



**INSTITUTO  
FEDERAL**

Goiano

---

Campus  
Morrinhos

**AGRONOMIA**

**BIOATIVIDADE DE EXTRATOS DE NIM (*Azadirachta indica*)  
E RUBIM (*Leonurus sibiricus*) SOBRE *Meloidogyne javanica* *IN*  
*VITRO***

**JAIR RICARDO DE SOUSA JUNIOR**

**Morrinhos, GO**

**2018**

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E  
TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL GOIANO - CAMPUS MORRINHOS

BACHARELADO EM AGRONOMIA

BIOATIVIDADE DE EXTRATOS DE NIM (*Azadirachta indica*) E  
RUBIM (*Leonurus sibiricus*) SOBRE *Meloidogyne javanica* *IN VITRO*

JAIR RICARDO DE SOUSA JUNIOR

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
ao Instituto Federal Goiano – Campus  
Morrinhos, como requisito parcial para a  
obtenção do Grau de Bacharel em  
Agronomia.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr. Rodrigo Vieira da Silva

Morrinhos – GO

Março, 2018

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos**

S725b Sousa Junior, Jair Ricardo de.

Bioatividade de extratos de nim (*Azadirachta indica*) e rubim (*Leonurus sibirilus*) sobre *Meloidogyne javanica in vitro*. / Jair Ricardo de Sousa Junior. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2018.

23 f. : il. Color.

Orientador: Dr. Rodrigo Vieira da Silva.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Bacharelado em Agronomia, 2018.

1. Bionematicida. 2. Controle natural. 3. Nematóide-das-galhas. I. Silva, Rodrigo Vieira da. II. Instituto Federal Goiano. Curso de Bacharelado em Agronomia. III. Título

CDU 632.93:631.462

**JAIR RICARDO DE SOUSA JUNIOR**

**BIOATIVIDADE DE EXTRATOS DE NIM (*Azadirachta indica*)  
E RUBIM (*Leonurus sibiricus*) SOBRE *Meloidogyne javanica* IN  
VITRO**

Trabalho de Conclusão de Curso DEFENDIDO e APROVADO em 8 de março de 2018  
pela Banca Examinadora constituída pelos membros:

---

João Pedro Elias Gondim  
Membro  
IF Goiano – Campus Morrinhos

---

Silvio Luís de Carvalho  
Membro  
Unicerrado

---

Prof. Dr. Rodrigo Vieira Silva  
Orientador  
IF Goiano – Campus Morrinhos

Morrinhos – GO  
Março, 2018

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, meus pais que me criaram e me educaram Jair Ricardo e Jeane Marcelino, a minha família e todos os amigos, que nunca deixaram eu desistir dos meus sonhos.

Dedico.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por sempre iluminar meu caminho, me dando saúde e força e sabedoria para superar as dificuldades. A Santa Edwigs por interceder sempre a Deus por mim.

Ao Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, pela oportunidade oferecida.

A todos docentes do Curso, pelos conhecimentos repassados. Em especial o meu orientador e amigo professor Dr. Rodrigo Vieira, que me acompanhou por grande parte do curso.

A meu pai Jair Ricardo, a quem sempre busco espelhar para tomar qualquer decisão. A minha mãe Jeane Marcelino, por todo carinho, paciência, preocupação e incentivo. Pessoas que não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

A minha irmã Jhovana Marcelino, que sempre esteve ao meu lado, me acompanhando em cada etapa alcançada.

A minha namorada Gabriela Junqueira, por estar sempre ao meu lado me apoiando.

A meus avôs Jorge Marcelino e Florípedes Marcelino, pessoas muito especiais em minha vida.

A minha avó já Jorgeta (*in memoriam*), pelos seus ensinamentos. Seus concelhos e historias fazem muita falta.

A meus amigos, que considero parte de minha família, e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

Aos meus colegas de turma por este tempo de experiência partilhada, apoio e amizade.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte desta etapa da minha vida.

Meu muito obrigado!

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>9</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>10</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>13</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>20</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>21</b>

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Percentual de Mortalidade *in vitro* de J2 de *Meloidogyne javanica*, após 24 horas de imersão em função de diferentes concentrações de extratos de Nim....pg N° 16.

Tabela 2. Percentual de Mortalidade *in vitro* de J2 de *Meloidogyne javanica*, após 24 horas de imersão em função de diferentes concentrações de extratos de Rubim. pg N°17.

