

Flutuação populacional de *Aphis craccivora* Koch e seus inimigos naturais em Feijão macunde, *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

Population fluctuation of *Aphis craccivora* Koch and its natural enemies in Caupi Bean, *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

Braúlio Martins Soares^{1*}, João Gutemberg Leite Moraes²

¹Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira, Bacharelado em Agronomia, Discente, brauliosoares19@gmail.com

²Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira, Bacharelado em Agronomia, Docente, gutemberg.moraes@unilab.edu.br

*Autor para correspondência: brauliosoares19@gmail.com

RESUMO

O cultivo do feijão macunde está sujeito à ocorrência de diversos insetos-pragas, que surgem ao longo do seu ciclo fenológico, entre esses insetos, o pulgão-preto (*Aphis craccivora* Koch) destaca-se como a principal praga. Esse afídeo pode ser predado por diversos inimigos naturais, entre eles os predadores das famílias *Coccinellidae*, *Syrphidae*, e *Araneae*. Com o estudo objetivou-se avaliar a flutuação populacional do pulgão preto e inimigos naturais em feijão macunde (*Vigna unguiculata*). A pesquisa foi conduzida em condições de campo, com irrigação e sob infestação natural de pulgão-preto, utilizando-se a cultivar de feijão macunde 'BR-17 Gurguéia'. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Piroás, localizada no distrito de Barra Nova, município de Redenção-CE. A área tinha 24 parcelas, das quais apenas quatro testemunhas (não-tratadas) foram avaliadas ao longo de cinco semanas. Cada parcela foi constituída por quatro fileiras de 1,5 m, obedecendo ao espaçamento de 0,5 metro (m) entre linhas e 0,2 m entre plantas. Semanalmente, cinco plantas foram avaliadas ao acaso nas duas fileiras centrais, a exceção das plantas nas extremidades de cada linha. O método avaliativo do pulgão foi através de escala de notas e posterior conversão para grau de infestação. As notas foram atribuídas de N0 a N4, onde N0 = ausência de pulgões; N1 = presença de pulgões, mas sem formação de colônias; N2 = presença de colônias e mela; N3 = presença de colônias, mela e fumagina e N4 = Folha apresentando necrose e seca dos tecidos, tornando-se quebradiços. A ocorrência dos inimigos naturais não foi suficiente para suprimir o ataque do afídeo.

Palavras-chave: feijão caupi; pulgão preto; controle biológico.

ABSTRACT

The cultivation of macunde bean is subject to the occurrence of several insect pests, which appear throughout its phenological cycle, among these insects, the black aphid (*Aphis craccivora* Koch) stands out as the main pest. This aphid can be preyed on by several natural enemies, including predators from the families *Coccinellidae*, *Syrphidae*, and *Araneae*. The study aimed to evaluate the population fluctuation of the natural enemies of the black aphid in Macunde bean (*Vigna unguiculata*). The research was carried out under field conditions, with irrigation and under natural infestation of black aphids, using the cowpea cultivar 'BR-17 Gurguéia'. The experiment was conducted at Fazenda Experimental Piroás, located in the district of Barra Nova, municipality of Redenção-CE. The area had 24 plots, of which only four checks (non-treated) were evaluated over five weeks. Each plot consisted of four rows of 1.5 m, following the spacing of 0.5 meter (m) between rows and 0.2 m between plants. Weekly, five plants were randomly evaluated in the two central rows, with the exception of the plants at the ends of each row. The method was through a rating scale and subsequent conversion to degree of infestation. Grades were assigned from N0 to N4, where N0 = absence of aphids; N1 = presence of aphids, but no formation of colonies; N2 = presence of colonies and mela; N3 = presence of colonies, mela and sooty mold and N4 = Leaf showing tissue necrosis and drying, becoming brittle. The occurrence of natural enemies in the area was not enough to suppress the aphid attack.

Key words: cowpea bean; black aphid; biological control.

