

© Giovanni Seabra (Org.), 2020.

Arte Gráfica e editoração: Claudia Neu, Cintia Alvino da Luz, Laciene Karoline Santos de França, Laysa Borba e Silva e Loester Figueirôa de França Filho.

Editor: Anderson Pereira Portuguez

Arte da capa: Ana Neu e Laciene Karoline Santos de França

Contatos:

www.cnea.com

cnea.jp@gmail.com

Editora: *Barlavento*

Prefixo editorial: 5109

Braço editorial da Sociedade Cultural e Religiosa Ilé Asé Babá Olorigbin.

CNPJ: 19614993000110

Caixa postal nº 9. CEP 38.300-970, Centro, Ituiutaba, MG.

Conselho Editorial:

Mical de Melo Marcelino (Editor-chefe)

Anderson Pereira Potuguez (Editor da Obra)

Antônio de Oliveira Junior

Claudia Neu

Giovanni de Farias Seabra

Hélio Carlos Miranda de Oliveira

Leonor Franco de Araújo

Maria Izabel de Carvalho Pereira

Jean Carlos Vieira Santos

Educação Ambiental - cenários atuais da saúde ambiental e humana / Giovanni Seabra (Organizador). Ituiutaba: Barlavento, 2020. 1.889 p.

ISBN: 978-65-5109-003-5

1. Educação Ambiental; 2. Geoecologia; 3. Recursos Naturais; 4. Saúde Ambiental
I. SEABRA, Giovanni

Os conteúdos a formatação de referências e as opiniões externadas nesta obra são de responsabilidade exclusiva dos autores de cada texto.

Todos os direitos de publicação e divulgação em língua portuguesa estão reservados à Editora Barlavento e aos organizadores da obra.



INFESTAÇÃO DA LARVA-MINADORA EM CLONES DE CAJUEIRO-ANÃO CONSORCIADOS COM FRUTEIRAS

Francisca Ingrid Gouveia FERREIRA
Graduanda do Curso de Agronomia da UFC
Ingridgouveia60@gmail.com

Antonio Lindemberg Martins MESQUITA
Engenheiro Agrônomo, D. Sc., Pesquisador, Embrapa Agroindústria Tropical
lindemberg.mesquita@embrapa.br

Maria do Socorro Cavalcante de Souza MOTA
Engenheira Agrônoma, Analista da Embrapa Agroindústria Tropical
socorro.mota@embrapa.br

Fábio Rodrigues de MIRANDA
Engenheiro Agrônomo, PhD, Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical
fabio.miranda@embrapa.br

RESUMO

O agronegócio do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) representa para a socioeconomia do Nordeste brasileiro uma das mais importantes fontes de emprego e renda. No Brasil, existe um número significativo de artrópodes associados à cultura do caju distribuídos em oito ordens consideradas de importância agrícola. Dentre eles, o minador-da-folha do cajueiro, *Phyllocnistis* sp., um microlepidóptero que pertence à família Gracillariidae e ocorre em praticamente todas as regiões onde se cultiva cajueiro. O presente trabalho teve por objetivo investigar a infestação do *Phyllocnistis* sp. em diferentes clones de cajueiro-anão (CCP 76, BRS 226 e BRS 189), cultivados em condição de campo consorciados com as fruteiras bananeira, mamoeiro e melancia, em Pacajus, no Ceará. Em cada planta, avaliou-se o número de folhas com minas e a quantidade de minas por folha atacada. O estudo mostrou que os sistemas de consórcios adotados influenciaram as populações do minador-das-folhas do cajueiro e que os clones testados apresentaram respostas diferentes quanto ao ataque do inseto. O clone BRS 226 se mostrou o mais preferido pelo minador em condições de consórcio com a bananeira. Isto se deve, provavelmente, pelo fato desta fruteira ter proporcionado condições ambientais mais favoráveis para o estabelecimento e desenvolvimento do inseto. Em Pacajus, Ceará, e pelo que se tem observado em outras regiões produtoras de caju, a localização das minas em cajueiro é 100% na face adaxial da folha. Nesta mesma face, as larvas empupam numa dobra localizada no bordo do limbo foliar.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale*; Praga; *Phyllocnistis* sp.; Consórcio.

