

Avaliação saneante dos extratos de mastruz (*Chenopodium ambrosioides*) e alho (*Allium sativum*) em nematódeos dos gêneros *Strongyloides* sp. e *Ancylostoma* sp. presentes em hortaliças

Daniela Rocha Rafael^{1*} , Ana Maria Castro Ferreira¹ , Bárbara Pereira Brito¹ , Mayck Silva Barbosa¹ , Maria Gabriela Araújo Mendes¹ , Káritta Raquel Lustoza Costa¹ , Daniel Allen Queiroz Rocha¹ , Denizar Cerveira da Cruz Neto¹ , Loredana Nilkenes Gomes da Costa¹ 

¹Universidade Federal do Piauí, UFPI, Campus Ministro Reis Velloso (CMRV), Brasil

*Autor para correspondência: danielarocharafael@gmail.com.

RESUMO: A má higienização de vegetais contaminados vem ocasionando doenças parasitárias, tornando-se um problema de saúde pública. As hortaliças beneficiam os organismos, mas também podem contribuir para a propagação de patologias parasitárias. Desse modo, a sanitização torna-se fundamental para a precaução dessas enfermidades, sendo esta uma etapa crítica, uma vez que os produtos responsáveis por fazer a desinfecção desses alimentos podem prejudicar os indivíduos. Diante disso, esse artigo objetiva avaliar os extratos de mastruz (*Chenopodium ambrosioides*) e alho (*Allium sativum*) como possíveis saneantes. Foi realizada a coleta e preparação dos extratos aquosos de mastruz e alho à concentração de 11,11%, sendo utilizado o método de Rugai, Mattos e Brisola em alguns exemplares de hortaliças, após analisada a ação desses extratos nos nematódeos oriundos destes vegetais. As análises revelaram que *Strongyloides* sp. e *Ancylostoma* sp, tiveram seus movimentos reduzidos, sem provocar sua total imobilização. Portanto, os resultados mostraram que os extratos na concentração dada, não apresentaram ações nematocidas ou nematostáticas, apenas diminuíram a movimentação dos nematódeos.

Palavras-chave: Nematódeos, Extratos Vegetais, Saneantes, Agentes Antinematódeos.

ABSTRACT: Sanitizing evaluation of the extracts of mastruz (*Chenopodium ambrosioides*) and garlic (*Allium sativum*) on nematodes of the genus *Strongyloides* sp. and *Ancylostoma* sp. in vegetables. Poor sanitation of contaminated vegetables has led to parasitic diseases and has become a public health problem. Vegetables benefit the organisms, but they can also contribute to the spread of parasitic diseases. Thus, sanitation becomes essential for the precaution of these diseases, and this is a critical stage, since the products responsible for disinfecting these foods can harm individuals. Therefore, this article aims to evaluate the extracts of mastruz (*Chenopodium ambrosioides*) and garlic (*Allium sativum*) as possible sanitizers. The collection and preparation of aqueous extracts of mastruz and garlic were carried out at a concentration of 11.11%, using the method of Rugai, Mattos and Briola in some specimens of vegetables, after an action of these extracts on the nematodes from these individuals. The pieces presented that *Strongyloides* sp. and *Ancylostoma* sp., had their movements reduced, without causing their total immobilization. Therefore, the exact results of the data that the innate extracts did not show actions or nematostatics, nor reduced to a minute movement.

Key words: Nematodes, Plant Extracts, Sanitizing, Antinematodal Agents

INTRODUÇÃO

A ingestão de hortaliças beneficia o organismo por meio de fonte de fibras, vitaminas e minerais, o que as tornam essenciais ao indivíduo que as ingerem. No entanto, estas demonstram ser veículos para transmissão de doenças parasitárias (De Farias et al. 2014). O relato de doenças parasitárias advindas do consumo

de alimentos contaminados está presente desde países subdesenvolvidos aos desenvolvidos, o que se torna um importante problema de saúde pública (Del Manso et al. 2008; Siyatatpanah et al. 2013). Desta forma, é indispensável realizar a higienização das hortaliças, assim como qualquer outro alimento de origem vegetal, com soluções que reduzam significativamente esses microrganismos

Recebido para publicação em 12/12/2017

Aceito para publicação em 04/03/2022

Data de publicação em 18/03/2022

ISSN 1983-084X

© 2020 Revista Brasileira de Plantas Medicinais/Brazilian Journal of Medicinal Plants.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

(Srebernich 2007).