1 INTRODUÇÃO

O feijão macunde (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma cultura originária da África, que foi introduzida no Brasil na segunda metade do século XVI pelos colonizadores portugueses no Estado da Bahia (FREIRE FILHO, 1988). É uma espécie de feijão que tem uma variedade de nomes, dependendo da região em que é encontrado. Na região Nordeste e Norte do Brasil é denominado como feijão caupi, feijão de corda feijão-de-praia, feijão-da-colônia e feijão-de-estrada, em Portugal, feijão-frade, em Moçambique feijão nhemba, e em Angola é popularmente conhecido como feijão macunde (SILVA et al. 2018; FREIRE FILHO; CARDOSO; ARAÚJO, 1983). É uma fonte barata de proteína muito versátil na culinária angolana, podendo ser consumido desde verde até os grãos secos. Existem poucos trabalhos que tratam essa espécie pelo nome de feijão macunde. É uma cultura amplamente distribuída principalmente nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (FAO, 2021), ela é uma leguminosa que serve de alimento básico para a população dessas regiões, é extremamente rústica, bem adaptada a amplas condições de solo e tolerante a ampla faixa de temperatura. Aqui no Brasil serve de alimento básico das populações do Norte e Nordeste (FREIRE FILHO et al., 2011; FREIRE FILHO et al., 2012). O Brasil destaca-se como o terceiro maior produtor de feijão macunde do mundo. No ano agrícola 2019/2020, a safra ocupou uma área de 1.307.800 ha, com uma produção de 712.600 toneladas e produtividade de 545 kg ha⁻¹ (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2020). Essa fabácea é muito importante como fonte de renda para agricultores familiares, podendo ser cultivada no sistema de sequeiro ou irrigado, sendo mais comum os plantios de sequeiro no nordeste do Brasil (BEZERRA et al., 2008).

O cultivo do feijão macunde está sujeito à ocorrência de diversos insetos-pragas, que surgem ao longo do ciclo fenológico da cultura (BLEICHER; SILVA, 2017), o que compromete o seu rendimento (VITAL et al., 2019). Várias espécies de insetos provocam danos à cultura do feijão macunde e prejuízos aos produtores (VALENTE et al., 2014). Entre esses insetos, o pulgão-preto, [*Aphis craccivora* Koch, 1854 (Hemiptera: Aphididae)] destaca-se como praga principal (PETTERSSON et al., 1998; AGELE et al., 2006). Ele ocorre em todo o Nordeste brasileiro, sobretudo no período seco, em cultivos de feijão macunde sob irrigação (SILVA et al., 2005). É comumente encontrado nos cultivos ocasionando danos devidos à sucção de seiva, injeção de saliva tóxica, mela e fumagina, bem como, pela transmissão de vírus, entre eles o *Cowpea aphidborne mosaic virus* (CABMV) (KITAJIMA et al., 2008). O inseto infesta inicialmente as plântulas e, à medida que a planta se desenvolve, pode infestar flores e vagens (BERBERET et al., 2009). A ação de sucção dos pulgões provoca o encarquilhamento das folhas e deformação dos brotos (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2013). Com o decorrer do tempo e com o aumento da população de pulgões, as plantas atacadas ficam debilitadas por causa da quantidade de seiva retirada e de toxinas injetadas.