ABSTRACT

Cashew tree agribusiness (*Anacardium occidentale* L.) represents for the socioeconomics of northeastern Brazil one of the most important sources of employment and income. In Brazil, there are a significant number of cashew-associated arthropods distributed in eight orders of agricultural importance. Among them, the cashew leaf miner, *Phyllocnistis* sp., a microlepidoptera belonging to the Gracillariidae family that occurs in virtually all regions where cashew is grown. The objective of this study was to investigate *Phyllocnistis* sp. infestation in different dwarf cashew clones (CCP 76, BRS 226 and BRS 189), cultivated in field condition, and intercropped with banana, papaya and

watermelon in Pacajus county, in Ceará state, Brazil. In each plant, the number of mined leaves and the number of mines per attacked leaf were evaluated. The study showed, the adopted intercropping systems affected the cashew leaf miner's populations and the clones tested showed different reactions to insect attack. The clone BRS 226 proved to be the most preferred by the miner under intercropping conditions with the banana tree. Probably, this is due to the fact this fruit tree has provided more favorable environmental conditions for the establishment and development of the insect. In Pacajus county and elsewhere of cashew producing regions, the location of cashew mines is 100% on the adaxial face of the leaf. In this same face, the larvae become pupae in a fold located at the edge of the leaf limb.

Keywords: *Anacardium occidentale*; Pest; *Phyllocnistis* sp; Intercropping.

INTRODUÇÃO

O agronegócio que envolve o cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) representa para a socioeconomia do Nordeste brasileiro uma das mais importantes fontes de emprego e renda. No ano de 2017 a produção de castanha de caju, calculada pelo IBGE, foi de 215,9 mil toneladas, com um aumento de 106,7% em relação à colheita de 2015, de 104,4 toneladas. O Ceará está no topo do ranking, com uma área plantada de 407.455 ha (IBGE, 2018).

O potencial socioeconômico dessa cultura, para o Semiárido, se ajusta plenamente ao modelo de exploração conjunta com produtos de subsistência (e.g., feijão-de-corda, milho e mandioca). As culturas intercalares oferecem uma fonte de renda extra e uma ocupação para os produtores, no período de entressafra. Ademais, o desempenho produtivo do cajueiro, sob condições de sequeiro, é comprovadamente elevado (MOREIRA et al, 2012).

O lançamento de clones do tipo anão precoce, pela área de Melhoramento Genético da Embrapa Agroindústria Tropical, tem facilitado o manejo das plantas no pomar, a uniformidade dos produtos e a exploração do mercado de pedúnculo. Entretanto, esse avanço contribuiu para uma redução da variabilidade genética e uniformidade dos pomares e, conseqüentemente, o aumento da vulnerabilidade das plantas ao ataque de pragas. Na região semiárida, por exemplo, apenas o clone CCP 76 responde por mais de 90% dos pomares implantados nas duas últimas décadas. (MOREIRA et al, 2012).

Segundo Mesquita & Braga Sobrinho (2013), existe um número significativo de artrópodes (97 espécies de insetos e sete ácaros) associados à cultura do caju distribuídos em oito ordens consideradas de importância agrícola. A ordem Lepidoptera contribui com um total de 29 espécies fitófagas, distribuídas em 14 famílias. Dentre elas, o minador-da-folha do cajueiro, primeiramente coletado e identificado por Mesquita & Melo (1991), como *Phyllocnistis* sp. (Lepidoptera: Gracillariidae), e foi assim denominado por atacar as folhas do cajueiro fazendo galerias longas e

tortuosas provocadas pela larva ao se alimentar do parênquima foliar. A família Gracillariidae é considerada a principal linha linhagem de lepidópteros minadores, com cerca de 200 espécies neotropicais. Gracillariídeos são mariposas pequenas, com comprimento alar variando de 2 a 10 mm (DUARTE et al., 2012).

De acordo com Greve (2004), o tamanho e a flutuação da população do gracillariídeo minador-dos-citros (*Phyllocnistis citrella*) estão relacionados com fatores bióticos (ação de predadores e parasitoides) e abióticas (ocorrência de condições climáticas favoráveis), como a temperatura. Diante desse contexto, o presente trabalho teve por objetivo, investigar a infestação da *Phyllocnistis* sp., em diferentes clones de cajueiro anão, cultivados em condição de campo consorciados com fruteiras.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O experimento foi instalado no Campo Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical (CEP), localizado no município de Pacajus, Ceará, (4°11'26,62" S, 38°29'50,78" O), no período de 14 de junho a novembro de 2017.