Tabela 3. Percentual de J2 de *Meloidogyne javanica*, eclodidos após 15 dias de imersão em função de diferentes concentrações do extrato aquoso de Nim..... pg N° 17.

Tabela 4. Percentual de J2 de *Meloidogyne javanica*, eclodidos após 15 dias de imersão em função de diferentes concentrações do extrato aquoso de Rubim..... pg N° 18.



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Juvenis de *Meloidogyne javanica* enfatizando o posicionamento de nematoides considerados vivos (A), e mortos (B) .....pg N° 15.

## RESUMO

SOUSA JUNIOR, Jair Ricardo. **Bioatividade de extratos de nim (*Azadirachta indica*) e rubim (*Leonurus sibirilus*) sobre *Meloidogyne javanica in vitro***. 23p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Bacharelado em Agronomia) Instituto Federal Goiano – campus Morrinhos, Morrinhos, 2018.

*Meloidogyne javanica* é uma das espécies de nematoides fitoparasitas mais comuns e que mais prejuízos causa a agricultura mundial, incluindo a brasileira. O seu manejo é bastante difícil, uma vez que este nematoide contamine áreas antes consideradas livres, pois consegue sobreviver por longos períodos no solo. Assim, novas estratégias de controle devem ser desenvolvidos para o manejo deste nematoide. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do extrato aquoso de Nim (*Azadirachta indica*) e Rubim (*Leonurus sibiricus*) sobre a eclosão e mortalidade de juvenis de *Meloidogyne javanica in vitro*. O experimento foi instalado e conduzido em condições de laboratório. Os tratamentos foram 5%, 10%, 15%, 20%, 25% (p/v), do extrato aquoso de folhas de *A. indica* e *L. sibiricus*, mais o controle negativo contendo somente água destilada, tanto para a avaliação para a eclosão de J2 quanto da mortalidade de juvenis (J2). Os extratos de Nim e de Rubim tiveram efeito significativo na redução da eclosão de J2 bem como na mortalidade de juvenis de *M. javanica*. No caso da utilização de Nim, a mortalidade *in vitro* de *M. javanica* foi crescente de acordo com o aumento na concentração no extrato aquoso. As concentrações 10, 15, 20 e 25% foram as que mais reduziram o percentual de mortalidade. O extrato de 25% de Nim reduziu 60% da mortalidade comparado ao controle negativo contendo apenas água. Em relação ao Rubim, todos os tratamentos também diferiram estatisticamente do controle negativo, sendo que a concentração a 25% promoveu níveis de mortalidade superior, reduzindo o percentual de mortalidade em mais de 60% comparado ao controle negativo. Ambos os extratos inibiram a eclosão de juvenis de *M. javanica*. A concentração de Nim a 25% promoveu a maior inibição da eclosão, de J2 da ordem 78% a mais comparado ao controle negativo. O mesmo foi observado quando se utilizou o extrato aquoso de Rubim. Para Nim, recomenda-se a utilização do extrato na concentração de 10% para promover maiores níveis de mortalidade dos juvenis e a partir de 20% para a redução drástica na eclosão de ovos. Para Rubim, a concentração a partir de 20% para se obter maiores níveis de mortalidade de juvenis e maior redução na eclosão de ovos de *M. javanica*.

Palavras-chave: Bionemática; controle natural; nematoide-das-galhas.

## ABSTRACT

SOUSA JUNIOR, Jair Ricardo. **Bioactivity of Neem (*Azadirachta indica*) and Honeyweed (*Leonurus sibirilus*) extracts on *Meloidogyne javanica* in vitro.** 23p. Completion of course work (Agronomy Bachelor's Degree). Institute Federal Goiano - Campus Morrinhos, Morrinhos-GO, 2017.