Dos muitos métodos que existem, quando se trata de controle de pragas, geralmente é dada atenção apenas na praga alvo e não se levam em conta os efeitos

que os métodos de controle, principalmente o convencional, com uso de produtos químicos podem causar nos insetos benéficos não alvo. O controle químico de pragas agrícolas, feito com a utilização de inseticidas convencionais e específicos, apresenta algumas vantagens devido à sua eficiência e facilidade de uso em relação aos demais métodos de controle. Todavia, a contínua utilização do controle químico com agroquímicos sintéticos não seletivos, sem a rotação dos modos de ação dos produtos, pode causar desequilíbrios mediante a eliminação de insetos benéficos, explosões populacionais de pragas e, principalmente, a perda de eficácia de inseticidas devido a seleção natural de linhagens de insetos resistentes a esses compostos químicos. Acrescenta-se, ainda, aspectos negativos relativos à contaminação do meio ambiente (solo, água e seres vivos não-alvo), danos acidentais ocasionados pela má utilização de agrotóxicos e elevados custos (OLIVEIRA et al., 2007; MARANGONI et al., 2012; SOUSA & VENDRAMIM, 2005).

A amostragem com o objetivo de acompanhamento da flutuação populacional, tanto das pragas como de seus inimigos naturais é uma das práticas recomendadas pelo manejo integrado de pragas (MIP), (CROCOMO, 1990), também é imperativo o entendimento das relações entre a planta, o ambiente e o complexo de artrópodes (KOGAN, 1998). Conforme Moraes et al. (2014) reporta que a flutuação populacional dos insetos pode variar consideravelmente de um lugar a outro, assim como, a mesma pode variar de um ano para outro considerando um mesmo local e cultivar. Esse ocorrido dá-se em detrimento de vários fatores ambientais e biológicos que podem influenciar o ciclo de vida dos insetos. Esse fato é decorrente de características atrativas e repelentes das plantas adjacentes em relação aos insetos-praga e seus predadores naturais (FURTADO et al., 2007). A preservação dos agentes naturais de controle em plantas cultivadas deve ser considerada ao se estabelecer um programa de MIP (MORAES et al., 2014), com a cultura do feijão macunde não deve ser diferente. Isso dependerá da compatibilidade com os outros métodos de controle, especialmente, aqueles relacionados ao uso de inseticidas.

Com este trabalho, objetivou-se avaliar a flutuação populacional do pulgão-preto e seus inimigos naturais em feijão macunde.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da área do estudo

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Piroás, localizada no distrito de Barra Nova, município de Redenção-CE nas coordenadas geográficas de latitude 04°15'55" sul e longitude 38°79'37" oeste e altitude de 240 metros. A pesquisa foi conduzida em condições de campo, com irrigação e sob infestação natural de pulgão-preto, utilizando-se a cultivar de feijão macunde 'BR-17 Gurguéia'. A área tinha 24 parcelas, cada parcela foi constituída por quatro fileiras de 1,5 metro (m), obedecendo ao espaçamento de 0,5 m entre linhas e 0,2 m entre plantas.

Das 24 parcelas, apenas quatro testemunhas (não-tratadas) foram avaliadas ao longo de cinco semanas.

2.2 Amostragem e obtenção dos dados

Para a amostragem, foi utilizado um bastão de madeira de 0,8 m que era arremessado entre as fileiras úteis. A partir do 28º dia após a semeadura (DAS), realizaram-se cinco observações em intervalos semanais, para se verificar a incidência dos pulgões e de seus inimigos naturais (*Syrphidae*, *Coccinellidae* e *Araneae*) no feijão macunde, considerando cinco plantas por parcela que eram tomadas ao acaso nas duas fileiras centrais, à exceção das plantas nas extremidades de cada linha dentro da área útil.