Em relação à segurança da ingestão dos alimentos, a sanitização das hortaliças é considerada etapa crítica para que estas possam ser consumidas (Sant'ana et al. 2002). Entretanto, os produtos utilizados para desinfecção desses alimentos, têm sido citados como responsáveis pelo desencadeamento de efeitos indesejados (Bedin et al. 1999), principalmente, os que utilizam hipoclorito de sódio e amoníaco, os quais podem provocar casos de intoxicação (Gomez-López et al. 2005; Azerêdo 2011). Com isto, há uma maior demanda em pesquisas envolvendo saneantes naturais, na tentativa de encontrar métodos que sejam menos danosos tanto para as propriedades dos alimentos quanto para a saúde dos consumidores. O óleo essencial das plantas, por exemplo, mostra efeitos semelhantes e/ou superiores aos produtos sintéticos, tornando promissoras as pesquisas com plantas, já que estas são relatadas por apresentarem atividades antibacterianas, antifúngicas e anti-helmínticas (Rates 2001; Sousa 2012; Yoshihara et al. 2013).

A espécie *Chenopodium ambrosioides* L., conhecida popularmente como mastruz, é descrita como uma planta herbácea anual ou perene, que possui um forte aroma, caules simples ou ramificados e uma grande germinação de sementes (Blanckaert et al. 2012). Popularmente conhecida no Brasil como 'mastruz' ou 'erva-de-Santa-Maria', é uma planta cosmopolita (Patrício et al. 2008; Monteiro 2012), pertencente à família Amaranthaceae, que inclui cerca de 170 gêneros e 2000 espécies, sendo no Brasil frequentes a germinação de 20 gêneros nativos e aproximadamente 100 espécies (Dos Santos et al. 2010). As pesquisas com *C. ambrosioides* são principalmente na sua ação anti-helmíntica e anti-inflamatória (Vieira et al. 1992; Moreira et al. 2002; MacDonald et al. 2004).

A espécie *Allium sativum* L., conhecida popularmente como alho, é uma planta bulbosa e herbácea, com folhas estreitas, longas e acuminadas (Galante 2008). Pertencente à família Amaryllidaceae (Friesen 2006; Chase e Reveal 2009), possui reprodução assexuada através de bulbilhos ou dentes (Bolzan 2015). Possui odor forte, o que se torna característico no seu uso culinário, além disso, possui uso medicinal, com a atividade bactericida e a redução de colesterol como uso terapêutico (Vieira 1992; Dos Santos 2010; Souza 2010).

Desta forma, o intuito desse trabalho foi avaliar a atividade anti-helmíntica de extratos obtidos de *C. ambrosioides* e *A. sativum* em larvas de nematódeos dos gêneros *Strongyloides* sp. e *Ancylostoma* sp. presentes em hortaliças comercializadas na cidade de Parnaíba-PI,

verificando, sua possível ação sanitizante com propósito de utilizá-los como solução alternativa, de desinfecção de vegetais de consumo humano.

MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho do estudo

O presente estudo classifica-se como exploratório, descritivo e qualitativo, no qual foi avaliada a atividade anti-helmíntica dos extratos aquosos das espécies *C. ambrosioides* e *A. sativum* em larvas dos gêneros *Strongyloides* sp. e *Ancylostoma* sp. presentes em hortaliças. Para tal, foi utilizado o método de Rugai, Mattos e Brisola (1954), sendo esta técnica classicamente utilizada para a obtenção destes gêneros, pois fundamenta-se no termohidrotropismo positivo das larvas de nematódeos (De Carli 2001).

Coleta e identificação das plantas

Durante o estudo foram utilizadas duas espécies de plantas para a preparação dos extratos aquosos. A primeira foi a *C. ambrosioides* coletado com folhas e sementes em dezembro de 2016, período de clima seco, no território pertencente à Universidade Federal do Piauí, *Campus* Ministro Reis Velloso, localizada na cidade de Parnaíba-PI, Brasil, com distância de 336 km da capital Teresina (- 02° 54' 18" S e 41° 46' 27" W). Já a segunda foi *A. sativum* adquirido em um supermercado da região; este foi cultivado e posteriormente coletado. Depois da colheita, houve a deposição das exsicatas de ambas as espécies no herbário Delta do Parnaíba (HDELTA), sendo identificadas pela Bióloga Irlaine Rodrigues Vieira, do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Piauí (UFPI), *Campus* Ministro Reis Velloso constando os respectivos *vouchers* N° 3598 e 3931.