A infestação da praga foi monitorada em três clones de cajueiro anão precoce: CCP 76, BRS 226, BRS 189, consorciados com: bananeira, variedade Prata Catarina, mamoeiro Hawaí, variedade Sunrise Solo, melancia, variedade Crimson Sweet e, sem consórcio (testemunha). Para os cajueiros, o espaçamento utilizado foi de 8 m x 4 m, em uma área total de 1,5 ha. As mudas tinham idade de quatro meses antes do plantio e tiveram origem no viveiro do CEP da EMBRAPA. A bananeira foi plantada com espaçamento de 2 m entre si, dispostas em fileiras distanciadas de 2 m de cada lado das fileiras dos cajueiros, totalizando uma população de 1.250 plantas de bananeira/ha. As plantas de mamoeiro estavam espaçadas de 2 m entre si, dispostas em fileiras distanciadas de 2 m de cada lado das fileiras do cajueiro, totalizando uma população de 1.250 plantas de mamoeiro/ha. A melancia foi plantada a uma distância de 2 m dos cajueiros, com plantas espaçadas de 1 m entre si, totalizando uma população de 3.125 plantas/ha.

A ocorrência de *Phyllocnistis* sp. nos diferentes genótipos foi avaliada por meio de três observações nas datas 14 de junho, 06 e 19 de julho de 2017. Em cada planta, avaliou-se o número de folhas com minas e a quantidade de minas por folha atacada.

O arranjo experimental utilizado foi de blocos ao acaso (DBC), com um arranjo fatorial de 4x3 (três fruteiras + testemunha e 3 clones de caju) com 4 repetições, sendo os consórcios os tratamentos e os clones as parcelas. Cada parcela foi composta por oito plantas, totalizando 384 plantas avaliadas. Os valores das avaliações atribuídos às plantas foram transformados para

$\sqrt{x + 0,5}$ e submetidas à análise de variância, com médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Número médio de folhas com minas/planta

Os valores médios do número de folhas com minas por planta, nas três avaliações, para os três clones consorciados com bananeira, mamoeiro, melancia e cajueiro solteiro (testemunha) estão apresentados na Figura 1. Observa-se que o consórcio com bananeira favoreceu um ataque da praga significativamente maior do que os demais consórcios, com uma média de 3,2 folhas com minas por planta de cajueiro. A maior infestação para o consórcio com bananeira provavelmente esteja relacionada com o grau de sombreamento que as plantas proporcionam, favorecendo a formação de um microclima mais favorável à população do inseto. Segundo Greve (2004), as populações do gracillariídeo minador-da-folha dos citros (*P. citrella*) variam em tamanho e flutuação em função de fatores bióticos e abióticos. Segundo Patel & Patel (2001), na Índia, o tamanho populacional de *P. citrella* apresentou correlação negativa com a evaporação e a quantidade de horas de incidência solar, e correlação positiva significativa com a precipitação, temperatura mínima, a pressão de vapor média e a umidade relativa do ar média. Aproximadamente 84% da variação observada na população é devida ao efeito da velocidade do vento e das temperaturas máximas e mínimas. Em Pacajus, CE, no consórcio com a bananeira, o cajueiro estava numa condição de temperatura mais amena e menor incidência de radiação solar (Figura 2) com relação aos outros consórcios.

Figura 1. Média do número de folhas com minas de *Phyllocnistis* sp. em clones de cajueiro-anão consorciados com três fruteiras e a testemunha (solteiro). Colunas com a mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p=0,05$). Pacajus, CE. Fonte: O autor.