O método avaliativo dos inimigos naturais foi por contagem, e para o pulgão preto foi através de escala de notas e posterior conversão para grau de infestação. As notas foram atribuídas de N0 a N4, onde N0 = ausência de pulgões; N1 = presença de pulgões, mas sem formação de colônias; N2 = presença de colônias e mela; N3 = presença de colônias, mela e fumagina e N4 = Folha apresentando necrose e seca dos tecidos, tornando-se quebradiços. Durante todo o processo, as atividades foram registradas por meio de fotografias. Os dados foram convertidos para grau de infestação conforme Kasper (1965).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mediante a observação dos dados, verificou-se que logo na primeira avaliação a população do pulgão preto atingiu uma infestação de 15% e a população de inimigos naturais correspondeu a 0%, ou seja, foi inexistente. E na segunda semana de avaliação, quando os inimigos naturais correspondiam a 50%, já a população do pulgão preto foi 7,5%. Na terceira semana de avaliação, a população de pulgão preto correspondia a 2,5%, enquanto que a de inimigos naturais computou-se 25%. (Tabela 1). Verificou-se que após a constatação da infestação do pulgão preto no 28º DAS, sua população decresceu até a terceira semana de avaliação, 42 DAS, enquanto que a flutuação populacional dos inimigos naturais teve um comportamento ascendente do 28º ao 35º DAS, em que teve o seu pico. Segundo Pedigo & Rice (2009), o mecanismo que controla a ação dos inimigos naturais em uma área, está baseado na capacidade reprodutiva e na fonte de alimento para os entomófagos. Isto, provavelmente, explica a dispersão desses indivíduos que teve uma ocorrência crescente do 28º ao 35º DAS observados nas avaliações. Porém, a partir do 42º DAS as médias de infestação do pulgão, nas plantas avaliadas, apresentaram um aumento na medida que a população de inimigos naturais diminuía.

Tabela 1. Incidência (%) de pulgão, *Aphis craccivora* (Hemiptera: Aphididae) e seus inimigos naturais (*Syrphidae*, *Coccinellidae* e *Araneae*) em feijão macunde.

| Artrópodes Avaliados | Dias após a semeadura | | | | |
|----------------------|-----------------------|-----|-----|----|----|
| | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 |
| Pulgão preto | 15 | 7,5 | 2,5 | 25 | 35 |
| Inimigos naturais | 0 | 50 | 25 | 0 | 0 |

Pela flutuação populacional dos inimigos naturais (*Coccinellidae*, *Syrphidae* e *Araneae*) e do pulgão, *Aphis craccivora*, observando-se o comportamento de infestação da praga e seus predadores ao longo das semanas, percebeu-se que a população do pulgão preto não foi controlada por seus inimigos naturais na cultura do feijão macunde, nas cinco semanas de avaliação. Percebeu-se que houve um decréscimo da população do pulgão preto, porém a presença dos inimigos naturais não foi suficiente para suprimir o ataque do afídeo (Figura 1).

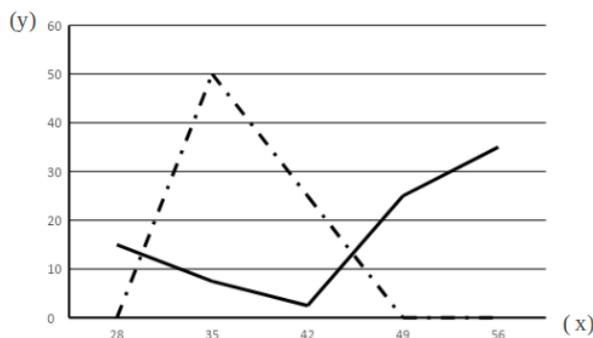


Figura 1. Flutuação populacional de inimigos naturais, IN (média de *Coccinellidae*, *Syrphidae* e *Araneae* multiplicada por 100; linha tracejada) e do pulgão-preto, *Aphis craccivora* (GI; linha contínua), ao longo de cinco semanas. Eixo Y (Flutuação do Pulgão e Inimigos naturais em %) e eixo X período de avaliação (dias).

Moraes et al. (2014) identificaram para *A. gossypii* em algodoeiro, uma flutuação semelhante à obtida neste estudo até a segunda semana de avaliação. Da terceira até a quinta semana de avaliação, a população dos inimigos naturais teve um decréscimo chegando a ser inexistente nas últimas duas semanas, enquanto que a população do pulgão preto crescia.