Preparo das plantas *in natura* para processamento

As folhas e sementes de *C. ambrosioides* e os bulbos de *A. sativum* foram higienizados com água destilada em um processo repetido três vezes, em que as duas primeiras repetições foram realizadas com 500 ml de água destilada e a terceira foi feita com 2000 ml, sendo que folhas e sementes foram mergulhadas 15x em cada béquer. Após lavagem, as folhas foram secas com papel toalha, a fim de diminuir a umidade, e posteriormente, foram levadas para uma estufa, a 45 °C por 72 h para serem desidratadas. As amostras foram retiradas quando se tornaram quebradiças, e em seguida, o mastruz foi triturado no moinho IKA11 para obtenção do pó (De Araújo et al. 2014); por ser mais resistente, não foi possível triturar o alho pelas lâminas do aparelho, então com o auxílio de

almofariz e pistilo, o pó foi obtido. Após a obtenção, os pós foram armazenados em recipientes de vidro estéril e com tampa hermética (Trindade et al. 2015).

Obtenção dos extratos aquosos de *C. ambrosioides* e *A. sativum*

Para a obtenção dos extratos aquosos das espécies *C. ambrosioides* e de *A. sativum* foram utilizados 100 g do pó adquirido no preparo *in natura* e adicionados 800 ml de água destilada (Trindade et al. 2015 adaptado). Após sua adição, a mistura foi levada para um agitador, modelo VERTEX TS-2000A VDRL SHAKER, durante 24 h, para a obtenção de uma solução homogênea. Passado esse período, as misturas foram filtradas em uma bomba a vácuo (Primatec®) com a ajuda de um kitassato de 500 ml e um papel de filtro quantitativo (Unifil®). Os extratos aquosos foram armazenados em tubos Falcon de 50 ml sob refrigeração.

Aplicação dos extratos para avaliação saneante

Para a avaliação, foram obtidas amostras de cebolinha (*Allium fistulosum* L.) e alface (*Lactuca sativa* L.) comercializadas em dois supermercados da região. A raiz e as folhas foram colocadas em trouxinhas, como indicado no método de Rugai, Mattos e Brisola (De Carli 2001) e colocadas em cálices de sedimentação, com aproximadamente 125 ml de água destilada, aquecidas em banho-maria a uma temperatura de 45 °C, para que os parasitos migrassem por ação do termohidrotropismo, e após o período de 60 minutos foi analisado o sedimento.

Foi utilizado como controle positivo o hipoclorito de sódio a 2%, solução habitualmente utilizada pela população e preconizada pela ANVISA como saneante padrão, e como controle negativo foi utilizada a água destilada. A concentração do

extrato foi obtida através do cálculo de titulação, onde a concentração final, após a adição de mais 400 ml de água destilada, foi de 20% para 11,11%.

$$T = \frac{\text{Soluto}}{\text{Soluto} + \text{Solvente}}$$

Os extratos foram aplicados diretamente nas lâminas, obedecendo ao volume de 0,1 ml das soluções e de 0,02 ml do sedimento obtido pelo método de Rugai, Mattos e Brisola aplicado nas amostras de hortaliças (De Carli 2001; Trindade et al. 2015 adaptado). Foram feitas triplicatas de acordo com as amostras, extratos testados e estabelecimento comercial. No total foram analisadas 28 lâminas, sendo estas observadas a cada 15 minutos durante o período de 60 minutos (Dias et al. 2000). Todas as amostras foram analisadas por três observadores independentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise realizada em 28 lâminas confeccionadas a partir das amostras, estas estavam distribuídas da seguinte forma: 12 amostras de cebolinha (*A. fistulosum*), 12 amostras de alface (*L. sativa*), nas quais foram introduzidos extrato de *C. ambrosioides* (extrato 1) e extrato de *A. sativum* (extrato 2), 2 controles positivos, em que foi utilizado a solução saneante padrão de hipoclorito de sódio e 2 controles negativos, onde foi utilizado apenas água destilada (Tabela 1).

Após a realização do método de Rugai, Mattos e Brisola na análise das amostras de *L. sativa* e de *A. fistulosum*, foi possível observar 100% de contaminação com larvas nematódeas nas 12 amostras colhidas de ambos os supermercados (Tabela 2).

TABELA 1- Distribuição das espécies de hortaliças de acordo com a solução sanitizante.

Hortaliças	Extrato 1	Extrato 2	Hipoclorito de sódio 2%	Água destilada
<i>Lactuca sativa</i> (alface)	6	6	1	1
<i>Allium fistulosum</i> (cebolinha)	6	6	1	1
TOTAL:	12	12	2	2

TABELA 2- Número de hortaliças contaminadas por larvas de nematoides.

