



Bioatividade do óleo de Neem em adultos de Cigarrinha *Empoasca kraemeri* (Hemiptera: Cicadellidae)

Bioactivity of Neem oil in adults of Cigarrinha *Empoasca kraemeri* (Hemiptera: Cicadellidae)

Maria Jéssica dos Santos Cabral⁽¹⁾; Rodrigo Almeida Pinheiro⁽²⁾

⁽¹⁾ORCID: 0000-0002-0081-566X; Doutoranda em Produção Vegetal; Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; E-mail: jessicacabral810@gmail.com.

⁽²⁾ORCID: 0000-0001-5642-5065; Mestrando em Produção Vegetal; Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; E-mail: rodrigo6450@gmail.com

Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

Recebido em: 28 de agosto de 2020; Aceito em: 22 de março de 2021; publicado em 31 de 05 de 2021. Copyright© Autor, 2021.

RESUMO: *Empoasca kraemeri* (Hemiptera: Cicadellidae) é uma praga da cultura da batata doce. Seu controle demanda de aplicações de inseticidas sintéticos, o que causa o surgimento de resistência da praga a esses produtos e contaminação do ambiente. Desta forma, o uso de óleos essenciais apresenta-se como uma alternativa para o controle do inseto. Contudo o presente trabalho teve como objetivo avaliar a bioatividade do óleo de Neem sobre *E. kraemeri*. Foi avaliada a bioatividade do óleo de Neem sobre *E. kraemeri* em condições de laboratório. Para constatação do efeito folhas de *Ipomea batatas* foram pulverizadas nas concentrações 6,0; 3,0; 1,5; 0,75 e 0,25 ul L⁻¹ fornecidas a adultos. As testemunhas foram pulverizadas com água destilada. O deloneamento foi inteiramente casualizado com seis tratamentos e cinco repetições com vinte insetos por folhas. O experimento foi mantido, em laboratório, a 25 ± 2°C; UR de 50 ± 10% e fotofase de 12. O extrato causou mortalidade dos adultos reduzindo a sobrevivência de *E. kraemeri*. Houve mortalidade de 70% a 100%, demonstrando a ação de contato do composto e seu potencial para controle da cigarrinha. Diante dos resultados obtidos, foi possível concluir que, o óleo de Neem ocasionou significativa mortalidade sobre os adultos de Cigarrinha *E. kraemeri*.

PALAVRAS-CHAVE: Bioativo, Controle, Manejo Integrado de pragas.

ABSTRACT: *Empoasca kraemeri* (Hemiptera: Cicadellidae) is a pest of the sweet potato crop. Its control demands applications of synthetic insecticides, which causes the emergence of pest resistance to these products and contamination of the environment. Thus, the use of essential oils is an alternative for insect control. However, the present study aimed to evaluate the bioactivity of Neem oil on *E. kraemeri*. The bioactivity of Neem oil on *E. kraemeri* was evaluated under laboratory conditions. To verify the effect of leaves of *Ipomea potatoes* were sprayed at concentrations 6.0; 3.0; 1.5; 0.75 and 0.25 ul L⁻¹ supplied to adults. The controls were sprayed with distilled water. The design was completely randomized with six treatments and five replications with twenty insects per leaf. The experiment was maintained, in the laboratory, at 25 ± 2 ° C; RH of 50 ± 10% and photophase of 12. The extract caused adult mortality, reducing the survival of *E. kraemeri*. There was a mortality of 70% to 100%, demonstrating the contact action of the compound and its potential for control of the leafhopper. In view of the results obtained, it was possible to conclude that Neem oil caused significant mortality on adults of Cigarrinha *E. kraemeri*.

KEYWORDS: Bioactive, Control, Integrated pest management.

