *Crimissa cruralis* Stall 1858 (Coleoptera: Chrysomelidae) e observações bioecológicas**. 2016. 38 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

IBGE. **Sidra**. 2011. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela>>. Acesso em: 9 abr. 2016.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA. **Cadeia produtiva da castanha do caju: estudo das relações de mercado**. Brasília, DF, 2009. 152 p.

MELO, Q. M. S.; BLEICHER, E. Identificação e manejo das principais pragas. In: MELO, Q. M. S. (Ed.). **Caju fitossanidade**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. p. 9-34 (Frutas do Brasil, 26).

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.

MESQUITA A. L. M.; BRAGA SOBRINHO, R. Ocorrência e importância de inimigos naturais de pragas em cajueiro no Estado do Ceará (Brasil). **Essentia**, v. 16, p. 103-110, 2014.

SANTOS, E. S. **Resistência de clones de cajueiro à mosca-branca *Aleurodicus cocois* (Curtis, 1846) (Hemiptera: Aleyrodidae) e aspectos biológicos**. 2016. 78 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

SERRANO, L. A. L.; OLIVEIRA, V. H. Aspectos botânicos, fenologia e manejo da cultura do cajueiro. In: ARAÚJO, J. P. P. (Ed.). **Agronegócio caju: práticas e inovações**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. v. 1, p. 77-165.

Embrapa

Agroindústria Tropical



MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