*Meloidogyne javanica* is one of the most common phytoparasite nematode species and that causes more damage to world agriculture, including Brazilian agriculture. Its management is very difficult, once it contaminates previously considered free areas, because it can survive for long periods in the soil. Thus, new control methods must be developed for the management of this nematode. The objective of this work was to evaluate the effect of the aqueous extract of neem (*Azadirachta indica*) and honeyweed (*Leonurus sibiricus*) on juvenile mortality and egg hatching of *M. javanica* in vitro. The experiment was installed and conducted under laboratory conditions. The treatments were 5%, 10%, 15%, 20%, 25% (w / v) of the aqueous extract of leaves of *A. indica* and *L. sibiricus*, plus the negative control containing only distilled water, both for evaluation juvenile mortality (J2), and for J2 hatching. Neem and honeyweed extracts had a significant effect on juvenile mortality of *M.* as well as on J2 hatch reduction. In the case of the use of neem, the in vitro mortality of *M. javanica* was increasing according to the increase in the concentration in the aqueous extract. Concentrations 10, 15, 20 and 25% were the ones that most reduced the percentage of mortality. The extract of 25% of neem reduced 60% of the mortality compared to the negative control. Regarding honeyweed, all treatments also differed statistically from the negative control, and the concentration at 25% promoted higher mortality levels, reducing the percentage of mortality by more than 60% compared to the negative control. Both extracts inhibited the hatching of juveniles of *M. javanica*. The concentration of neem at 25% promoted the highest inhibition of hatching, of J2 of the order 78% more compared to the negative control. The same behavior was observed when the honeyweed aqueous extract was used. For Nim, it is recommended to use the extract at a concentration of 10% to promote higher levels of juvenile mortality and from 20% for drastic reduction in hatching eggs, and for honeyweed the concentration from 20% for larger levels of juvenile mortality and greater reduction in hatching of *M. javanica* eggs.

Keywords: Bionematicide; gall nematode; natural control.

## 1- INTRODUÇÃO

Os fitonematoides do gênero *Meloidogyne*, conhecidos como nematoides das galhas, são considerados um dos maiores obstáculos para a produção de alimentos (Sasser 1977), pois possuem ampla distribuição geográfica, afetam numerosas culturas em todo mundo e provocam perdas significativas na produção, afetando também a qualidade dos produtos agrícolas (MOURA, 1996).

Além de ocasionar danos diretos, como deformação, subdesenvolvimento radicular e redução da absorção de água e nutrientes, sua penetração e alimentação nas raízes elevam a vulnerabilidade da planta, facilitando a entrada de outras doenças (Moura 1996). Interações entre *Meloidogyne* spp. e *Fusarium* tem sido freqüentemente relatadas em inúmeras culturas hospedeiras, bem como interações com *Rhizoctonia solani* e *Thielaviopsis basicola*, aumentando a severidade das doenças (WESEMAEL et al., 2011).

O principal método de controle para estes parasitas é preventivo, evitando-se a entrada nas áreas de cultivo, pois uma vez presentes dificilmente serão eliminados, por se tratar de microrganismos altamente polífagos e viverem na rizosfera. Devido a sua baixa mobilidade no solo os nematóides das galhas não são capazes de se disseminarem por longas áreas, sendo necessário um meio para sua disseminação, que na maioria dos casos é feita por meio de mudas infestadas, máquinas e implementos agrícolas contaminados, calçados, sacarias, enxurradas e erosões (MOURA, 1997).

Depois de presentes na área, o manejo deverá ser adotado, a fim de se manter as populações em níveis baixos, reduzindo assim seus danos. O controle químico é uma técnica usual, mas possuem custo elevado, e são tóxicos ao meio ambiente e a outros organismos. Para se obter um manejo satisfatório, a melhor alternativa seria integrar diferentes métodos de controle, como o cultural por meio da rotação de culturas, genético pelo uso de cultivares resistentes, físico, biológico e alternativo (WESEMAEL et al., 2011).

Segundo Santos et al. (2013), é importante conhecer os produtos que possuem efeito sobre a motilidade de *Meloidogyne* spp, pois podem reduzir outras variáveis nematológicas, influenciando fatores de reprodução e quantidade de nematoides capazes de penetrar raízes. Assim, o uso de princípios químicos naturais no manejo de fitonematoides, torna-se uma excelente estratégia para sistemas de produção de

interesse agrícola em que um patógeno polífago e com alta capacidade reprodutiva e adaptativa como o *Meloidogyne* spp. possa atacar (REIS, 2014).

A utilização de extrato aquoso de plantas no controle de fitonematóides torna-se uma ferramenta importante, pois além de seu efeito comprovado ao estudar diversas espécies de plantas como apresentado por Martins & Santos( 2016) , em que os extratos das espécies agrião-do-brejo, alfavaca, artemísia, chambá, e lombrigueira apresentaram efeito nematostático e nematicida elevados sobre *Meloidogyne incognita* raça, Esta constitui-se numa técnica simples de ser executada, facilitando sua adoção no manejo em pequenas propriedades, e também em áreas maiores onde os sintomas do ataque da praga se apresenta em reboleiras.