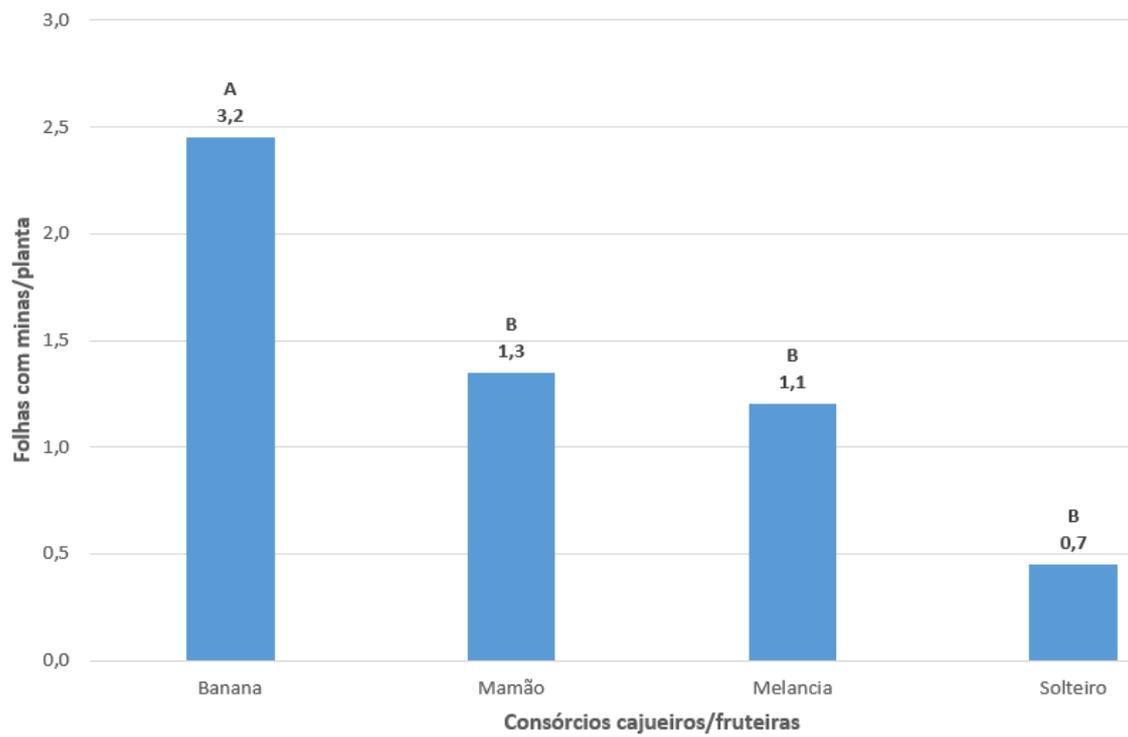


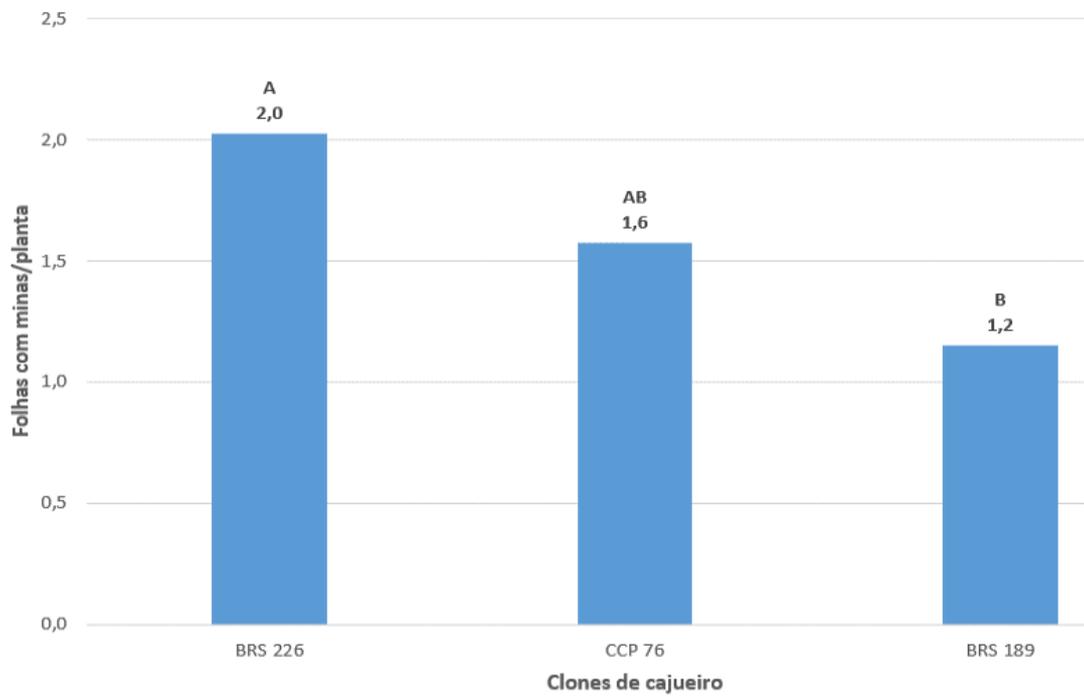
Figura 2. Clone de cajueiro cultivado em consórcio com bananeira. Pacajus, Ceará.