Deve-se tomar decisões de controle quando: a população da praga atingir o nível de controle ou quando a população dos inimigos naturais é baixa (o nível de não ação não foi atingido). Não existem produtos registrados no MAPA para o controle do pulgão-preto na cultura do feijão macunde, entretanto pesquisas recentes conduzidas pela Embrapa Meio-Norte relatam que o óleo vegetal de soja ou o óleo de fritura a 2% (SOUSA, 2017) controlam eficazmente esse afídeo. Nesse caso, há a recomendação de adição de detergente neutro a 1% para emulsificação do óleo (SILVA; SOBRINHO, 2019). A utilização de cultivares resistentes dispensa a utilização de inseticidas, que também é fortemente recomendado. A literatura recomenda para o algodoeiro o controle do *Aphis gossypii* com um nível de ação de 70% (MIRANDA, 2006). Por outro lado, Sterling et al. (1983) arbitraram o nível de não ação de 20% para os predadores deste afídeo no algodoeiro. O nível de não ação, baseado em inimigos naturais da praga, também é citado para a lagarta *Heliothis* sp. em algodoeiro (STERLING, 1976). Esse autor afirma que a tomada de decisão de controle da praga pode incorrer em dois tipos de erro, I e II. O erro tipo I consiste em uma tomada de decisão de controlar a praga, quando na verdade não há necessidade. Já o erro tipo II é aquele onde a decisão de controlar a praga não foi tomada, mas havia realmente essa necessidade (MORAES et al., 2014).

Sendo assim, neste trabalho, foi possível observar que a amostragem, tanto do pulgão como de seus inimigos naturais, são fundamentais para a tomada de decisão correta, no manejo integrado dessa praga no feijão macunde.

4 CONCLUSÃO

1. A população de inimigos naturais ao longo de cinco semanas, não foi suficiente para reduzir a população do pulgão preto em feijão macunde.

5 AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Ngana Nzambi e a todos os meus ancestrais que contribuíram para a minha existência material nesse corpo de carne, e que sempre me ajudaram nos desafios que me propus a fazer. Aos meus pais, Marcelino Antônio Soares Neto e Maria Sebastião Martins, aos meus irmãos, Família Soares. Ao Prof. o Dr. João Gutemberg Leite Moraes pela orientação concedida, a Eng. Agrônoma Ana Kelly Firmino, do laboratório de sementes da UFC, pela cessão do material vegetal, aos meus colegas de caminhada, Augusto Tomás Bendo da Silva, Dedaldina Bombo Jutalo Zua, e Antônio Lucas Sousa. Aos técnicos e funcionários da Fazenda Experimental Piroás (Curso de Agronomia/Instituto de Desenvolvimento Rural/UNILAB), pelo apoio. Agradeço também ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq/UNILAB) por oportunizar a iniciação à pesquisa e o desenvolvimento do pensamento científico garantindo recursos que viabilizaram o desenvolvimento da pesquisa.

6 REFERÊNCIAS

AGELE, S.O.; OFUYA, T.I.; JAMES, P.O. **Effects of watering regimes on aphid infestation and performance of selected varieties of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) in a humid rainforest zone of Nigeria.** Crop Protection, v.25, p.73-78, 2006.

ALVES DE SOUSA, Maurício. **Controle do pulgão *Aphis craccivora* Koch em feijão-caupi com óleos vegetais fixos e essenciais.** Dissertação de Mestrado: Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Agricultura Tropical da Universidade Federal do Piauí: 2017.

BERBERET, R.C.; GILES, K.L.; ZARRABI, A.A.; PAYTON, M. E. **Development, reproduction, and within-plant infestation patterns of *Aphis craccivora* (Homoptera: Aphididae) on Alfalfa.** Environmental Entomology, v.38, p.1765-1771, 2009

BEZERRA, A. A. C.et al Q. **Morfologia e produção de grãos em linhagens modernas de feijão-caupi submetidas a diferentes densidades populacionais.** Revista de Biologia e Ciências da Terra, v.8, p.85-92, 2008.