Em Estudo com diferentes concentrações de extratos de *Curcuma longa* (açafraão-da-terra), observaram que todas as concentrações do extrato reduziram a eclosão de *M. incognita* Mioranza et al. (2016). Já Martins & Santos, 2016, relataram que os extratos de mastruz causaram total mortalidade dos juvenis, e Ferreira et al., (2013) constataram que os extratos aquosos de espécies testadas da família Asteraceae inibiram a eclosão de juvenis de *M. incognita*, quando comparados ao tratamento controle.

O nim (*Azadirachta indica*) é uma espécie arbórea originária da Ásia, possui grande potencial no controle de pragas por conter características como, amplo espectro de ação, ser compatível com outras formas de manejo, não ter ação fitotóxica, e ser praticamente atóxico ao homem (CHAGAS & VIEIRA, 2017).

Existem estudos desta espécie sobre nematoides em plantas como o estudo de Hussain, et al., (2011), ao testarem o efeito nematicida de quatro plantas, *A. Indica*, *Calotropis procera*, *Datura stramonium*, *Tagetes erecta*, observaram a maior redução de número de gralhas, massa de ovos e fator de reprodução (FR) de *Meloidogyne incognita*, utilizando extrato de *A. indica* e *C. procera*.

O Rubim (*Leonurus sibiricus* L.) conhecida em algumas regiões como Macaé, é originária da Ásia e pertence à família das Lamiaceae. Apresenta crescimento espontâneo em quase todo território brasileiro e é utilizada na medicina tradicional como tratamento para resfriado, bronquite e reumatismo (CASTELLUCCI et al., 2000), chás de partes verdes são utilizadas também para estancar sangramento pós-parto, menstruação excessiva, bem como contra edema, abscessos e problemas renais (BOWN, 1995).

A espécie possui atividade anti-inflamatória e ação alelopática, envolvendo metabólitos secundários que têm influência sobre sistemas biológicos, incluindo efeitos de inibição ou estimulação (BASTOS et al., 2014). Ferrão et al. (2012), observaram a ficasse-a do extrato aquoso das folhas de Rubim no controle de estrogilídeos, nematoides intestinais de caprinos da família *Strongylidae*, apresentando redução 62% na eclosão de J2.

Diante das perdas que os fitonematoides trazem às culturas comerciais e as dificuldades de seu controle, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do extrato aquoso de Nim e Rubim sobre a eclosão e mortalidade de juvenis de segundo estágio e ovos de *Meloidogyne javanica in vitro*.

## **2- MATERIAL E MÉTODOS**

### **Condições gerais do experimento**

O experimento foi instalado e conduzido no laboratório de Nematologia e de Química Analítica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Morrinhos.

### **Obtenção de ovos de *Meloidogyne javanica*.**

Os ovos foram obtidos a partir de raízes infectadas de quiabo da horta do Campus. As raízes com sintomas de galhas foram lavadas cuidadosamente para retirada do excesso de terra, e picadas em pedaços de, aproximadamente, um centímetro e em seguida pesadas, transferidas 100g para o liquidificador onde foi adicionada solução de hipoclorito de sódio na concentração de 0,5% até cobri-las. As raízes foram trituradas por 20 segundos na menor velocidade. Essa suspensão foi vertida na peneira de 20 mesh sobreposta a de 200, e 500 mesh. Com auxílio de uma pisseta a suspensão retida na peneira de 500 mesh foi transferida para um béquer de acordo com a técnica de Boneti & Ferraz (1981). A suspensão, contendo os ovos, foi quantificada em câmaras de Peters e calibrada para 500 ovos/ml em microscópio binocular.

### **Obtenção de juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne javanica***

Raízes com galhas de quiabo infectadas com *M. javanica* foram colhidas, lavadas e seccionadas. Foram trituradas no liquidificador por 20 segundos na menor

velocidade, com solução de hipoclorito de sódio 0,5%, e vertidas na peneira de 20 mesh sobreposta as de 200 e 500 mesh, para obtenção de ovos de acordo com a metodologia de Boneti & Ferraz (1981). Os juvenis de segundo estágio foram obtidos a partir de ovos, utilizando-se o método do funil de Baermann modificado (1917). Após 48 horas, a suspensão contendo os juvenis foi transferida para um béquer, e calibrada para 200 juvenis/ml.