Os valores médios do número de folhas com minas para os clones BRS 226, CCP 76 e BRS 189 estão apresentados na Figura 3. Observa-se que houve diferença significativa entre os genótipos testados, sendo o clone BRS 226 o mais atacado, com o número médio de duas folhas com minas por planta. Estes resultados mostram que o clone BRS 226 apresentou maior suscetibilidade ao ataque da praga quando comparado ao clone BRS 189, por exemplo. Um dos aspectos que podem explicar a preferência por um determinado genótipo é o tamanho das folhas da planta hospedeira. Em geral os minadores têm preferência por folhas grandes, pois estas podem aumentar a sobrevivência das larvas (HESPENHEIDE, 1991). Neste particular, o clone BRS 226 apresenta folhas maiores, mais escuras, além de copa mais compacta e arredondada do que os clones CCP 76 e BRS 189.

Figura 3. Média do número de folhas com minas de *Phyllocnistis* sp. em clones de cajueiro-anão. Colunas com a mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p=0,05$). Pacajus, CE.

Fonte: O autor.



Número médio de minas por folha atacada/planta

Os resultados do número médio de minas por folha para os cajueiros submetidos às condições de consórcios e solteiros, para os três clones avaliados, estão nas Figuras 4 e 5. Para estes dois de tipos de observação não houve diferença significativa entre os resultados obtidos. Segundo Faeth (1991), o número de minas por folha pode ser dependente do tamanho da folha. Quando a preferência é por folhas grandes, mais minas únicas e menos minas múltiplas ocorrem em folhas pequenas. Apesar dos clones apresentarem diferenças nos tamanhos das folhas, esta observação não se confirmou, provavelmente pela densidade populacional da praga não ter sido tão elevada. Outro aspecto observado é que as minas podem ser encontradas tanto na face abaxial quanto na adaxial, contudo o *P. citrella*, em citros, tem preferência pela superfície abaxial (CHAGAS, 1999). Em Pacajus, CE, e pelo que se tem observado em outras regiões produtoras de caju, a localização das minas em cajueiro é 100% na face superior da folha (Figura 6). Nesta mesma face, as larvas empupam numa dobra localizada no bordo do limbo foliar (Figura 7).

Figura 4. Média do número de minas por folha atacada por *Phyllocnistis* sp. em clones de cajueiro-anão consorciados com três fruteiras e a testemunha (solteiro). Pacajus, CE. Fonte: O autor.

