

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SUL DE MINAS GERAIS - CAMPUS
MUZAMBINHO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM CAFEICULTURA

LUANA RODRIGUES DA SILVA

**EFEITO DO EXTRATO DE CAPEBA *Pothomorphe
umbellata* (L.) MIQ. NA MOBILIDADE DE JUVENIS DE
SEGUNDO ESTÁDIO DE *MELOIDOGYNE EXIGUA***

MUZAMBINHO
2011

LUANA RODRIGUES DA SILVA

**EFEITO DO EXTRATO DE CAPEBA *Pothomorphe
umbellata* (L.) MIQ. NA MOBILIDADE DE JUVENIS DE
SEGUNDO ESTÁDIO DE *MELOIDOGYNE EXIGUA***

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Muzambinho, como requisito parcial à obtenção do grau de tecnólogo em Cafeicultura.

Orientadora: Prof^ª. Msc. Roseli dos Reis Goulart

**MUZAMBINHO
2011**

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^ª. Msc. Roseli dos Reis Goulart
(Orientadora)

Prof. Celso Antônio Spaggiari Souza

Prof. Msc. Eugênio Jose Gonçalves

Muzambinho, 03 de março 2011.

AGRADECIMENTOS

A Deus e Nossa Senhora Aparecida por me acompanhar em todos os momentos da minha vida.

Aos meus pais, Pedro e Rosemari, pelo amor, paciência e por não medirem esforços para a realização do meu grande sonho.

Às minhas irmãs, Rosemary e Rafaela e meu cunhado Luís Ricardo pelo incentivo no dia a dia.

Ao meu sobrinho João Pedro, que amo tanto, pelos momentos de brincadeiras e descontração.

Aos meus avôs Paulo e Maria, minha bisavó Sebastiana, tias Alice, Maria Rosa, Elza e Hortência amiga da família pelas orações e carinho.

Às minhas amigas Cyntia, Marília e Vanessa, pessoas incríveis que sempre têm e tiveram palavras certas para dizer nos momentos de alegria e tristeza. Pessoas com quem posso contar sempre. Obrigada por serem minhas amigas.

A minha orientadora Roseli Goulart, por dividir comigo seus conhecimentos científicos, um exemplo de profissional, que me ajudou ser uma pessoa melhor.

Ao professor Edvânio Ramos Rodrigues, doutorando na Unesp de Araraquara, por ceder o extrato da capeba para a realização do ensaio.

Aos professores Felipe Campos Figueiredo, Eugênio José Gonçalves, Virgílio Anastácio da Silva, Celso Antônio Spaggiari Souza, pela amizade. Vocês são exemplos de pessoas que lutam pelos seus objetivos.

Aos professores do Curso de Cafeicultura, aos ensinamentos transmitidos e desempenho ao longo do curso.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho.

Muito obrigada!

“Sem sonhos, a vida não tem brilho.
Sem metas, os sonhos não têm alicerces.
Sem prioridade, os sonhos não se tornam reais.
Sonhe, trace metas, estabeleça prioridade e corra
riscos para executar seus sonhos.
Melhor é errar por tentar do que errar por omitir!!” .

Augusto Cury

DA SILVA, Luana Rodrigues. **Efeito do extrato de capeba *Pothomorphe umbellata* (L.) Miq. na mobilidade de juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne exigua*.** 38f. 2011. Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura (Graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Muzambinho, Muzambinho, 2011.

RESUMO

Meloidogyne exigua constitui-se em uma das principais espécies de importância econômica para cafeicultura, devido aos danos causados e da ampla ocorrência nas áreas produtoras de café, com redução na produção de 20% a 25%. Com isso, diversas medidas de controle têm sido adotadas para o controle dos fitonematóides, entre elas os produtos naturais, por serem uma das alternativas em substituição aos produtos químicos que são altamente agressivos ao homem e ao meio ambiente. Dessa forma, objetivou-se neste trabalho verificar o efeito do extrato de capeba (*Pothomorphe umbellata*), planta da família *Piperaceae*, na mobilidade de juvenis de segundo estágio de *M. exigua*. Para tal, utilizou-se peneiras com malha de 125 micras colocadas sobre placas de Petri de 10 cm de diâmetro, nas quais adicionou-se 1 ml de suspensão contendo 120 J2/mL e 7 mL do extrato da capeba nas concentrações de 500, 750, 1000 e 1250 ppm, sendo para testemunha 7ml de água. As placas foram armazenadas por um período de 48 h a temperatura de 25°C. O extrato da capeba teve efeito significativo na mobilidade dos juvenis de segundo estágio de *M. exigua* comparado à testemunha com o aumento da concentração do extrato da planta. Com a concentração de 1250 ppm houve redução de 43,2% na mobilidade dos juvenis de *M. exigua*.