INTRODUÇÃO

A batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) Convolvulaceae compreende cerca de 60 gêneros e mais de 1.930 espécies onde a espécie *I. batatas* possui expressão econômica e importância agrônômica (JIANG et al., 2019). *I. batatas* é a sétima colheita mais importante no mundo depois de arroz, trigo, batata, milho, mandioca e cevada (ECHODU et al., 2019). Mais de 107 milhões de toneladas são produzidas globalmente dos quais 96,3% em países desenvolvidos (FACTFISH, 2017). No Brasil a principal região produtora de batata-doce é o Nordeste (OLIVEIRA et al., 2018). Página | 1911

Ipomea batatas é rico em carboidratos e vitaminas A, B e C, além de minerais como fósforo, ferro e cálcio (WANGA et al., 2017). *I. batatas* adapta-se facilmente em diferentes tipos de solo e clima e tem alta tolerância à seca (OLIVEIRA et al., 2018). São amplamente cultivadas ao redor do mundo entre 40 ° N e 32 ° S (ZHANG et al., 2016). *I. batatas* continua sendo uma cultura vital para superar a insegurança alimentar para população em rápido crescimento (LOW et al., 2020).

O cultivo é utilizado para consumo animal e humano, cosméticos, tecidos, papel, preparação de adesivos e indústrias de álcool combustível, bem como matérias-primas para alimentos (SILVA et al., 2020). Assim como outras culturas *I. batatas* passa por estresses bióticos, dentre eles infestações por insetos praga (SOUZA et al., 2019). Existem várias restrições à sua produção devido a vários fatores, incluindo o ataque de cerca de 300 espécies de artrópodes bem como pelo menos 30 doenças (GAYÁN et al., 2020).

Empoasca kraemeri Ross & Moore (Hemiptera: Cicadellidae) é uma espécie fitófaga amplamente encontrada em regiões tropicais e subtropicais do mundo (OLIVEIRA et al 2014). Esta praga ocorre nas superfícies abaxiais e adaxiais das folhas (FÉLIX et al., 2009). Adultos de *E. kraemeri* são verdes e a longevidade média desses adultos é de 60 dias (GALLO et al. 2002).

Esta espécie está associada a várias culturas agrícolas, onde se estabelecem devido ao fornecimento de alimentos e condições favoráveis de desenvolvimento onde este inseto tem o potencial de causar danos severos (PEREIRA et al., 1998). Infestações mais altas podem levar a mudanças no crescimento das plantas demonstrando folhas enrugadas com tamanho reduzido (BOIÇA-JÚNIOR et al. 2000).

O uso frequente e indiscriminado de produtos químicos, muitas vezes tem acarretado a presença de altos níveis de resíduos tóxicos nos alimentos, desequilíbrio biológico, contaminações ambientais, intoxicações de pessoas e animais, ressurgência de pragas, surtos de pragas secundárias e o aparecimento de linhagens de insetos resistentes (CARVALHO et al., 2020). Uma alternativa para atenuar esses problemas é a utilização de substâncias extraídas de plantas no controle de pragas por possuir vantagens, quando comparado ao uso de produtos sintéticos (FERREIRA et al., 2016).

Os inseticidas naturais não deixam resíduos, apresentam menor custo de produção e são rapidamente degradáveis (AFFELDT et al., 2016). Dentre as plantas cujo extrato tem poder inseticida, o nim, *Azadirachta indica* A. Juss. (Meliaceae) é uma espécie que tem sido estudada e destaca-se pela sua eficiência no controle de pragas e baixa toxicidade aos inimigos naturais e ao homem (MARTINEZ, 2002).

Contudo o presente trabalho teve como objetivo avaliar a bioatividade do óleo de Neem sobre adultos de *E. kraemeri*.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Local e condições dos experimentos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia e em Casa de Vegetação no setor de Olericultura da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri-UFVJM, em Diamantina, Minas Gerais (altitude 1.387 m, 18°10'S de latitude e 43°30'W de longitude).

O experimento constou as seguintes etapas:

- ✓ **Condução da cultura:** Plantas de batata-doce, *Ipomoea batatas* L. (Solanales: Convolvulaceae) foram cultivadas em casa de vegetação, as folhas dessas plantas foram utilizadas para a criação dos insetos e, também, nos bioensaios.
- ✓ **Criação da Cigarrinha: *Empoasca kraemeri* (Hemiptera: Cicadellidae):** Os adultos foram mantidos em gaiola de madeira e tela de náilon de 6 mm (3,0 x 3,0 x 0,50 m). Para obtenção das posturas foram colocados no interior da gaiola pecíolos de batata doce imersos em vidros com água. Após a oviposição, recipientes de vidros contendo folhas com as posturas, foram colocados em gaiola de madeira para a obtenção dos adultos. Periodicamente, as folhas danificadas

eram substituídas por outras folhas novas. As folhas que continham ovos e ninfas eram coletadas e transferidas para outra gaiola de madeira para a espera dos adultos.