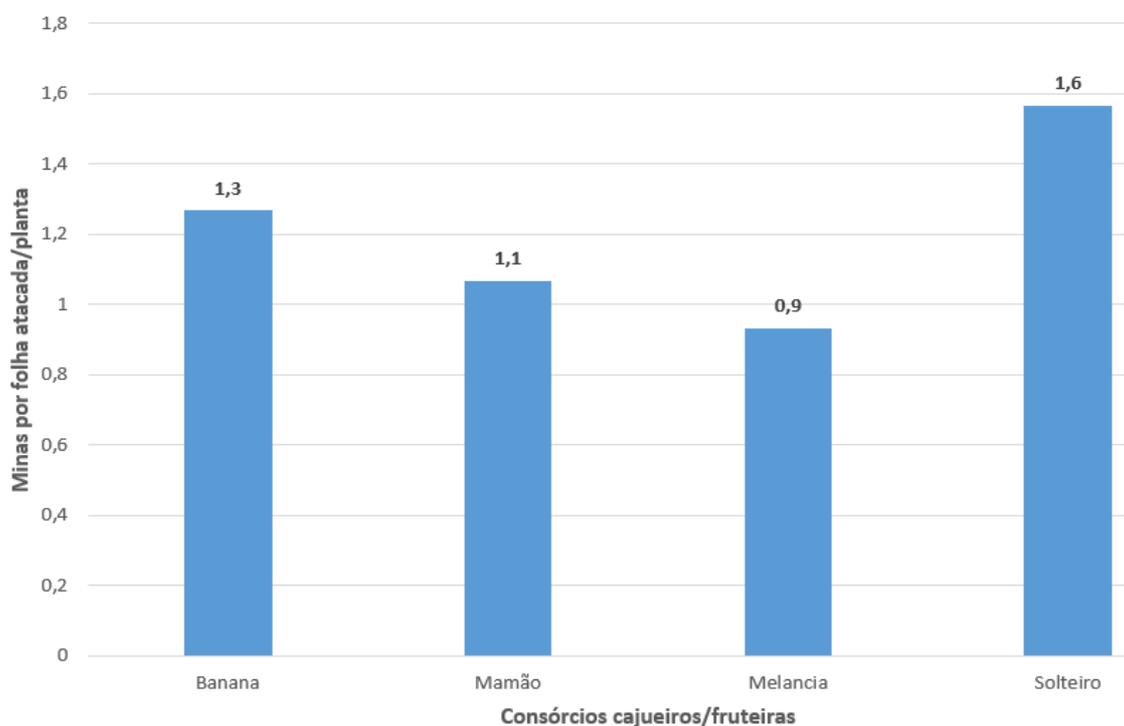


Figura 5. Média do número de minas por folha atacada por *Phyllocnistis* sp. em clones de cajueiro-anão. Pacajus, CE. Fonte: O autor.

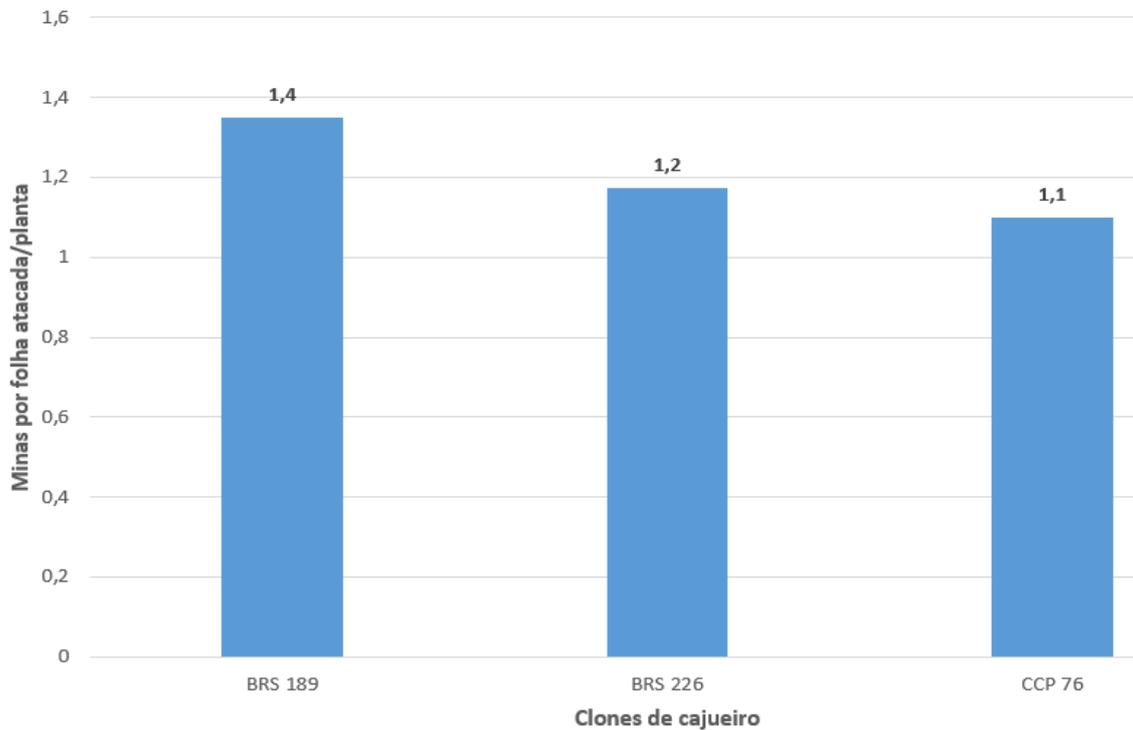


Figura 6. Presença da larva de *Phyllocnistis* sp. em galeria na face superior da folha de cajueiro. Foto: A. Lindemberg M. Mesquita.