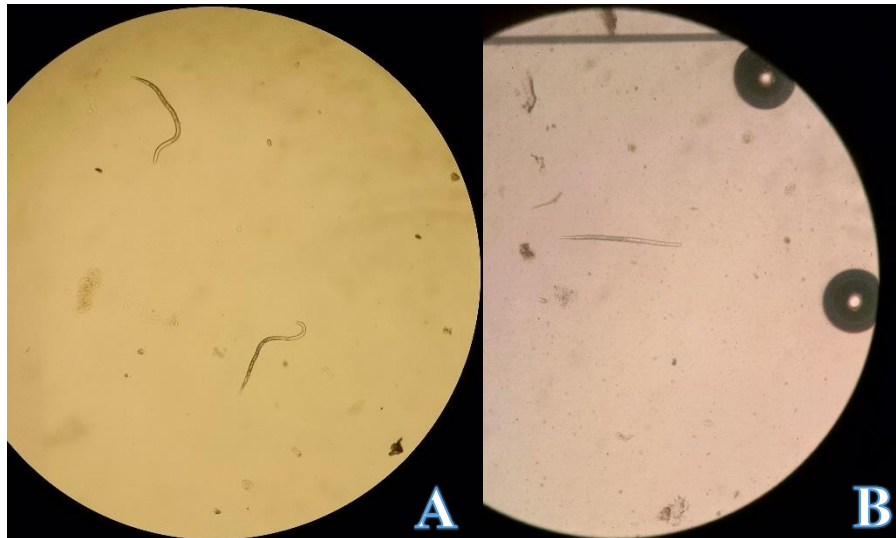
### **Preparo dos extratos**

Os extratos aquosos foram obtidos segundo adaptação da metodologia utilizada por Ferris & Zheng (1999), onde adicionaram-se 100 ml de água destilada (temperatura ambiente), a 5, 10, 15, 20 e 25g de folhas secas contidas em béquers os quais foram cobertos e mantidos em repouso por 24 horas. Decorrido este tempo, procedeu-se à maceração em almofariz com auxílio de um pistilo. O extrato foi filtrado em papel filtro quantitativo Unifil, obtendo-se os extratos por maceração, a 5, 10, 15, 20 e 25 % (p/v).

### **Instalação do bioensaio para verificação da mortalidade de juvenis de segundo estágio (J2) de *Meloidogyne javanica***

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, composto de seis tratamentos e seis repetições e duas espécies de plantas, sendo dois experimentos, totalizando 66 unidades experimentais. Os tratamentos constituíram de 5%, 10%, 15%, 20%, 25% (p/v), do extrato aquoso de folhas de *A. indica* e *L. sibiricus*, mais o controle negativo contendo apenas água destilada.

As avaliações para determinar a ação dos extratos vegetais foram realizadas sob microscópio estereoscópio observando-se a movimentação dos juvenis, 24 horas após a montagem dos ensaios. Antes de se iniciar as contagens foi adicionado 1µl da solução de hidróxido de sódio 1N, para estimular a movimentação de juvenis vivos, como metodologia proposta por Chen & Dickson (2000). Indivíduos que apresentassem o corpo em formato retilíneo após 30 segundos da adição de hidróxido de sódio foram considerados como mortos.



**Figura 1.** Juvenis de *Meloidogyne javanica* enfatizando o posicionamento de nematoides considerados vivos (A), e mortos (B).

#### **Montagem do bioensaio para verificação da inibição na eclosão de juvenis de *Meloidogyne javanica***

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, composto de seis tratamentos e seis repetições e duas espécies de plantas, sendo dois experientos, totalizando 66 unidades experimentais. Os tratamentos foram 5%, 10%, 15%, 20%, 25% (p/v), do extrato aquoso de folhas de *A. indica* e *L. sibiricus*, mais o controle negativo contendo água destilada.

Foi adicionado 1ml da suspensão contendo 500 ovos/ml, mais 1 ml do extrato aquoso, em um tubo de ensaio, que foi colocado em BOD à temperatura de 26 °C por 15 dias. Decorrido o período foram realizadas as avaliações por meio da contagem sobre microscópio estereoscópio dos juvenis eclodidos.



