

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE NEMATICIDA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Ruta graveolens* (ARRUDA)

Francisca Gleiciane Eloi da SILVA (1); Francisco Rogênio da Silva MENDES (1); Fábio Lima CAVALCANTE (1); Francisco Geraldo BARBOSA (2); João Carlos da Costa ASSUNÇÃO (1)

(1) Instituição Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-Campus Quixadá, Estrada do Cedro Km 05, Quixadá-Ceará, CEP 63.900-00, (88) 34120111, e-mail: joaocarlos@ifce.edu.br

(2) Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Química Orgânica e Inorgânica, Campus do Pici, Pici, Fortaleza-Ceará, CEP 60451-970, (085) 33669978, e-mail: barbosa@dqi.ufce.br

RESUMO

A espécie *Ruta graveolens* é uma planta vastamente utilizada na medicina popular no tratamento de diversas injúrias, inflamações, hemorragias, asma, entre outras. O presente trabalho relata o estudo da composição química do óleo essencial dessa espécie e sua atividade contra organismos prejudiciais a culturas de vegetais, chamados nematóides. O estudo da composição química do óleo essencial de *R. graveolens* foi realizado através de extração por hidrodestilação seguida de análise por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massa (CG-EM). A identificação dos constituintes ocorreu através de comparação dos espectros de massa e do índice de retenção ajustados utilizando dados da literatura. Os componentes majoritários identificados foram: 2-nonanona (33,9%), 2-decanona (1,3%) e 2-undecanona (56,8%). Os testes nematocidas foram realizados em organismos da espécie *Meloidogyne incognita*, caracterizada por sua agressividade nos ataques, ocasionando redução na produção e muitas vezes a morte das plantas. Os resultados mostraram que cerca de 98% das larvas de *M. incognita* foram mortas na presença da solução do óleo essencial em concentração de 1000 ppm após 24 horas.

Palavras-chave: *Ruta graveolens*, óleo essencial, *Meloidogyne incognita*, nematocida.

1 INTRODUÇÃO

Os óleos essenciais são materiais de origem vegetal armazenados em órgãos especiais de excreção. Responsáveis pelo aroma de diversas plantas, os óleos essenciais são formados por misturas complexas de substâncias voláteis, lipofílicas, odoríferas e geralmente líquidas (BEZERRA, 2006).

Os constituintes voláteis são de grande importância na função biológica da planta, podendo atuar na proteção contra predadores, proteger contra perda de água, atuar como inibidores de germinação e atração de polinizadores. Os constituintes voláteis têm sido de grande importância nas indústrias, utilizados como flavorizantes, repelentes, conservantes e antioxidantes (BEZERRA, 2006).

Os fitonematóides são organismos extremamente pequenos e translúcidos que podem causar danos extremamente graves em praticamente todas as espécies vegetais do mundo. Desta forma, o controle destes organismos é de vital importância para o desenvolvimento agrícola de uma região.

O controle químico convencional dessa praga apresenta várias desvantagens, como: alto custo, alta toxicidade, persistência no solo, contaminação das águas subterrâneas, ação sobre os organismos benéficos do solo, entre outros.

Vários nematicidas naturais já foram identificados, principalmente os de origem vegetal. Os óleos essenciais podem ser utilizados com esse fim, uma vez que são produtos ricos em princípios ativos com potenciais biológicos interessantes.

Este trabalho objetiva o estudo da composição química do óleo essencial de *Ruta graveolens* (arruda) e de seu potencial nematicida contra larvas de *Meloidogyne incógnita*, que atacam raízes de vegetais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A espécie *Ruta graveolens* L (Figura 1) é uma planta de origem francesa, pertencente à família das Rutaceas. A planta é conhecida popularmente pelos nomes de arruda-fedorenta, arruda-doméstica, arruda-dos-jardins, ruta-de-cheiro-forte ou, simplesmente, arruda. Chega a atingir cerca de um metro de altura, apresentando haste lenhosa com ramificações desde a base. As suas flores são de cor verde-amarelada. Possui cálice com 4 ou 5 sépalas lanceoladas, agudas, e corola de 4 ou 5 lobos salientes e rugosos, abrindo-se superior e inferiormente em 4 ou 5 valvas. No interior de cada lóculo há uma semente reniforme, rugosa e pardacenta.