Figura 7. Minas construídas pela larva de *Phyllocnistis* sp. em folha de cajueiro. Em destaque, a localização da pupa numa dobra no bordo do limbo. Foto: M. do Socorro C. de S. Mota.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O minador-da-folha do cajueiro é um inseto fitófago que ocorre em praticamente todas as regiões onde se cultiva cajueiro. Este estudo mostrou que os sistemas de consórcios adotados influenciaram as populações do minador-das-folhas do cajueiro e que os clones testados apresentaram respostas diferentes quanto ao ataque do inseto. O clone BRS 226 se mostrou o mais preferido pelo minador em condições de consórcio com a bananeira. Isto se deve, provavelmente, pelo fato desta fruteira ter proporcionado condições ambientais mais favoráveis para o estabelecimento e desenvolvimento do inseto. Em Pacajus, CE, e pelo que se tem observado em outras regiões produtoras de caju, a localização das minas em cajueiro é 100% na face adaxial da folha. Nesta mesma face, as larvas empupam numa dobra localizada no bordo do limbo foliar.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela bolsa de Iniciação Científica concedida à primeira autora, à Embrapa Agroindústria Tropical, pela oportunidade de estágio, e aos Analistas da Embrapa Agroindústria Tropical, Sérgio César de França Fuck Júnior e José Cesamildo Cruz Magalhães, pelas sugestões e apoio na elaboração do artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHAGAS, M.C.M. *Phyllocnistis citrella* Station, 1856 (Lepidoptera: Gracillariidae). *Bioecologia e relação com o cancro cítrico*. 1999. 67 p. Tese (Doutorado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 1999.
- DUARTE, M.; MARCONATO, G.; SPECHT, A.; CASAGRANDE, M. M. Coleoptera Linnaeus, 1758. In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B. de; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. (Ed.). *Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia*. Ribeirão Preto: Holos, 2012. p. 626-682.
- FAETH, S.H. Effect of oak leaf size on abundance, dispersion and survival of the leafminer *Cameraria* sp. (Lepidoptera: Gracillariidae). *Environmental Entomology*, v. 20, p. 196-204, 1991.
- GREVE, C. *Aspectos bioecológicos das fase imaturas de Phyllocnistis citrella* Station (Lepidoptera: Gracillariidae), em pomares de *Citrus sinensis* Var. Valência sob dois sistemas de cultivo. 2004. 107 p. Dissertação (Mestrado em Biologia e Comportamento Animal). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

- HESPENHEIDE, H.A. Bionomics of leaf-mining insects. *Annual Review of Entomology*, v. 36, p. 535-560, 1991.
- IBGE, *Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA*. IBGE: Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp?t=1&z=t&o=26&u2=1&u3=1&u4=1&u1=1>. Acesso em: 19 ago. 2019.
- MESQUITA A.L.M.; BRAGA SOBRINHO, R. Pragas do cajueiro. In: ARAÚJO, J.P.P. (Ed.). *Agronegócio caju: práticas e inovações*, Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 195-215.
- MESQUITA, A.L.M.; MELO, Q.M.S. *Novas incidências de insetos em cajueiro no Nordeste do Brasil*. Fortaleza: EMBRAPA-CNPCa. 1991. 4 p. (EMBRAPA-CNPCa. Pesquisa em Andamento, 4).
- MESQUITA, A.L.M.; SILVA, R.G. da; BRAGA SOBRINHO, R. *Flutuação e impacto de inimigos naturais do minador-da-folha do cajueiro (Phyllocnistis sp.)*. Pesquisa em Andamento, 65. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical. 2000. 2 p
- MOREIRA, R. C.; CARDOSO, J. E. ; LIMA, J. S.; SILVA, L. G. *Resistência de clones de cajueiro-comum à resinose*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2012. 10 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 58).
- PATEL, C.P.; PATEL, J.R. Population dynamics of *Phyllocnistis citrella* on citrus in Middle Gujarat. *Indian Journal of Entomology*, v. 63, p. 41-48, 2001.