### 3- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da ação dos extratos aquosos folhas de Nim e de e Rubim em diferentes concentrações sobre a mortalidade de juvenis de *M. javanica*, estão apresentados nas tabelas 1 e 2. No caso da utilização de Nim, a mortalidade *in vitro* de *M. javanica* foi crescente de acordo com o aumento na concentração no extrato aquoso, sendo que todos diferiram do controle negativo (água destilada). As concentrações 10, 15, 20 e 25% foram as que mais reduziram o percentual de mortalidade, não diferindo estatisticamente entre si. O tratamento com utilização do extrato de 25 % de Nim, reduziu 59% da mortalidade quando comparado ao controle negativo. Em relação ao Rubim, todos os tratamentos também diferiram estatisticamente do controle negativo, sendo que a concentração a 25% promoveu níveis de mortalidade superior, reduzindo o percentual de mortalidade em mais de 63% comparado ao controle negativo (tabela 2).

Tabela 1. Percentual de Mortalidade *in vitro* de J2 de *Meloidogyne javanica*, após 24 horas de imersão em função de diferentes concentrações de extratos de Nim.

Tratamentos	Médias
Água destilada	7,91 C
Nim5%	35,00 B
Nim10%	54,25 A
Nim15%	59,25 A
Nim20%	61,08 A
Nim25%	67,41 A
CV (%)	17,32
DMS	14,45

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Cv(%): Coeficiente de Variação

DMS: Diferença mínima significativa

Tabela 2. Percentual de Mortalidade *in vitro* de J2 de *Meloidogyne javanica*, após 24 horas de imersão em função de diferentes concentrações de extratos de Rubim.

Tratamentos	Médias
Controle negativo	7.91 C
Rubim 5%	50.00 B
Rubim 10%	51.33 B
Rubim 15%	52.75 B
Rubim 20%	61.50 AB
Rubim 25%	71.58 A
CV (%)	15.73
DMS	13,59

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foi possível observar também que ambos os extratos inibiram a eclosão de juvenis de *M. javanica*. Na utilização de Nim, todos os tratamentos diferiram do controle, sendo que a concentração de Nim a 25% promoveu a maior inibição da eclosão, de J2 da ordem 78% a mais comparado ao controle negativo, não diferindo quando se utilizou a concentração de 20%, diferindo significativamente das demais concentrações (tabela 3). O mesmo comportamento foi observado quando se utilizou o extrato aquoso de Rubim (tabela 4).

Tabela 3. Percentual de J2 de *Meloidogyne javanica*, eclodidos após 15 dias de imersão em função de diferentes concentrações do extrato aquoso de Nim.

Tratamentos	Médias
Nim25%	7.10 A
Nim20%	11.60 AB
Nim15%	16.40 BC
Nim10%	22.80 C
Nim 5%	34.40 D
Controle positivo	84,70 E
CV (%)	13,28
DMS:	6,88

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Percentual de J2 de *Meloidogyne javanica*, eclodidos após 15 dias de imersão em função de diferentes concentrações do extrato aquoso de Rubim.

Tratamentos	Médias
Rubim 25%	2.40 A
Rubim 20%	5.60 AB
Rubim 15%	10.80 BC
Rubim 10%	16.00 C
Rubim 5%	25.06 D
Controle positivo	84.70 E
CV (%)	14.35
DMS	6,074

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

No Brasil e em outras regiões do mundo há um número considerável de plantas com poder anti-helmíntico em seres humanos e em animais, sendo que seus resíduos, extratos aquosos e/ou óleos essenciais podem ser utilizados também para o controle de nematoides em plantas (Lopes et al, 2005; Moreira et al., 2015). Por se tratar de um patógeno de solo, uma vez que este é introduzido em uma área considerada indene, a erradicação de *M. javanica* se torna impossível, pois forma mecanismos de resistência (massa gelatinosa de ovos, que podem permanecer dormentes em condições desfavoráveis de desenvolvimento), além de ser um patógeno polífago (ou seja, com muitas plantas hospedeira, como o cafeeiro, soja, cana-de-açúcar, feijão, milho, hortaliças, etc) e de ampla distribuição. No combate desta praga, a utilização de nematicidas é ineficiente tanto econômica, pois os produtos são caros, como ambientalmente, pois os ingredientes ativos são altamente tóxicos e biocidas (pode matar uma grande quantidade de microrganismos, até mesmo os benéficos). Então é imprescindível a busca de novos métodos para o manejo de *M. javanica*, sendo que as técnicas de controle devem ser aplicadas de forma integrada, pois a utilização de uma só tática pode ser ineficiente no combate do nematoide em questão.