Hortaliças	Amostras contaminadas		
	Supermercado 1	Supermercado 2	Total por espécie analisada
<i>Lactuca sativa</i> (alface)	6	6	12
<i>Allium fistulosum</i> (cebolinha)	6	6	12
TOTAL DE AMOSTRAS:			24

Aplicação do extrato de *C. ambrosioides* em amostras de *A. fistulosum*

As larvas de nematoides encontradas nas amostras de *A. fistulosum* comercializadas no estabelecimento 1, foram testadas com o extrato de *C. ambrosioides*. Foi possível observar que estas diminuíram seu ritmo de movimentação nos primeiros 15 min e aos 60 min, os parasitos já se encontravam estáticos. Este fato foi observado em apenas uma das três triplicatas realizadas. Nas outras duas análises, as larvas tornaram-se mais lentas, não chegando a permanecerem estáticas.

Ao utilizar o extrato de *C. ambrosioides* em concentrações que variaram de 0,1% a 0,12% em 11 amostras (Monteiro 2012), observou negatividade para o efeito larvicida em *Ancylostoma spp.* Isso nos permite sugerir a necessidade de um tempo maior de contato destas larvas com o extrato em teste para obter sua imobilidade total, como também concentrações maiores, uma vez que nestas não foram observadas mudanças na motilidade.

As larvas de nematoides encontradas nas amostras de *A. fistulosum* comercializadas no estabelecimento 2, testadas com o extrato de *C. ambrosioides*, apresentaram uma maior resistência à ação saneante. Este fato também foi descrito por Carmurça-Vasconcelos et al. (2005), os quais relataram que há duas formas de o parasito ter contato com o produto anti-helmíntico, por via oral ou através da cutícula. Os parasitos durante o ciclo biológico podem encontrar-se em fase L1 e L2 apresentando apenas uma cutícula esta que é perdida na transição de L1 para L2, período também onde alimentam-se de matéria orgânica por via oral o que os tornam mais susceptíveis a ação, diferente dos que se encontram em fase L3, que possuem duas cutículas e não se alimentam, o que dificulta a penetração do anti-helmíntico, tornando-os mais resistentes.

Os nematoides presentes nas hortaliças adquiridas no estabelecimento comercial 2 reduziram seu potencial de locomoção mais tardiamente do que os observados nas hortaliças do estabelecimento 1, apresentando em duas das análises a desaceleração do ritmo de locomoção nos primeiros 15 min, e em uma das análises a redução de seus movimentos ocorreu nos 60 min de observação. Nessas amostras não foi observada a total imobilidade destas larvas, e não houve uma diferença do comportamento das larvas quando comparado os 2 gêneros em estudo.

Avaliação do extrato de *A. sativum* em amostras de *A. fistulosum*

As larvas de nematódeos encontradas nas amostras de *A. fistulosum* comercializadas no estabelecimento 1 que foram testadas com o

extrato de *A. sativum*, apresentaram resultados semelhantes aos encontrados no teste realizado com o extrato de *C. ambrosioides*. Na primeira análise as larvas apresentaram movimentos lentos nos 15 min iniciais e após 45 min permaneceram assim, repetindo esses mesmos resultados nas duas análises seguintes. Não foi observada a presença de larvas estáticas. Sutton (1999) aborda este fato, relatando que a não eficácia do tratamento pode ser atribuída ao método usado na preparação do alho, a dose, ou a própria falta de atividade anti-helmíntica.

Nas amostras de *A. fistulosum* comercializadas no estabelecimento 2, testadas com o extrato de *A. sativum*, o mesmo padrão de locomoção visto na avaliação feita com o extrato *C. ambrosioides* apresentou-se na primeira observação, e nas duas análises seguintes foi possível observar uma gradativa desaceleração de sua locomoção. Lima (2011) fez uso deste extrato em cepas de *Schistosoma mansoni*, ressaltando em seu trabalho que o extrato de *A. sativum* não levou a inatividade deste parasito, mas que nas concentrações de 5 mg/ml houve uma variação do seu tegumento.

Avaliação do extrato de *C. ambrosioides* em amostras de *L. sativa*

As larvas de nematoides encontradas nas amostras de *L. sativa* comercializadas no estabelecimento 2, não apresentaram movimento antes de adição do extrato de *C. ambrosioides*, desta forma, não foi realizada a análise da evolução de sua locomoção, uma vez que os poucos parasitos encontrados já apresentavam imóveis.

As amostras de *L. sativa* comercializadas no primeiro estabelecimento, testadas com o mesmo extrato, apresentaram larvas que permaneceram em movimento acelerado em um maior intervalo de tempo e só reduziram a movimentação no último período de análise (45 – 60 min). Isso nos permitir sugerir uma maior resistência dos parasitos a este extrato, quando comparado à desaceleração em relação ao tempo, em amostras analisadas com o extrato de *A. sativum*.

