ATIVIDADE NEMATICIDA DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE PLANTAS DO CERRADO MARANHENSE, SOBRE O NEMATOIDE DE GALHAS (*Meloidogyne incognita*).

Geysa Pires Vitor[1], Hewaene Pereira Martins[2], Francisco Jose Teixeira Goncalves[3]

RESUMO

Os fitonematóides são patógenos que atacam principalmente os órgãos subterrâneos das plantas, causando perdas da ordem de 80 bilhões de dólares por ano em todo mundo. O controle químico, através de nematicidas, apresenta vários inconvenientes como alto custo e são extremamente toxico para o homem e o meio ambiente. Com o objetivo de investigar novos compostos nematicidas, para o controle de fitonematóides foi estudado a atividade de óleos essenciais sobre a eclosão de J2 de *Meloidogyne incognita*, in vitro. As massas de ovos foram obtidas pelo método de dissecação de raízes. Foram avaliados os óleos essenciais das folhas de *Medusantha martiusii*, *Mesosphaerum suaveolens*, *Lantana camara*, *Ageratum* sp., *Disphania ambrosioides*, *Plectranthus amboinicus*, *Lippia alba* e *Lippia origanoides* e, da inflorescência de *Ageratum* sp. Massas de ovos depositadas em poços de placa de elisa foram tratadas com os óleos na concentração de 1000 µL/L. Como testemunhas usaram-se agua destilada e DMSO 2%. Com exceção do óleo essencial de *M. martiusii* todos os demais apresentaram efeito sobre a eclosão de juvenis (J2) de *M. incognita*, embora esse efeito tenha sido mais marcante com relação aos óleos de *L. alba* e *L. origanoides*.

Palavras-Chaves: Fitonematóides, Controle alternativo, Agronegócio.

[1]Estudante do Curso de Bacharelado em Agronomia do IFMA do Campus Codó; E-mail: geysav@acad.ifma.edu.br

[2]Estudante do Curso de Bacharelado em Agronomia do IFMA do Campus Codó; E-mail: hewaenem@acad.ifma.edu.br

[3]Professor Orientador Dr. Francisco José Teixeira Gonçalves do Curso de Bacharelado em Agronomia do IFMA, Campus Codó; E-mail: goncalvestfj@gmail.com

INTRODUÇÃO

Centenas de espécies de nematoides são conhecidos como fitoparasitas, obtendo seu alimento através do estilete que inserem na planta, causando uma variedade de doenças em todo o mundo. As perdas anuais causadas pelos nematoides, sobre culturas agrícolas de importância econômica, incluem grãos, legumes, frutíferas, cana-de-açúcar e hortaliças.

Vários métodos de controle de nematoides são disponíveis, no entanto, os custos e tipos de cultura pode influenciar os métodos empregados. Inicialmente o controle empregado envolve métodos culturais como alqueive, rotação de culturas, pousio, adubação verde, adição de matéria orgânica, controle biológico e uso de variedade resistentes. Além disso, métodos físicos podem ser empregados, principalmente, através de uso do calor, como é o caso da solarização do solo e tratamento de órgãos de propagação com água quente (AGRIOS, 2005).

O controle com nematicidas químicos, seja fumigantes ou não fumigantes, só é usado no controle de nematoides em culturas de alto valor comercial devido seu alto custo. Além disso, os nematicidas existentes atualmente, são numericamente limitados, e este número vem caindo com o tempo devido aos problemas da alta toxicidade e presenças de resíduos nos alimentos. Portanto, outros métodos de controle devem ser investigados. Plantas quando usadas em adubação verde, ou outra forma de incorporação ao solo, liberam a partir de seus tecidos em decomposição, substâncias que exercem efeito sobra a população de nematoides do solo (MOREIRA et al., 2015). Isso tem impulsionado a busca por moléculas biologicamente ativas extraídas de plantas na forma de extratos ou óleos essenciais. De fato, muitas moléculas extraídas de plantas já foram purificadas e testadas contra nematoides in vitro.