Figura 1 – Folhas de *Ruta graveolens*

A espécie *Ruta graveolens* L, conhecida popularmente como arruda, pode apresentar diversas atividades, entre elas: analgésica, anti-hemorrágica, antiinflamatória, calmante, estimulante, repelente, vermífida, entre outras. Estas propriedades medicinais atraem a atenção dos pesquisadores e esta espécie vem sendo estudada nos últimos anos (MEJRI, ABDERRABBA e MEJRI, 2010)

Os constituintes de óleos essenciais de espécies vegetais estão envolvidos em todos os aspectos de interação: planta-micróbio, planta-planta, planta-animal. Quando infestada por microorganismos, induzida pelo estímulo de um fluxo de um arsenal químico estranho, a planta tóxica produz fitoalexinas, numa tentativa de conter o patógeno. Os óleos essenciais contêm um enorme número de substâncias bioativas que vêm sendo muito estudadas recentemente. A intensificação do estudo biológico dos constituintes dos óleos resulta na

descoberta de produtos que podem ser usados no controle de pragas e doenças, substituindo defensivos agrícolas convencionais que têm causado grandes problemas ao homem e a natureza. (GONÇALVES, 2003).

Os nematóides são organismos alongados e afilados em ambas as extremidades, muito pequenos e translúcidos que estão entre os mais abundantes animais da Terra. Aproximadamente 10% do gênero são considerados patógenos de plantas. Dada sua abundância, sempre são encontrados no solo. O diagnóstico laboratorial é importante para determinar a espécie de nematóides presentes, e em que quantidade. Causam enormes danos a diversas culturas, ocasionando grandes perdas na produção agrícola. Conseqüentemente, o controle desses patógenos é vital para a exploração agrícola comercial, o qual pode ser feito com o uso de nematicidas sintéticos, resultantes da indústria petroquímica. Essas substâncias podem contaminar águas subterrâneas, intoxicar agricultores ou deixar resíduos em alimentos, o que tem ensejado a pesquisa sobre o uso de moléculas menos nocivas ao homem e ao ambiente (GONÇALVES, 2003).

O *Meloidogyne incognita* está sendo considerado como o nematóide que causa maiores prejuízos à cafeicultura. Além disso, foi também constatado que este nematóide é problema em inúmeras outras culturas como: tomate, abóbora, algodão, feijão, trigo, etc. Foram descobertas entre 4 - 5 espécies deste nematóide. Plantas atacadas por nematóides são caracterizadas pelo baixo vigor e pouco desenvolvimento da parte aérea. Estes sintomas são reflexos típicos da presença de galhas e de massas de ovos nas raízes. As raízes infectadas por nematóides apresentam-se engrossadas, com rachaduras e aspecto de cortiça. Esse sintoma aparece ao longo das raízes, intercalado com partes sadias.

Os nematóides sobrevivem melhor em regiões com temperatura de solo acima de 28°C. *M. arenaria* é muito comum em locais com solos arenosos; *M. hapla* é mais encontrado em clima ameno e tolera temperatura de solo abaixo de 12°C; *M. incognita* e *M. javanica* são mais cosmopolitas e são bem adaptados às diferentes condições climáticas brasileiras. A espécie de maior importância é *M. incognita* que, pela agressividade dos ataques, ocasiona redução na produção e muitas vezes a morte das plantas.

3 METODOLOGIA

3.1 Material vegetal

As folhas de *Ruta graveolens* (113,2 g) foram coletadas no sítio São Bento, município de Baturité-Ceará em setembro de 2009. Após a coleta o material foi acondicionado em temperatura média de 15 °C em refrigerador dentro de saco plástico, mantendo as folhas frescas. A planta está em fase de identificação botânica.