Palavras-chave: extratos vegetais, controle, *Meloidogyne exigua*, *Coffea arabica* L.

DA SILVA, Luana Rodrigues. **Effect of extract capeb *Pothomorphe umbellata* (L.) Miq. in the mobility of the second instar juveniles of *Meloidogyne exigua*.** 38f. 2011. Course Work Completion of Technology in Coffee Culture (Graduation) - Federal Institute for Education, Science and Technology in southern Minas Gerais, Campus Muzambinho, Muzambinho, 2011.

ABSTRACT

Meloidogyne exigua is in one of the main species of economic importance to coffee, due to damage and the widespread occurrence in the coffee producing areas, with reduced production of 20% to 25%. With this many control measures have been adopted for the control of nematodes, including natural products, being one of the alternatives to replace chemicals that are highly aggressive to humans and the environment. Thus, this study aimed to evaluate the effect of the extract capeb (*Pothomorphe umbellata*), plant family Piperaceae in mobility of second stage juveniles of *M. exigua*. To this end, we used sieves with a mesh of 125 microns placed on Petri dishes of 10 cm in diameter, in which it was added to 1 ml suspension containing 120 J2/mL and 7 mL of the extract of capeb at concentrations of 500, 750, 1000 and 1250 ppm to witness 7ml of water. The plates were stored for a period of 48 h at 25 ° C. Extract capeb significant effect on the mobility of second stage juveniles of *M. exigua* compared to control with increasing concentration of plant extract. With the concentration of 1250 ppm was reduced from 43.2% in the mobility of juveniles of *Meloidogyne exigua*.

Key words: *Meloidogyne exigua*, extractos of plants, control, *Coffea arabica* L.

SUMÁRIO

<u>INTRODUÇÃO.....</u>	<u>9</u>
<u>JUSTIFICATIVA.....</u>	<u>11</u>
<u>OBJETIVOS.....</u>	<u>12</u>
<u>REVISÃO DE LITERATURA.....</u>	<u>13</u>
<u>1 IMPORTÂNCIA DO CAFÉ.....</u>	<u>13</u>
<u>2 NEMATÓIDES PARASITAS DO CAFEIEIRO.....</u>	<u>14</u>
<u>2.1 PARASITISMO DE Meloidogyne spp EM CAFEIEIRO.....</u>	<u>15</u>
<u>3 MANEJO DE FITONEMATÓIDES NO CAFEIEIRO.....</u>	<u>16</u>
<u>4 MEDIDAS DE CONTROLE</u>	<u>17</u>
<u>4.1 QUALIDADE DAS MUDAS.....</u>	<u>17</u>
<u>4.2 MANEJO E CONTROLE DA ENXURRADA</u>	<u>17</u>
<u>4.3 MANUTENÇÃO, LIMPEZA DE MÁQUINAS E IMPLEMENTOS.....</u>	<u>18</u>
<u>4.4 SELEÇÃO DA ÁREA PARA IMPLANTAÇÃO DA LAVOURA CAFEIEIRA.....</u>	<u>18</u>
<u>4.5 RESISTÊNCIA GENÉTICA.....</u>	<u>19</u>
<u>4.6 ADIÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA.....</u>	<u>19</u>
<u>4.7 CONTROLE DE PLANTAS INVASORAS</u>	<u>20</u>
<u>4.8 DESTRUIÇÃO DE RESTOS CULTURAIS</u>	<u>20</u>
<u>4.9 ROTAÇÃO DE CULTURA.....</u>	<u>21</u>
<u>4.10 CONTROLE QUÍMICO.....</u>	<u>21</u>
<u>5 EXTRATOS DE PLANTAS NO CONTROLE FITONEMATÓIDES.....</u>	<u>23</u>
<u>6 CAPEBA POTHOMORPLE UMBELLATA (L.) MIQ.....</u>	<u>24</u>
<u>8 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</u>	<u>28</u>
<u>REFERÊNCIAS</u>	<u>32</u>

INTRODUÇÃO

O café, pertence ao gênero *Coffea*, é um dos principais gêneros de importância econômica, pertence à família das Rubiáceas possuindo mais de 6000 espécies (MATIELLO et al., 2002).