A riqueza de substâncias com atividade biológica presentes nos óleos essenciais, além de sua volatilidade, é uma combinação perfeita para a fabricação de bionematicidas fumigantes. Estes uma vez adicionados ao solo se disseminaria por entre os poros, entrando em contato com a nematofauna fitoparasita, diminuindo assim sua população. Apesar dos dados publicados, até então, sobre moléculas biologicamente ativas contra nematoides, a descoberta de novas moléculas a partir de plantas, parece está apenas começando. Assim, este projeto teve como objetivo avaliar o efeito de óleos essenciais sobre a eclosão de juvenis (J2) de *Meloidogyne incognita* in vitro, e assim contribuir para a descoberta de novas moléculas que possam ser usadas como nematicidas no controle dos nematoides das galhas.

METODOLOGIA

Os bioensaios foram realizados no Laboratório de Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, Campus Codó. O inóculo do nematoide (massas de ovos) utilizado para montagem do experimento foi obtido a partir de plantas de tomateiro infestadas com *M. incognita* e mantidas em casa de vegetação.

Obtenção das massas de ovos

A extração das massas de ovos foi realizada pelo método da dissecação de galhas das raízes (TIHOHOD, 1993). Raízes de tomateiro infestadas com o nematoide de galhas (*M. incognita*) foram dissecadas com uma lamina de bisturi para exposição das massas de ovos, e estas foram retiradas com uma agulha sob visualização em microscópio estereoscópico e colocadas em vidros de relógio com água destilada.

Obtenção e preparação dos óleos essenciais

Foram extraídos os óleos essenciais das folhas de *Medusantha martiusii*, *Mesosphaerum suaveolens*, *Lantana camara*, *Ageratum* sp., *Disphania ambrosioides*, *Plectranthus amboinicus*, *Lippia alba* e *Lippia origanoides* e, da inflorescência de *Ageratum* sp. Foi empregada a técnica de "arraste com vapor d'água" que consiste em fazer a água em estado de vapor passar pelo material vegetal extraindo assim o óleo essencial que é separado por densidade (SIMÕES; SPITZER, 1999). Após a extração os óleos essenciais foram acondicionados em vidros de a 10ºC e protegidos da luz. No momento do bioensaio os óleos essenciais foram diluídos em água com dimetil sulfóxido a 2%, obtendo-se a concentração de 1000 µL/L.

Efeito dos óleos essenciais sobre a eclosão de juvenis (J2).

Foram colocadas quatro massas de ovos em poços de placas de elisa de 200 µL de capacidade. Em cada poço foram adicionados 100 µL dos óleos essenciais na concentração acima. Como testemunha foi usada água destilada (Testemunha absoluta) e água destilada com dimetil sulfóxido a 2% (testemunha normal). As placas com os tratamentos foram incubadas em BOD a 26ºC. O número de J2 eclodidos foi contabilizado a cada cinco dias durante 15 dias, totalizando três contagens. Foram usadas quatro repetições, e cada repetição consistiu de quatro massas de ovos por poço. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, e o somatório das três contagens foram submetidos a análise de variância. Foi feita a comparação de medias pelo teste LSD (P=0,05), usando o programa Statistics.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os óleos essenciais avaliados neste estudo apresentaram efeito sobre a eclosão de J2 de *M. incognita*, exceto o óleo essencial de *M. martiusii* que não diferiu da testemunha normal, porem diferiu da testemunha absoluta (Tabela 1).

Os óleos essências das espécies *L. alba* e *L. origanoides* apresentaram forte efeito sobre a eclosão de J2 de *M. incognita* (Tabela 1, Figura 1). O efeito dos óleos essenciais dessas espécies sobre *Meloidogyne* spp. já foram observados em estudos anteriores. Gonçalves et al (2016) estudaram o efeito do óleo essencial de *L. alba* sobre a mortalidade de J2 de *M. incognita* e observaram que a mortalidade atingiu 100% na concentração de 1000ppm. Já o óleo essencial de *L. origanoides* na concentração de 32 µL/L causou 97% de imobilidade de *Meloidogyne javanica* (MOREIRA, 2017). O efeito dos óleos essenciais dessas espécies pode está relacionado com a presença dos compostos majoritários presentes como citral e carvona (BARBOSA, 2003; MOURÃO et al., 2016).