Estudos da utilização de Nim no controle de insetos-praga e fitopatógenos (principalmente fungos) são abundantes e bem conhecidos. Gon et al. (2014) observaram excelentes níveis de controle em condições de campo de pulgões e cochonilhas associadas a tomateiro em todas as concentrações de extrato testadas, além de interferir negativamente na oviposição de mosca branca. Ferreira et al. (2014)

verificaram que o extrato aquoso de Nim promoveu inibição do crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides*, agente causal da antracnose do mamoeiro. Quanto ao gênero *Meloidogyne*, Dourado et al. (2013) verificaram que o óleo essencial de Nim a 1% foi eficiente no controle da mobilidade de *M. incognita*, e quando aplicado via foliar mais via solo, o óleo essencial reduziu significativamente o número de galhas em raízes de tomateiro. Gardiano et al. (2009), ao testar diferentes extratos de plantas no controle de *M. javanica*, verificou que o extrato de Nim e outras plantas apresentou efeito positivo na altura das plantas de tomateiro aos 60 dias após a inoculação com *M. javanica*, além de proporcionar maior peso da parte aérea e das raízes.

No presente trabalho, foi realizado somente a avaliação *in vitro* da mortalidade de juvenis e eclosão de ovos de *M. javanica*. Para maior economia da utilização de extrato aquoso de Nim, a utilização da concentração de 10% já é suficiente para bons níveis de controle. Se o objetivo for a redução da eclosão de ovos, pode-se utilizar o extrato a partir da concentração de 20%. Futuros experimentos serão realizados para a confirmação do efeito na mortalidade de juvenis e na eclosão de ovos a nível de casa de vegetação e em condições de campo.

Em relação à utilização de Rubim, é bem sabida a propriedade anti-microbiana da planta, incluindo efeitos contra organismos vermiformes que são parasitas tanto em humanos como em animais (Ferrão et al. 2012; Reis et al., 2015; Wadt et al., 1996). Contudo, não se encontrou na literatura relatos de efeitos da utilização de produtos com base em Rubim (extratos aquosos, óleos essenciais e outros) no controle de fitopatógenos, abrindo-se assim com o presente trabalho uma nova linha de pesquisa. Como no caso do Nim, os resultados da utilização de extrato aquoso de Rubim são também animadores, podendo-se utilizar a concentração a partir de 20% para se observar elevada mortalidade de juvenis e redução da eclosão de ovos de *M. javanica*. Também nesse caso testes em condições de casa de vegetação e de campo são necessários para a confirmação do efeito de Rubim sobre o nematoide e também em outros fitopatógenos.

#### 4- CONCLUSÃO

Os extratos de Nim e de Rubim tiveram efeito significativo na eclosão e na mortalidade de juvenis de *M. javanica*. Para o Nim, a utilização do extrato na concentração de 10 % promoveu os maiores níveis de mortalidade dos juvenis e a partir de 20% promoveu uma redução drástica na eclosão dos juvenis, e para o Rubim, a concentração a partir de 20% para provocou os maiores níveis de mortalidade de juvenis e maior redução na eclosão de ovos de *M. javanica*.

## 5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS JAR; PINTO R; PONTES CS; FAUSTO GC; CARVALHO CA; SARAIVA LHG. **Tratamento antiparasitário em bovinos com erva-demacáé (*Leonurus sibiricus*) e pau-de-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*) – Uma alternativa terapêutica.** Anais VI SIMPAC - Volume 6 - n. 1 - Viçosa-MG. p. 519-524, 2014.

BONETI JIS; FERRAZ S.. **Modificação do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de raízes de cafeeiro.** Fitopatologia Brasileira. Brasília, v.6, n.3, p.553, 1981.

BOWN, D. **The Herb Society of America: encyclopedia of herbs and their uses.** New York: Darling Kindersley Public, 225p, 1995.

CASTELLUCCI; SIMONE; LIMA; MARIA IS; NORDI; MARQUES; JOSE G.W. **Plantas medicinais relatadas pela comunidade residente na estação ecológica de Jataí, município de Luís Antônio/SP: uma abordagem etnobotânica.** Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v.3, p.51-60, 2000.

CHAGAS ACS; VIEIRA LS. **Ação de *Azadirachta indica* (Neem) em nematoides gastrintestinais de caprinos.** Embrapa Caprinos, Sobral – CE, 2007.

S. Y. CHEN AND D. W. DICKSON **A Technique for Determining Live Second-stage Juveniles of *Heterodera glycines*.** Journal of Nematology. Volume 32, No. 1, March 2000.