- ✓ **Ação translaminar:** O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com seis tratamentos e cinco repetições com vinte insetos por folhas. Os tratamentos foram compostos por óleo de Neem comercial SEMPRE VERDE KILLER NEEM®, duas doses a cima da comercial (1,5ul, dose comercial) e duas doses abaixo da comercial e como controle foi utilizado água destilada. O extrato foi diluído em água destilada para obtenção das concentrações 6,0; 3,0; 1,5; 0,75 e 0,25 ul L⁻¹. Página | 1913

Em seguida, procedeu-se a pulverização nos folíolos de batata doce de cada concentração, conforme os procedimentos recomendados pelo Grupo Internacional das Associações Nacionais de Fabricantes de Produtos Agroquímicos (GIFAP). As testemunhas foram constituídas por pulverização dos folíolos com água destilada.

Avaliou-se diariamente a obtenção de morte e sobrevivência dos adultos. O experimento foi avaliado em 24, 48 e 72 horas, mantido em laboratório a $25 \pm 2^\circ\text{C}$; UR de $50 \pm 10\%$ e fotofase de 12 h. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo a comparação entre médias dos tratamentos feita pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), através do programa computacional SISVAR (Versão 5.6).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram um efeito significativo para o teste de Tukey a 5% de probabilidade, uma vez que foi possível observar diferenças entre os tratamentos aplicados nos adultos de *Empoasca kraemeri* na superfície das folhas com um coeficiente de variação de 14,40% (Tabela 1). A eficiência de controle de derivados de Neem sobre as fases de ovo, larva, ninfa, pupa e adultos, independente da formulação e método de aplicação, também foi relatada sobre outras espécies de insetos pragas, como por exemplo, *L. huidobrensis* em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) (DEQUECH et al., 2010; WEINTRAUB; HOROWITZ, 1997) e *L. trifolii* em feijoeiro e tomateiro (DIMETRY et al., 1995; RAI et al., 2013; YILDIRIM; BASPINAR, 2012).

Tabela 1 – Quadro da Análise de Variância para o experimento com 6 diferentes concentrações do extrato de óleo de *Azadirachta indica* em adultos de *Empoasca kraemeri* com Delineamento Inteiramente Casualizado com seis tratamentos e cinco repetições.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	5	86.1	17.2	79.5	0.0000
Resíduo	24	5.2	0.21		
Total	29	91.4			
CV%			14.40		

O experimento foi executado de acordo com duas doses abaixo da comercial e duas doses acima da comercial. Portanto foi observado que os adultos que receberam extratos nas concentrações de 1,5 (dose comercial), 3,0 e 6,0 (doses acima da comercial) ul apresentaram efeito significativo de mortalidade para o teste de Tukey a 5% de probabilidade, foi observada uma igualdade na taxa de mortalidade com as duas ultimas doses 3,0 ul ou 6,0 ul as duas conseguiram 100% de mortalidade dos adultos (Tabela 2).

Rai et al., (2013), mostra que a sensibilidade à ação do óleo de Neem pode variar de acordo com o aumento das dosagens utilizadas. Há registros na literatura que confirmam as alterações em relação a dose comercial em comparação as doses mais altas utilizadas na mortalidade de larvas, ninfas, pupas e adultos de diferentes espécies de insetos expostos a óleos essenciais (ALVARENGA et al., 2012; HOSSAIN et al., 2008; HOSSAIN; POEHLING, 2006; SCHMUTTERER, 1990; SILVA; BATISTA; BRITO, 2009; WEINTRAUB; HOROWITZ, 1997).

Este fato pode explicar o aumento da mortalidade observado no presente trabalho com o incremento nas concentrações do extrato com óleo de Neem. Em relação às duas doses abaixo da comercial, como 0,75 e 0,25 não obteve um valor significativo ao Teste de Tukey a 5% de probabilidade na taxa de mortalidade. No tratamento-testemunha, por sua vez, todas as folhas infestadas com água destilada apresentaram adultos vivos (Tabela 2).