Tabela 1:Número médio de eclosão de juvenis (J2) de *M. incognita* submetido ao tratamento com óleos essenciais na concentração de 1000 µL*l*/L.

Óleos essenciais	Número de juvenis (J2) eclodidos *
Testemunha absoluta (H2O)	48,50 a
Testemunha normal (DMSO 2%)	17,0 b
Medusantha martiusii	27,75 b
Mesosphaerum suaveolens	7,50 c
Lantana camara	5,25 c
Ageratum sp.	4,75 c
Dysphania ambrosioides	3,25 c
Ageratum sp. (inflorescência)	2,00 c
Plectranthus amboinicus	2,00 c
Lippia alba	1,25 c
Lippia origanoides	1,00 c

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste LSD (P=0,05).

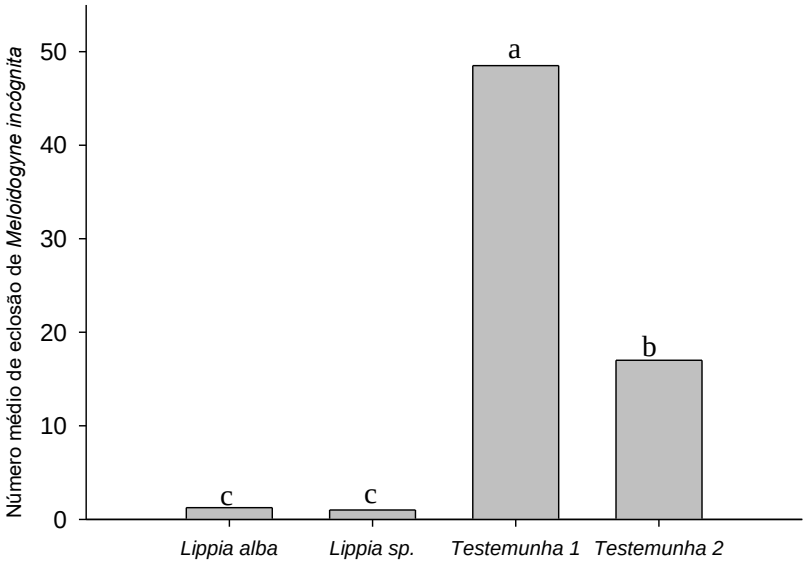
Embora com pouco relatos na literatura, óleo essencial de *P. amboinicus* também apresentou efeito sobre a eclosão dos J2, neste estudo, diferindo de ambas as testemunhas. Santos, Martinelli e Calderoni (2022) estudaram a reprodução de *M. javanica* em plantas de *Plactranthus barbatus*. Sugeriram que os nematoides não foram capazes de se

reproduzirem nesta espécie devido a presença de substancia químicas presentes em seus tecidos.

Na literatura há relatos do extrato clorofórmico das folhas de *Ageratum conizoides* causando efeito nematicida ou nematostático sobre J2 de *M. incognita* (SCRAMIN et al., 1988). Em nosso trabalho o óleo essencial das folhas e inflorescências de uma espécie de *Ageratum*, diferiu das testemunhas quanto ao efeito sobre a eclosão de J2 dessa mesma espécie de nematoide.

Neste estudo, o óleo essencial de *D. ambrosioides* apresentou efeito sobre a eclosão de J2 de *M. incognita*. Esta espécie é conhecida por seu potencial anti-helmíntico, o que é atribuído ao princípio ativo ascaridol. Segundo Martins e Santos (2016), o extrato aquoso das folhas dessa espécie causou mortalidade absoluta de J2 de *M. incognita*. Além disso, *L. camara* e *M. suaveolens* também diferiram com relação a eclosão de J2, enquanto *M. martiusii* não diferiu da testemunha normal.