3.2 Extração do óleo essencial de *Ruta graveolens*

O óleo essencial de *R. graveolens* foi obtido através de hidrodestilação em doseador tipo Cleavenger, utilizando 113,2 g de folhas. As folhas *R. graveolens* recém coletadas foram colocadas num balão de vidro de 1 L, juntamente com água destilada e mantida por 2 h horas em ebulição. Após este período, a mistura água/óleo armazenada no doseador foi coletada num frasco limpo e, com o auxílio de uma pipeta, foi retirada a água; o óleo coletado foi seco com sulfato de sódio anidro e filtrado, fornecendo 0,5 mL do óleo (0,37% m/m de rendimento). O óleo essencial obtido foi analisado através de Cromatografia Gasosa acoplada a Espectrometria de Massa (CG-EM), modelo CG 17A e EM QP5050A da Shimadzu, equipado com coluna capilar OV-5 (30 m x 0,25 mm x 0,25 µm). As Condições experimentais foram: ionização por impacto de elétrons a 70 eV; injetor no modo split (1:6); hélio como gás de arraste e fluxo de 1 ml/min; gradiente crescente de temperatura de 4 °C/min de 40 a 180 °C, e 20 °C/min de 180 a 280 °C e mantida nesta temperatura por 10 minutos; temperatura do injetor 250 °C e a do detector 280 °C.

3.3 Teste Nematicida do óleo essencial de *Ruta graveolens*

Foram coletadas 20 raízes de tomateiro (*Lycopersicum esculentum*) infestadas com nematóides, juvenis de *Meloidogyne incognita*. Em seguida, as massas de ovos foram extraídas de forma manual e colocados em uma câmara de eclosão, após 48 horas, os juvenis foram contados utilizando microscópio óptico e lâmina de Peters e posteriormente, transferidos para placas de Petri de 5 cm de diâmetro, na proporção de 100

nematóides por placa, para a execução dos testes biológicos (HUSSEY e BARKER, 1973; BEZERRA, 2006).

Após a eclosão, as larvas de juvenis de *M. incognita* foram submetidas aos testes com óleo essencial em solução com TWEEN 80 1%.

Para avaliar o efeito do óleo essencial sobre a mortalidade dos nematóides, foi utilizado 1 mg do óleo contra 100 juvenis em um volume final de 3 mL por placa de Petri. As placas foram mantidas a 25°C e após 24 horas os juvenis mortos e vivos foram contados com o auxílio de microscópio estereoscópico e lâmina de Peters. Os ensaios foram realizados em triplicata tendo como controle negativo solução de TWEEN 80 1%. A mortalidade dos juvenis foi certificada transferindo alguns dos juvenis tratados, aparentemente mortos, para uma placa de Petri contendo TWEEN 80 1% e examinando-os após um período de cinco a seis horas (para verificar se os nematóides se reanimaram).

4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Apenas 50% dos componentes do óleo essencial foram identificados. Porém, estes poucos componentes equivalem a cerca de 92% da constituição química do óleo. Os componentes majoritários identificados foram: 2-nonanona (33,9%), 2-decanona (1,3%) e 2-undecanona (56,8%). Os resultados obtidos correspondem com os da literatura (MEJRI, ABDERRABBA e MEJRI, 2010; DE FEO, DE SIMONE e SENATORE, 2002). A Figura 2 mostra cromatograma do óleo essencial de *Ruta graveolens*. Os componentes foram identificados através seus índices de retenção ajustados e comparação com espectros de massa de padrões registrados na literatura (ADAMS, 2007).