Ketziz et al. (2002) utilizaram concentrações de 3,3 e 1,33 µl/ml de óleo *Chenopodium*, e observaram uma inibição total do desenvolvimento larval de *Haemonchus contortus*, nematódeo parasitário de pequenos ruminantes (principalmente ovinos) ocasionando uma intensa infecção (Achi et al. 2003). Segundo MacDonald et al. (2004) é provável que o extrato de *C. ambrosioides* só possua atividade antinematódeos em altas concentrações, quando aplicado em extrato aquoso, o que explicaria apenas uma redução da motilidade em nosso estudo, já que a concentração foi de 11,11%.

Camurça-Vasconcelos et al. (2005)

afirmaram que o teste de motilidade larval é subjetivo e pode gerar erros de avaliação, pois em diferentes etapas do processo a larva pode estar em movimento, e em outro momento pode estar imóvel. Isso sugere que o teste de inibição do desenvolvimento larval seja mais confiável sobre a ação anti-helmíntica do que a avaliação da motilidade.

Avaliação do extrato de *A. sativum* em amostras de *L. sativa*

A aplicação do extrato de *A. sativum* não foi realizada nas larvas de nematódeos encontradas em amostras de *L. sativa* comercializadas no segundo estabelecimento, pois estas hortaliças não possuíam um número de larvas necessárias para realizar o monitoramento da locomoção destes parasitos (o que equivalia a apenas um nematódeo), além de que os poucos que restavam estavam imóveis. Foi feito também a aplicação do extrato aquoso de *A. sativum*, nas amostras de *L. sativa* adquiridas no estabelecimento 1, onde foi observado uma locomoção intensa dos parasitos durante os 15 minutos iniciais, sendo posteriormente verificado uma diminuição gradativa da motilidade das espécies analisadas, porém não houve a inativação destas.

Avaliação do controle positivo e controle negativo

Nas larvas de nematódeos presentes nas amostras de *L. sativa* e *A. fistulosum* obtidas nos 2

estabelecimentos comerciais, foram aplicadas uma solução considerada como saneante padrão, aqui neste trabalho sendo considerada como controle positivo, o hipoclorito de sódio. Obtendo nesta análise a total imobilização dos parasitos antes dos primeiros 15 min de monitoramento. Já o controle negativo foi feito apenas com a água destilada, e as larvas permaneceram com movimentos acelerados durante todo o intervalo de tempo estabelecido para o monitoramento.

As Figuras 1 e 2 a seguir mostram a intensidade de mobilização das larvas analisadas de acordo com o tempo de observação e da solução saneante testada.

Trindade et al. (2015) ao usarem uma concentração do extrato de mastruz a 20%, obtiveram êxito na atividade contra a lagarta-do-cartuxo-do-milho (*Spodoptera frugiperda*). Já Santos et al. (2012) observaram que no extrato aquoso do *A. sativum*, não teve efeito no desenvolvimento e na reprodução dos helmintos. Em seu estudo com *Strongyloides* spp., Oliveira (2003) demonstrou que o tratamento com o extrato aquoso de *A. sativum* apresentou uma eficácia sobre a redução do número de contagem de ovos por gramas de fezes.

Diante dos resultados apresentados, pode-se concluir que os extratos aquosos do mastruz (*C. ambrosioides*) e do alho (*A. sativum*), na concentração utilizada no estudo (11,11%), não tiveram efeitos nematocidas nem nematostáticos, porém foi observado uma leve diminuição na motilidade dos gêneros analisados. Portanto, o