Tabela 2. Média da mortalidade de adultos de *Empoasca kraemeri* com diferentes concentrações do extrato de *Azadirachta indica* a 5% de probabilidade.

Tratamentos	Médias
Água destilada	0.0 d
0,25 ul	2.6 c
0,75 ul	3.2 bc
1,5 ul	3.6 b
3,0 ul	5.0 a
6,0 ul	5.0 a
Média geral	3.2

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

Uma vez que mesmo a dose comercial e primeira dose menor seguida da comercial provocou índice de mortalidade maior que 50% nos adultos de *E. kraemeri*, pode-se recomendar o óleo de Neem para o controle da praga. Produtos à base de Neem é bem documentado na literatura desde 1985 até os dias atuais (HOLMES & HASSAN, 1999; LAREW et al., 1985; SHIVASHANKAR et al., 2000; SUNDARAM et al., 1995; FONSECA et al., 2019).

De acordo com a linha de tendência de aumento na (Figura 1) é possível notar com nitidez o aumento da mortalidade dos adultos de acordo com o aumento das dosagens de óleo de Neem. Neste caso, valores de mortalidade acima de 70% somente foram alcançados nas concentrações acima de 1,5 ul (Figura 1). No tratamento-testemunha, por sua vez, todas as cigarrinhas se encontraram vivas (Figura 1). Resultados semelhantes foram observados sob o efeito de contato tópico, quanto aos valores de mortalidade de *S. zeamais* foram significativamente superiores com a aplicação do óleo de Neem, em todas as concentrações mais altas avaliadas (COSTA et al., 2016).

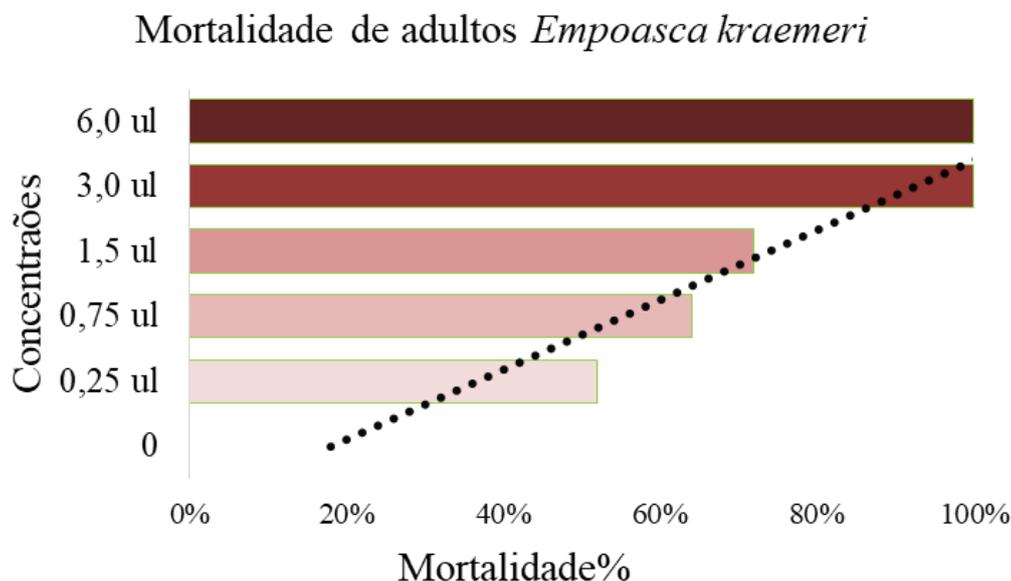


Figura 2 – Porcentagem de mortalidade de adultos de *Empoasca kraemeri* em folíolos de *Ipomea batatas* com diferentes concentrações do extrato de *Azadirachta indica*.

O óleo de *A. Indica* foi significativo para o controle de *E. kraemeri*, podendo ser recomendada como alternativa no manejo integrado de pragas no controle da praga em batata doce, uma vez que, ao diminuir a quantidade de insetos na planta, minimizam-se também os danos diretos e os indiretos, como também a transmissão de doenças virais.