BLEICHER, E. Alternativas para o controle de artrópodes-pragas na agricultura da caatinga nordestina. In: Oliveira, A. B. Guimarães, M. A.; DoVale, J. C.

Produção sustentável de culturas anuais. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2016. 142p. il.

BLEICHER, E. e SILVA, P. H. Manejo de pragas. In: VALE, J. C. et al. **Feijão-Caupi: do plantio à colheita.** UFV. Viçosa, MG. 2017. p. 171-199.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (BRASIL). Acompanhamento da safra brasileira: grãos, dezembro 2020. Brasília, DF: CONAB, 2020. v. 8, n. 3, p. 12-14. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 14 Jan. 2023.

CROCOMO, W. B. O que é manejo de pragas. In: CROCOMO, W. B. (Ed.). **Manejo de pragas.** Botucatu: FEPAF, 1990. p.9-34.

FAO - **FOOD AND AGRICULTURE OF UNITED NATIONS.** Base de dados. Disponível em: . Acesso em 12 jul.2022.

FREIRE FILHO, F. R.; SANTOS, A. A.; ARAÚJO, A. G. de; CARDOSO, M. J.; RIBEIRO, V. Q.; SANTOS, M. de L. B. dos; MARTINS, R. P. Vita-3 e Vita-7, cultivares de feijão macassar para o Piauí. Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1983b. 5 p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Comunicado Técnico, 20).

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; SILVA, P. H. S. da; CARVALHO, P. A. C. **Monteiro: cultivar de caupi de tegumento branco para cultivo irrigado.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1998. 3 p. (Embrapa Meio-Norte. Comunicado Técnico, 85).

FREIRE FILHO, F. R. **Feijão-caupi, História.** Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/meio-norte/historia-caupi>. Acesso em: 02 fev 2022.

FURTADO, R.F.; SILVA, F.P.; BLEICHER, E. **Flutuação populacional de pulgão e cochonilha em cultivares diferentes de algodoeiro herbáceo.** Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v.38, n.3, p.264-269, 2007.

KASPER, H. **Erörterungen zur Prüfung von Fungiziden im obstbau.** Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer. v. 18, p. 83- 92, 1965.

KITAJIMA, E. W.; ALCÂNTARA, B. K. de; MADUREIRA, P. M.; ALFENAS-ZERBINI, P. REZENDE, J. A. M; ZERBINI, F. M. **A mosaic of beach bean (*Canavalia rosea*) caused by an isolate of Cowpea aphid-borne mosaic virus (CABMV) in Brazil.** Archives of Virology, v.153, p.743-747, 2008.

KOGAN, M. **Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments.** Annual Review of Entomology, v.43, p.243-270, 1998.

MARANGONI, C.; MOURA, N. F.; GARCIA, F. R. M. **Utilização de óleos essenciais e extratos de plantas no**