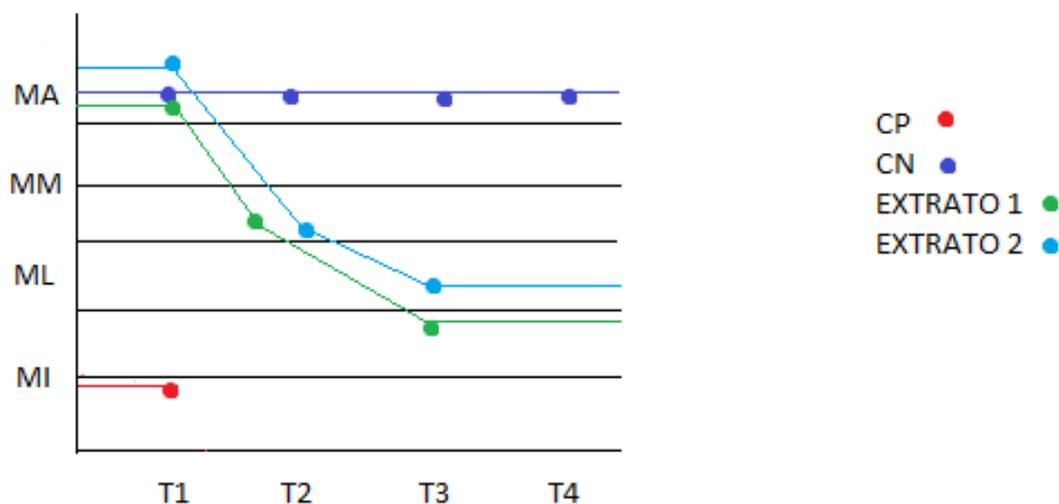


FIGURA 1- Aplicação dos extratos de *Allium sativum* e *Chenopodium ambrosioides* na espécie de *Allium fistulosum*.

Legenda: Extrato 1: extrato aquoso de *C. ambrosioides*; Extrato 2: extrato aquoso de *A. sativum*; CP: controle positivo; CN: controle negativo; MA: movimentação acelerada; MM: movimentação moderada; ML: movimentação lenta; MI: imóvel. T1: 15 min T2: 30 min T3: 45 T4: 60 min.

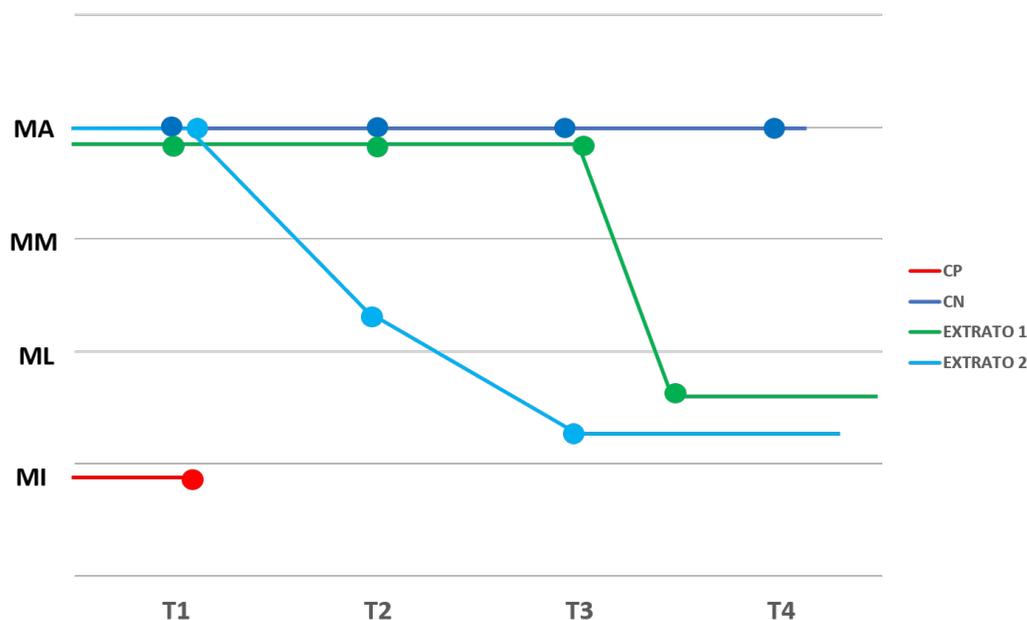


FIGURA 2: Aplicação dos extratos de *Allium sativum* e *Chenopodium ambrosioides* na espécie de *Lactuca sativa*. **Legenda:** Extrato 1: extrato aquoso de *C. ambrosioides*; Extrato 2: extrato aquoso de *A. sativum*; CP: controle positivo; CN: controle negativo; MA: movimentação acelerada; MM: movimentação moderada; ML: movimentação lenta; MI: imóvel. T1: 15 min T2: 30 min T3: 45 min T4: 60 min.

hipoclorito de sódio continua sendo a alternativa mais eficiente na higienização dos vegetais, e os extratos testados neste trabalho, na referida concentração, não são alternativas satisfatórias para serem utilizadas como soluções sanitizantes.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Laboratório de Células e Moléculas, ao Laboratório de Bioquímica e Biologia de Microrganismos e Plantas (BIOMIC), e ao Núcleo de Pesquisa em Biodiversidade e Biotecnologia (BIOTEC) pelo suporte técnico a esta pesquisa.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram que não há conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

Achi YL, Zinsstag J, Yao K, Yeo N., Dorchie P, Jacquet P (2003) Specificity of *Haemonchus* spp. for domestic ruminants in the savanna in northern Ivory Coast. *Vet Parasitol* 116:151–158. [https://doi.org/10.1016/s0304-4017\(03\)00258-9](https://doi.org/10.1016/s0304-4017(03)00258-9).