Figura 1: Comparação do número de eclosões dos óleos essenciais de *L. alba e L. origanoides* em comparação as testemunhas 1 e 2.



Testemunhas 1 (Testemunha absoluta, H_2O), testemunha 2 (Testemunha normal, DMSO 2%).

No presente experimento, a testemunha normal (DMSO 2%), diferiu da testemunha absoluta (água destilada), ou seja, apresentou efeito sobre a eclosão dos J2 (Figura 1). Trabalhos com atividade nematicida in vitro, geralmente, são realizados diretamente sobre os J2 e sobre os ovos dos nematoides, onde o DMSO 2% não diferiu da testemunha absoluta (AMORA, 2010; GONÇALVES et al., 2016). No presente trabalho, os testes foram realizados sobre as massas de ovos. O efeito do DMSO 2% sobre

a eclosão de J2, observado neste estudo, pode está relacionado a um possível efeito sinergístico da interação do produto com alguma proteína presente na massa de ovos.

CONCLUSÃO

Com exceção do óleo essencial de *M. martiusii*, todos os demais apresentaram efeito sobre a eclosão de J2 de *M. incognita*, embora esse efeito tenha sido mais forte com relação aos óleos essenciais de *L. alba* e *L. origanoides*. Os resultados aqui obtidos são preliminares e estudos futuros serão realizados testando os óleos mais promissores em várias concentrações sobre J2 e ovos de *M. incognita*.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (Fapema) pela concessão Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). Ao Instituto Federal do Maranhão pela infraestrutura e apoio no decorrer da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIOS, G.N. **Plant Pathology**. 5. Ed. San Diego: Elsevier Academic Press, 2005. 952p.

AMORA, D. X. **Potencial de óleos essenciais no controle de *Meloidogyne javanica* em tomateiro**. 2003, 281p. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

BARBOSA, F. G. **Contribuição ao conhecimento químico de três quimiotipos de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown cultivados no Horto de Plantas Medicinais da UFC**. 2003, 281p. (Tese de doutorado). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

GONÇALVES, F. J. T. et al. Atividade Antagonista do óleo essencial de *Lippia Alba* (Mill.) N. E. Brown (Verbenaceae) sobre *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood. **Revista Brasileira De Plantas Medicinais**, v. 18, p. 149- 156, 2016.

MARTINS, M. C. B.; SANTOS, C. D. G. Ação de extratos de plantas medicinais sobre juvenis de *Meloidogyne incognita* raça 2. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, p. 135-142, 2016.

MORÃO, R. P. et al. Constituintes químicos e princípios farmacológicos do óleo essencial de alecrim pimenta (*Lippia origanoides*). **Revista Unimontes Científica**, v. 18, p. 74-81, 2016.

MOREIRA, F. J. C. et al. Controle alternativo de nematoide das galhas (*Meloidogyne incognita*) raça 2, com óleos essenciais em solo. **Summa Phytopathologica**, v.41, p.207-213, 2015.

MOREIRA, J. J. **Avaliação do potencial do óleo essencial de *Lippia Origanoides* Kunth no controle de *Meloidogyne javanica* em plantas de alface**. 2017, 37p. (Trabalho de conclusão de curso). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA.

SANTOS, R. S.; MARTINELLI, P. R. P.; CALDERONI, M. F. Reação de plantas medicinais a *Meloidogyne javanica* (Treub) Chitwood (Nematoda). **Agrotrópica**, v. 34, p. 147 – 152, 2022.

SCRAMIN, S. et al. Comparação das porcentagens de atividade de extratos vegetais sobre *Meloidogyne incognita* raça 1. **Nematologia Brasileira**, v. 12, p. 121-129, 1988.

SIMÕES C. M. O, SPITZER, V. **Farmacognosia da planta ao medicamento**: Óleos Essenciais. Porto Alegre: UFSC. 1999.

TIHOHOD, D. **Nematologia Agrícola Aplicada**. 1. Jaboticabal. Funep. 1993. 372p.