- controle de insetos. Revista de Ciências Ambientais, Canoas, v.6, n.2, p. 95 - 112, 2012.
- MORAES, J. G. L. **Comportamento de genótipos de feijão-de corda sob infestação de pragas.** 2007. 52f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.
- MORAES, J. G. L.; BLEICHER, E. **Preferência do pulgão-preto, *Aphis craccivora* Koch, a diferentes genótipos de feijão-de corda, *Vigna unguiculata* (L.) Walp.** *Ciência Rural*, v.37, n.6, p.1554-1557, 2007.
- MORAES, J. G. L.; FARIAS, F. C.; BLEICHER, E. **Flutuação populacional do pulgão e seus inimigos naturais na cultura do algodoeiro.** Revista de Ciências Agroambientais, Alta Floresta, MT, v.12, n.1, p.1-5, 2014.
- OLIVEIRA, M. S. S.; ROEL, A. R.; ARRUDA, E. J.; MARQUES, A. S. **Eficiência de produtos vegetais no controle da lagarta-do-cartucho-do-milho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae).** *Ciência Agrotécnica*, Lavras, v. 31, n. 2, p. 326-331, 2007.
- PEDIGO, L.P.; RICE, M. E. **Entomology and pest management.** (Ed.) New Jersey: Upper Saddle River, 2009. 784p.
- PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. (Ed.). **Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Londrina: Embrapa Soja. 1164 p. il. color. 2009.
- PETTERSSON, J.; KARUNARATNE, S.; AHMED, E.; KUMAR, V. **The cowpea aphid, *Aphis craccivora*, host plant odours and pheromones.** *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v.88, p.177-184, 1998.
- SANTOS, A. E.; SANTOS, J. C. **O mundo dos insetos em cordel.** São Cristóvão, SE: Editora UFS, 2022.
- SILVA, T. L. et al. **ESSENTIAL OIL FROM *Croton pulegioides* Baill SHOWS INSECTICIDAL ACTIVITY AGAINST *Sitophilus zeamais* Motschulsky.** *Revista Caatinga*, v. 32, n. 2, p. 354 – 363, 2019.
- SILVA, P.H.S.; CARNEIRO, J. S.; QUINDERÉ, M.A.W. **Pragas.** In: FREIRE FILHO, F.R.; LIMA, J.A. de A.; RIBEIRO, V.Q. (Ed.) **Feijão caupi: avanços tecnológicos.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio Norte. p. 369- 402. 2005.
- SILVA, P. H. S.; SOBRINHO, C. A. **Guia prático de reconhecimento e controle das principais pragas do feijão-caupi.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio Norte. p. 11. Setembro, 2019.
- SILVA, M. B. O; CARVALHO, A. J; ROCHA, M. M; PAULO, S. C. B; JUNIOR, P. V. S; OLIVEIRA, S. M.P. **Desempenho agronômico de genótipos de feijão-caupi.** *Revista de Ciências Agrárias*. vol. 41, n. 4, p. 1-5, Out, 2018.
- SOUSA, M. A. **Controle do pulgão *Aphis craccivora* Koch em feijão-caupi com óleos vegetais fixos e essenciais.** 2017. 49 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Teresina.
- SOUZA, A. P.; VENDRAMIM, J. D. **Efeito translaminar sistêmico e de contato de extratos de semente de nim sobre *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B em tomateiro.** *Neotropical Entomology*, v. 34, n. 1, p. 83-87, 2005.
- SOARES, P. H. **Pragas da Cultura do Feijão-caupi.** In: BRASIL. **A cultura do feijão-caupi no Brasil.** Teresina, PI: Embrapa, 2016.
- TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. **Estudo dos insetos.** [tradução All Tasks]. São Paulo: Cengage Learning. 2013.
- STERLING, W.L.; BLEICHER, E.; JESUS, F.M.M. Um programa de manejo integrado para insetos do algodoeiro no Nordeste do Brasil utilizando amostragem sequencial. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v.1, p.84-98, 1983.
- STERLING, W. L. Sequential decision plans for the management of cotton arthropods in Southeast Queensland. **Australian Journal of Ecology**, v.1, p.265-274, 1976.
- VALENTE, E. C. N.; TRINDADE, R. C. P.; BROGLIO, S.M.F.; DUARTE, A.G.; RODRIGUES, V.M.; LIMA, H.M. A.; BATISTA, N.S.; SANTOS, J.R. **Aspectos biológicos de *Aphis craccivora* KOCH (hemiptera: Aphididae) em cultivares de feijão-caupi *Vigna unguiculata* (L.) WALP.** *Ciência Agrícola*. Rio Largo: 2014. p.17-20.
- VITAL, J. X. et al. **Efeito da azadiractina sobre artrópodes no cultivo do feijão-verde [*Vigna unguiculata* L. (Walp.)].** *Acta Iguazu*, v.8, n.2, p. 69-80, 2019.