Azerêdo GA (2011) Potencial de aplicação dos óleos essenciais de orégano (*Origanum vulgare* L.) e alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) como sanitizantes naturais em hortaliças minimamente processadas. 135p. Dissertação (área de concentração Botânica), Universidade Federal de Pernambuco, Recife,

Brasil. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/8792>. Acesso em: 24 Feb 2022.

Bedin C, Gutkoski SB, Wiest JM (1999) Atividade antimicrobiana das especiarias. *Hig Aliment* 13 (65):26-9.

Blancaert I, Paredes FM, Espinosa GFJ, Pinero D, Lira R (2012) Ethnobotanical, morphological, phytochemical and molecular evidence for the incipient domestication of Epazote (*C. ambrosioides* L.: Chenopodiaceae) in a semi-arid region of Mexico. *Genet Resour Crop Evol* 59 (4):557-573. <https://doi.org/10.1007/s10722-011-9704-7>.

Brito DRB (2008) Avaliação da atividade anti-helmíntica da *Morinda citrifolia* (noni), em aves poedeiras naturalmente infectadas. 62 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) Universidade federal do Piauí, Brasil.

Bolzan FF (2015) Extrato de alho com hortelã como opção terapêutica no controle de nematódeos gastrintestinais. 47p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.

Camurça-Vasconcelos ALF, Morais SM, Santos LFL, Rocha MFG, Bevilaqua CML (2005) Validação de plantas medicinais com atividade anti-helmíntica. *Rev Bras Plantas Med* 7(3):97-106.

Chase MW, Reveal JL (2009) A phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III. *Bot J Linn Soc* 161:122-127. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2009.01002.x>.

De Araújo KM, De Lima A, Silva NJ, Rodrigues LL, Amorim AGN, Quelemes PV, Dos Santos RC, Rocha JA, De Andrades EO, Leite JRSA, Marcini-Filho J, Da Trindade RA (2014) Identification of phenolic compounds and evaluation of antioxidant and antimicrobial properties of