Um dos principais fatores que afetam a produtividade do cafeeiro é o ataque de nematóides, sendo os nematóides do gênero *Meloidogyne* os mais prejudiciais a produção. *M. exigua* é uma espécie que merece destaque por estar amplamente disseminado nas áreas produtoras de café e ser responsável pelos maiores prejuízos. O problema é que após a entrada dos fitonematóides no campo sua erradicação é praticamente impossível.

Dessa forma, várias medidas de controle têm sido adotadas nas lavouras cafeeiras na tentativa de evitar prejuízos, como o uso de mudas sadias, pois, as mudas são um dos meios mais eficientes de disseminação desses parasitos à longas distâncias (GONÇALVES; SILVAROLLA, 2001). O manejo e a contenção de enxurradas são medidas importantes para impedir a entrada e a disseminação dos nematóides. Curvas de nível podem ser feita para segurar e desviar a enxurrada (SALGADO; RESENDE 2008). Recomenda-se aplicação de jatos fortes de água para remoção de todo solo aderido nas máquinas e implementos que possam estar contaminados (SALGADO et al., 2008). O uso de variedades resistentes que é uma forma mais barata, eficiente e ecologicamente correta de controle de doenças. Controle de plantas invasoras é importante porque algumas espécies do gênero *Meloidogyne* infectam plantas daninhas invasoras (MORAIS et al., 1972; LIMA et al., 1985; LORDELO et al., 1998). O controle químico é uma das alternativas para a redução do nível populacional a curto – prazo de *M. exigua*, porém os nematicidas disponíveis são altamente tóxicos trazendo problemas ao homem e ao meio ambiente. Dessa forma, novos produtos precisam ser estudados para o controle dos fitonematóides, incluindo extratos e produtos naturais, visando, futuramente, o controle populacional destes nematóides, principalmente para a agricultura orgânica, na qual ocorre à proibição do uso de nematicidas (SCHMIDT, 1994).

A capeba (*Pothomorphe umbellatum*), conhecida pelos seus vários nomes populares, pertencente à família *Piperaceae*, é utilizada em quase todo Brasil devido suas propriedades medicinais (MORAES 1986, LORENZE; MATOS, 2002).

Pesquisas têm verificado propriedades antimicrobianas em diversas plantas dessa família, entretanto, o efeito destas sobre fitonematóides são raros. Portanto, o objetivo deste trabalho foi verificar o efeito de diferentes concentrações do extrato de capeba (*Pothomorphe umbellatum*) na mobilidade de juvenis de *M. exigua*.

JUSTIFICATIVA

O nematóide das galhas é um dos principais grupos de patógenos que reduz a produtividade do cafeeiro, sendo *Meloidogyne exigua* a espécie mais disseminada nas regiões produtoras de café, causando sérios prejuízos.

Diversas medidas de controle têm sido adotadas visando minimizar os prejuízos causados por este fitoparasita no cafeeiro, entretanto, seu controle é bastante difícil.

Em virtude de o controle químico ser altamente agressivo ao homem e ao meio ambiente é extremamente importante a procura por produtos naturais que sejam eficientes no controle deste fitonematóide.

OBJETIVOS

- Avaliar o efeito do extrato capeba *Pothomorphe umbellatum* (L.) MIQ. na mobilidade de juvenis de segundo estágio de *M. exigua*.
- Determinar a dose mais eficiente do extrato de capeba no controle de *M. exigua*.

REVISÃO DE LITERATURA

1 Importância do café

O café, pertence ao gênero *Coffea*, é um dos principais gêneros de importância econômica, pertence à família das Rubiáceas possuindo mais de 6000 espécies (MATIELLO et al., 2002).