DOURADO DP; LIMA FSO; MURASHI CT. **Nematicidal activity in vitro and in vivo of neem oil on *Meloidogyne incognita*.** Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science, Guarapuava, v.6, n.1, p.63-68, 2013.

FERRÃO BH; MOLINARI RF; TEIXEIRA MB; MARTINS CM; REIS KRP; CARVALHO GD; CARVALHO CA. **Prospecção fitoquímica, potencial anti-helmíntico e análise toxicológica de Macaé (*L. sibiricus* L.).** Revista Brasileira de Farmácia, v. 93, n. 3. P. 353 -358, 2012.

FERREIRA EV; SÃO JOSÉ AR; BOMFIM MP; PORTO JS; DE JESUS JS.. **Uso de extratos vegetais no controle *in vitro* do *Colletotrichum gloeosporioides***

**Penz. coletado em frutos de mamoeiro (*Carica papaya* L.).** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 36, n. 2, p. 346-352, 2014.

FERRIS H; ZHENG L. **Plant sources of Chinese herbal remedies: effects on *Pratylenchus vulnus* and *Meloidogyne javanica*.** Journal of Nematology, v. 31, n. 3, p. 241-263, 1999.

GARDIANO CG; FERRAZ S; LOPES EA; FERREIRA PA; AMORA DX; FREITAS LG. **Avaliação dos extratos aquosos de várias espécies vegetais, aplicados ao solo, sobre *Meloidogyne javanica*.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 30, n. 3, p. 551-556, 2009.

HUSSAIN MA, MUKHTAR T, KAYANI MZ. **Efficacy evaluation of *Azadirachta indica*, *Calotropis procera*, *Datura stramonium* and *Tagetes erecta* against root-knot nematodes *Meloidogyne incognita*.** Medicinal Plants: Conservation & Sustainable use. Pak. J. Bot., 43: 197-204, 2011.

GON DA; TOSCANO LC; CATALANI GC; DIAS PM. **Uso de extrato de nim no controle de pragas na cultura do tomate.** Tecnologia & Ciência Agropecuária,, João Pessoa, v.8, n.5, p.67-72, 2014.

LOPES EA; FERRAZ S; FREITAS LG; FERREIRA PA; AMORA DX. **Efeito dos extratos aquosos de mucuna preta e manjerição sobre *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*.** Nematologia Brasileira, v. 29, n. 1, p. 67 – 74, 2005.

MARTINS MCB; SANTOS C D G. **Ação de extratos de plantas medicinais sobre juvenis de *Meloidogyne incognita* raça 21.** Revista Ciência Agronômica, v. 47, n. 1, p. 135-142, 2016.

MIORANZA TM; MÜLLER A; INAGAKI AM, FUCHS F; COLTRO-RONCATO S; STANGARLIN JR; KUHN OJ. **Potencial nematicida e nematostático do extrato de *Curcuma longa* sobre *Meloidogyne incognita*.** Revista de Ciências Agroambientais Alta Floresta, MT, UNEMAT – ISSN 1677-6062 v.14, n.1, p.104-109, 2016.

MOREIRA FJC; SANTOS CDG; INNECCO R; SILVA GS. **Controle alternativo de nematoide das galhas (*Meloidogyne incognita*) raça 2, com óleos essenciais em solo.** Summa Phytopathologica, v.41, n.3, p.207-213, 2015.

REIS A S. **Bioatividade de extratos de resíduo sólido de sisal no controle de *Meloidogyne javanica* no tomateiro.** Cruz das Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. (Tese Mestrado). 2014.

REIS KP; NONATO IA; CARVALHO GD; CARVALHO CA; CAMPOS AK. **Efeito *in vitro* de *Leonorus sibiricus* (Lamiaceae) contra estromgilídeos.** Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.21, p.3509 – 3515. 2015.

SANTOS MCV; ESTEVES I; KERRY B; ABRANTES S. **Biology, growth parameters and enzymatic activity of *Pochonia chlamydosporia* isolated from potato cyst and root-knot nematodes.** Nematology, Leida, v.15, n.4, p.505-506. 2013.

SASSER, J.N. **Worldwide dissemination and importanve of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.)** Journal Nematol. 9:26-9, 1977.

WESEMAEL, W.M.L.; VIAENE, N.; MOENS, M. **Root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) in Europe.** Nematology, Leiden, v. 13, n. 1, p. 3-16, 2011.