- Euphorbia tirucalli* L. Antioxidants 3(1):159-175. <https://doi.org/10.3390/antiox3010159>.
- De Carli GA (2001) Parasitologia Clínica: Seleção de Métodos e Técnicas de Laboratório para o Diagnóstico das Parasitoses Humanas. São Paulo: Atheneu. 810 p.
- Del Manso M, De Crescenzo M, Bella A, D'ancona P, Giannitelli S, Lana S (2009) [Food-borne illnesses: a survey of regional reference laboratories in Italy.]. Ig Sanita pubblica 65 (6):573-582.
- De Farias MD, Goncalves RG, Machado ER (2014) Ocorrência de parasitos intestinais em hortaliças comercializadas em feiras no distrito federal, Brasil. Rev Patol Trop 43(3):351-359.
- Dias CR, Schwan AV, Ezequiel DP, Sarmiento MC, Ferraz S (2000) Efeito de extratos aquosos de plantas medicinais na sobrevivência de juvenis de *Meloidogyne incognita*. Soc Bras Nematol 24(2):203-210.
- Dos Santos J, Oliveira DF, De Carvalho DA, Pinto JMA, Campos VAC, Mourão ARB, Pessoa C, Moraes MO, Costa-lotufo LV (2010) Evaluation of native and exotic Brazilian plants for anticancer activity. J Nat Med 64(2):231-238. <https://doi.org/10.1007/s11418-010-0390-0>.
- Friesen N, Fritsch RM, Blattner FR (2006) Phylogeny and new intrageneric classification of *Allium* (Alliaceae) based on nuclear ribosomal DNA its sequences. Aliso 22:372-395. <https://doi.org/10.5642/ALISO.20062201.31>.
- Galante RM (2008) Extração de Inulina do alho (*Allium sativum* L. var. *chonan*) e simulação dos processos em batelada e em leito fixo. 113 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento de Processos Químicos e Biotecnológicos) Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.
- Gomez-Lopez VM, Devlieghere F, Bonduelle V, Debevere J (2005) Intense light pulses decontamination of minimally processed vegetables and their shelf-life. Int J Food Microbiol 103(1):79-89. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2004.11.028>.
- Ketzis JK, Taylor A, Bowman DD, Brown DL, Warnick LD, Erb HN (2002) *Chenopodium ambrosioides* and its essential oil as treatments for *Haemonchus contortus* and mixed adult-nematode infections in goats. Small Ruminant Research 44(3):193-200. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(02\)00047-0](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(02)00047-0).
- Lima CMBL (2011) Investigação da atividade antiparasitária do *Allium sativum* L. *in vitro* e *in vivo* 2011. 112 p. Tese (doutorado), departamento de farmacologia Universidade Federal da Paraíba, Brasil.
- Macdonald D, Vancrey K, Harrison P, Rangachari PK, Rosenfeld J, Warren C, Sorger G (2004) Ascaridole-less infusions of *Chenopodium ambrosioides* contain a nematocide (s) that is (are) not toxic to mammalian smooth muscle. J Ethnopharmacol 92(2):215-221. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2004.02.018>.
- Monteiro JNM (2012) Avaliação do potencial anti-helmíntico do extrato etanólico e óleo essencial de *Chenopodium ambrosioides* L. no controle de *Ancylostoma* spp. de cães. 57 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil.
- Moreira RCR, Rebêlo JMM, Costa JML, Gama MEA (2002) Nível de conhecimentos sobre Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) e uso de terapias alternativas por populações de uma área endêmica da Amazônia do Maranhão, Brasil. Cad Saúde Pública 18(1):187-195. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2002000100019>.
- Patrício FJ, Costa GC, Pereira PV, Aragão-Filho WC, Sousa SM, Frazão JB, Pereira WS, Maciel MCG, Silva LA, Amaral FMM, Rebêlo JMM, Guerra RNM, Ribeiro MNS, Nascimento RFRF (2008) Efficacy of the intralesional treatment with *Chenopodium ambrosioides* in the murine infection by *Leishmania amazonensis*. J Ethnopharmacol 115(2):313-319. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2007.10.009>.
- Rates SMK (2001) Plants as source of drugs. Toxicon 39(5):603-613. [https://doi.org/10.1016/S0041-0101\(00\)00154-9](https://doi.org/10.1016/S0041-0101(00)00154-9).
- Sant'ana A, Azeredo DP, Costa MD, Macedo V (2002) Análise de perigos no processamento mínimo de vegetais. Hig Aliment 16(101):80-84.
- Santos FCC, Monteiro SGI, Vogel FSF (2012) Extrato aquoso de alho (*Allium sativum*) sobre nematoides gastrintestinais de ovinos. Rev Bras Agroecol 7(1):139-144.
- Siyadatpanah A, Tabatabaei F, Zeydi AE, Spotin A, Fallah-omrani V, Assadi M, Hajjalani F (2013) Parasitic contamination of raw vegetables in Amol North of Iran. Arch Clin Infect Dis 8(2).
- Sousa JP (2012) Aplicação dos fitoconstituintes carvacrol e 1,8- cineol como sanitizantes naturais em hortaliças folhosas minimamente processadas. 119 p. Dissertação (mestrado), departamento de nutrição Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.
- Souza LSS (2010) Extratos aquosos de alho (*Allium sativum* L.) e sisal (*Agave sisalana* Perrine) no controle de *Aspergillus niger* e da podridão vermelha do sisal. 79p. Mestrado (Área de Concentração: Fitotecnia), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Bahia, Brasil.
- Srebernich SM (2007) Utilização do dióxido de cloro e do ácido peracético como substitutos do hipoclorito de sódio na sanitização do cheiro-verde minimamente processado. Ciênc Tecnol Aliment 27(4):744-750. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612007000400012>.
- Sutton GA, Haik R (1999) Efficacy of garlic as an anthelmintic in donkeys. Refu Vet 54:23-27.
- Trindade RCP, Ferreira ES, Gomes IB, Silva L, Sant'ana AEG, Broglio SMF, Silva MS (2015) Extratos aquosos de inhame (*Dioscorea rotundata* Poirr.) e de mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.) no desenvolvimento da lagarta-do-cartucho-do-milho *Spodoptera frugiperda* (JE Smith, 1797). Rev Bras Plantas Med 17(2):291-296. https://doi.org/10.1590/1983-084X/13_082.
- Vieira LS (1992) Fitoterapia da Amazonia: manual das plantas medicinais. A farmácia de deus. 2. ed. São Paulo: Agronomica Ceres 347p.
- Yoshihara E, Minho AP, Yamamura MH (2013) Efeito anti-helmíntico de taninos condensados em nematódeos gastrintestinais de ovinos (*Ovis aries*). Semina Ciênc Agrár 34:3935-3950. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n6Supl2p3935>.