CONCLUSÃO

1. O óleo essencial de *Azadirachta indica* apresenta efeito inseticida em *Empoasca kraemeri* sua eficácia é dependente da via de intoxicação e da concentração do óleo aplicado;
2. As concentrações do extrato de óleo de Neem ocasionaram significativa mortalidade de adultos de cigarrinha *Empoasca kraemeri* em batata doce *Ipomea batatas*, destacando-se as concentrações de 3,0 e 6,0 ul⁻¹, como as mais eficientes.

REFERÊNCIAS

1. ALVARENGA, C. D. et al. Toxicity of neem (*Azadirachta indica*) seed cake to larvae of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae),

- and its parasitoid, *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae). *Florida Entomologist*, v. 95, n. 1, p. 57-62, 2012.
2. AFFELDT, D. S. Paula Eduarda et al. Avaliação da atividade inseticida de látex e extratos vegetais frente a culicídeos. **Revista Biociências**, v. 22, n. 1, p. 61-67, 2016.
 3. BOIÇA-JÚNIOR, Arlindo Leal Boiça et al. Efeito de cultivares de feijoeiro, adubação e inseticidas sobre *Empoasca kraemeri* Ross & Moore, 1957 e *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889). **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 22, p. 955-961, 2000.
 4. CARVALHO, N. L. et al. Os efeitos das moléculas de 2, 4D, acefato e tebuconazol sobre o meio ambiente e organismos não alvos. **Revista Monografias Ambientais**, v. 1, p. 2, 2020.
 5. COSTA, E. M. et al. Aqueous extract of neem seeds in the control of *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae) in the melon. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 2, p. 401-406, 2016.
 6. DEQUECH, S. T. B. et al. Inseticidas botânicos sobre *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) e seus parasitoides em feijão-de-vagem cultivado em estufa. *Biotemas*, v. 23, n. 2, p. 37-43, 2010.
 7. DIMETRY, N. Z. et al. Evaluation of two neem seed kernel extracts against *Liriomyza trifolii* (Burg.) (Dip. Agromyzidae). *Anzeiger Für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz*, v. 68, n. 2, p. 39-41, 1995.
 8. ECHODU, R. et al. Farmers' practices and their knowledge of biotic constraints to sweetpotato production in East Africa. **Physiological and molecular plant pathology**, v. 105, p. 3-16, 2019.
 9. FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação), FAO Statistics,
 10. FÉLIX, A. & Cacavo, M. Manual de Protecção Fitossanitária para Protecção Integrada e Agricultura Biológica. 2016.
 11. FÉLIX M. L.; BURIOLA, Aline Aparecida. Gravidade das intoxicações por inseticidas inibidores das colinesterases registradas no noroeste do estado do Paraná, Brasil. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 30, n. 4, p. 648, 2009.
 12. FERREIRA, T. C. et al. PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS ALTERNATIVOS SÃO INOFENSIVOS?/ARE STAFFLESS ALTERNATIVE PHYTOSANITARY PRODUCTS? **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 10, n. 4, p. 416-428, 2016.
 13. FONSECA, R. S. et al. Efeitos da torta de neem no controle alternativo de nematoides gastrintestinais em ovinos: Revisão. **PUBVET**, v. 13, p. 152, 2019.
 14. JIANG, Q. et al. Morphology, structure and in vitro digestibility of starches isolated from *Ipomoea batatas* (L.) Lam. by alkali and ethanol methods. **International journal of biological macromolecules**, v. 125, p. 1147-1155, 2019.
 15. GAYÁN, E. et al. Combinação de calor moderado e constituintes de óleo essencial de planta para inativar variantes resistentes de *Escherichia coli* em tampão e em água de coco. **Food Microbiology**, v. 87, p. 103388, 2020.
 16. GALLO, D. et al. Entomologia agrícola. Piracicaba: FEALQ, 2002.
 17. HOSSAIN, M. B. et al. Effects of soil application of neem (NeemAzal® - U) on different life stages of *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae) on tomato in the humid tropic. *Journal of Plant Diseases and Protection*, v. 115, n. 2, p. 80-87, 2008.