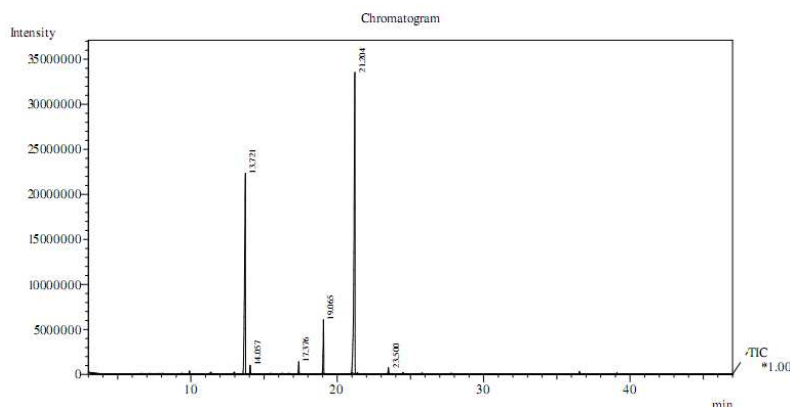


Figura 2 – Cromatograma do óleo essencial de *Ruta graveolens*

O óleo essencial de *Ruta graveolens* (OEA) exibiu boa atividade nematicida frente as larvas de *Meloidogyne incognita*. Os resultados encontram-se na tabela 1. Foi verificado que cerca de 98% das larvas de *M. incognita* foram mortas após 24 horas de exposição ao óleo essencial. Aproximadamente 1,7% das larvas inativas apresentaram apenas um pequeno sinal de vida após manipulação, possivelmente vindo o morre em um pequeno intervalo de tempo posterior. Diante do exposto, foi verificado que o óleo essencial de *R. graveolens* mostra-se como um promissor agente nematicida natural.

Tabela 1 – Resultado do teste nematicida do óleo essencial de *Ruta graveolens*

	R1		R2		R3		%Média	
	Morto	Inativo	Morto	Inativo	Morto	Inativo	Morto	Inativo
OEA+TWENN 80 1%	100%	0%	97%	3%	98%	2%	98,3%	1,7%
TWEEN 80 1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

OEA: óleo essencial de arruda; R1, R2 e R3: repetições do teste; TWEEN: controle; %Média: percentual médio de larvas mortas e inativas

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A composição química do óleo essencial de *R. graveolens* coletada na cidade de Baturité-Ceará apresentou uma composição química com poucos componentes. O componente majoritário (2-undecanona) corresponde a cerca 57% da composição total do óleo.

Os testes nematocidas do óleo essencial *R. graveolens* revelaram que o mesmo trata-se de um promissor agente contra infestação de plantas por nematóides de *M. incógnita*. Entretanto, novos testes utilizando concentrações mais baixas serão realizados brevemente.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - Campus Quixadá pelo incentivo e apoio financeiro a pesquisa científica.

Ao CNPq pelas bolsas concedidas aos alunos de iniciação científica.

A Universidade Federal do Ceará pelas análises dos óleos essenciais.

REFERÊNCIAS

ADAMS, R. P. **Identification of essential oils components by gás chromatography/mass spectrometry**. 4. ed. Carol Stream: Allured Publishing Corporation, 2007. 804 p.

BEZERRA, J. N. S. **Composição Química, Atividade Fitonematicida e Inseticida de Tipi (*Petiveria Alliaceae*)**. 2006. 112p. Dissertação (mestrado em Química Orgânica) – Departamento de Química Orgânica e Inorgânica, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

DE FEO, V.; DE SIMONE, F.; SENATORE, F. Potential allelochemical from the essential oil of *Ruta graveolens*. **Phytochemistry**. 61: 573-578, 2002.

GONÇALVES, F. J. T. **Atividade Antagonista de Óleos Essenciais sobre o Nematóide das Galhas *Meloidogyne incognita* (KOFOID & WHITE) CHITWOOD**. 2003. Monografia (Graduando em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2003.

HUSSEY, R. S.; BARKER, A. A. Comparison methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp. including a new technique. **Plant Disease Reporter**, Washington, US, 57: 1025-1028, 1973.

MEJRI, J.; ABDERRABBA, M.; MEJRI, M. Chemical composition of the essential oil of *Ruta chalepensis* L: Influence of drying, hydro-distillation duration and plant parts. **Industrial Crops and Products**. 32: 671-673, 2010.