18. HOSSAIN, M. B.; POEHLING, H. M. Effects of a neembased insecticide on different immature life stages of the leafminer *Liriomyza sativae* on tomato. *Phytoparasitica*, v. 34, n. 4, p. 360-369, 2006.
19. Holmes, M.S. and Hassan, E. 1999. The contact and systemic action of Neem seed extract against green peach aphid, *M. persicae* (Hemiptera). In *Azadirachta indica* A. Juss (Edited by Singh, R.P and Saxena, R.C.), pp. 93-101.
20. LOW J.W. et al. Desenvolvimento e entrega de batata-doce no sul do Saara. NERI, D. K. P. et al. EXTRATOS VEGETAIS NO CONTROLE DA MOSCA-BRANCA EM MELANCIA. **HOLOS**, v. 4, p. 1-14, 2020.
21. MARTINEZ, S. S. Ação do nim sobre os insetos. **MARTINEZ, SS O Nim–Azadirachta indica: natureza, usos múltiplos, produção. Curitiba: Instituto Agrônômico do Paraná, 2002.**
22. OLIVEIRA, A.; Barata, A.; Prates, A.; Mendes, F.; Bento, F.; Gaspar, L. & Cavaco, M. Proteção Integrada das Culturas. Volume III – Efeitos Secundários dos Produtos Fitofarmacêuticos. DGAV, Lisboa, 2014.
23. PEREIRA, S. *Estudo da dinâmica populacional das cigarrinhas verdes da vinha (Homoptera, Cicadellidae) e dos seus parasitóides oófagos*. Relat. Final Curso Eng. Agrón. UCTA/UALG, Faro, 1998.
24. RAI, D.; SINGH, A. K.; SUSHIL, S. N.; RAI, M. K.; GUPTA, J.P.; TYAGI, M. P. Efficacy of insecticides against american serpentine leafminer, *Liriomyza trifolii* (Burgess) on tomato crop in N-W region of Uttar Pradesh, India. *International Journal of Horticulture*, v. 5, p. 19-21, 2013.
25. SCHMUTTERER, H. Properties and potential of natural pesticides from the neem tree, *Azadirachta indica*. *Annual Review of Entomology*, v. 35, p. 271-297, 1990.
26. REBELO, T. *Estudo das cigarrinhas verdes da vinha (Homoptera, Cicadellidae) numa perspectiva de protecção integrada: Biologia, ecologia e estratégias de luta*. Diss. Mest. Prot. Integ. UTL/ISA, Lisboa. (1993).
27. SILVA JÚNIOR, D. F. et al. Manejo de insetos fitófagos na cultura da Batata-Doce *Ipomoea batatas* (L.) Lam./Management of phytophagous insects in Sweet Potato Culture *Ipomoea batatas* (L.) Lam. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 4050-4056, 2020.
28. SILVA, A. B.; BATISTA, J. L.; BRITO, C. H. Atividade inseticida do nim (*Azadirachta indica* A. Juss). *Revista verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 4, p. 7-15, 2009.
29. SOUZA, C. G. et al. Fatores antinutricionais de importância na nutrição animal: Composição e função dos compostos secundários. **PUBVET**, v. 13, p. 166, 2019.
30. OLIVEIRA, A. et al. Performance of sweet potato clones for bioethanol production in different cultivation periods. **Horticultura Brasileira**, v. 35, n. 1, p. 57-62, 2018.
31. WANG, Sunan; NIE, Shaoping; ZHU, Fan. Chemical constituents and health effects of sweet potato. **Food Research International**, v. 89, p. 90-116, 2016.
32. WANG W. L. et al. Combate à vitamina A deficiência de batata-doce biofortificada na África Subsaariana, **Glob. Food Sec**, v.14, p. 23-30, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017>.
33. WEINTRAUB, P. G.; HOROWITZ, A. R.; Systemic Effects of a neem insecticide on *Liriomyza huidobrensis* larvae. *Phytoparasitica*, v. 25, n. 4, p. 283-289, 1997.

34. YILDIRIM, E. M.; BASPINAR, H. Effects of neem on *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae) and its parasitoids on tomato greenhouse. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, v. 10, n. 1, p. 381-384, 2012.
35. ZHANG et al. Atividades antioxidantes e polifenóis de folhas de batata doce (*Ipomoea batatas* L.) extraídas com solventes de várias polaridades. **Food Bioscience**, v. 15, p. 18/11/2016.