O café é cultivado desde o século XIV pelos árabes, foi introduzido no Brasil em 1727, pelo Sargento-mor Francisco de Mello Palheta, vindo de Caiena, Guiana Francesa para o estado do Pará, onde se formaram as primeiras lavouras de café no Brasil (ABIC, 2009).

Desde a sua chegada teve suma importância no desenvolvimento do Brasil, sendo o elemento central do crescimento econômico do centro – sul do país entre os anos de 1800 e 1975. É inegável a enorme contribuição que esta rubiácea trouxe à nação, com influência marcante na formação de importantes cidades como São Paulo, Rio de Janeiro, Santos, Campinas, Ribeirão Preto, Londrina e tantas outras do interior dos estados de São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia e Rondônia (IBC, 1989). O Sul de Minas Gerais destaca – se como a principal região produtora de café do estado, do país e do mundo. Praticamente 66,6% (20,98 a 22,45 milhões de sacas) da produção do país é de Minas Gerais (CONAB, 2011).

A primeira estimativa de produção de café (arábica e conilon) para a safra 2011 indica que o País deverá colher entre 41,89 e 44,73 milhões de sacas de 60 quilos do produto beneficiado (CONAB, 2011).

Embora o Brasil se destaque como maior produtor mundial de café, a cultura é afetada por diversos fatores que causam prejuízos a produtividade. Sendo os nematóides um dos principais fatores que prejudicam o desenvolvimento e a produção do cafeeiro, uma vez que, infectam as raízes das plantas diminui a absorção e translocação de água e nutrientes (GONÇALVES & SILVAROLA, 2007).

2 Nematóides parasitas do cafeeiro

Diversas espécies de nematóide já foram registradas parasitando o cafeeiro, entretanto, os nematóides pertencentes ao gênero *Meloidogyne*, conhecidos como nematóides – das – galhas radiculares, e os pertencentes ao gênero *Pratylenchus spp.*, chamados de nematóides – das – lesões – radiculares são as principais espécies que causam dano econômico (GONÇALVES; SILVA ROLLA, 2001).

No gênero *Meloidogyne*, já foram registrados mais de 80 espécies, das quais 17 podem atacar o cafeeiro (CAMPOS; VILLAIN, 2005), entre estas, *M.coffeicola*, *M. incognita*, *M. paranaensis* e *M. exigua* constituem as principais espécies, devido aos danos causados e da ampla ocorrência nas áreas produtoras de café (Quadro 1).

Dentre as espécies de *Meloidogyne* que parasitam o cafeeiro, *M.exigua* Goeld, 1887, é a espécie mais disseminada nas lavouras das principais regiões produtoras de café do Brasil (CAMPOS et al., 2005), e por isso é responsável pelas maiores perdas de produtividade (GONÇALVES ;SILVAROLA, 2007). *M. incognita* e *M. paranaensis* se destacam pela intensidade dos danos que causam ao cafeeiro (GONÇALVES et al., 2004).

Tabela 1 – Distribuição das espécies de *Meloidogyne* nos cafezais brasileiro.

Espécies de <i>Meloidogyne</i>	Estados
<i>M. exigua</i>	Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Espírito Santo, Bahia, Distrito Federal
<i>M. coffeicola</i>	Paraná, São Paulo, Minas Gerais,
<i>M. incógnita</i>	Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro
<i>M. javanica</i>	Distrito Federal, São Paulo
<i>M. hapla</i>	São Paulo
<i>M. paranaensis</i>	Paraná, Minas Gerais, São Paulo

Fonte: Campos & Villain (2005).

No gênero *Pratylenchus*, chamado “nematóide das lesões” devido às lesões provocadas nos tecidos das raízes, oito espécies atacam o cafeeiro, sendo a espécie *P. coffeae* a mais distribuída por todo o mundo (ALLEN; JENSEN, 1951). Os prejuízos causados pelo gênero *Pratylenchus* são o escurecimento das raízes, clorose foliar e diminuição do tamanho das raízes e parte aérea.

Desde as observações de Jobert sobre o nematóide de galhas no cafeeiro (*Meloidogyne spp.*) na então Província do Rio de Janeiro em fins do século XIX, nenhuma outra praga ou doença foi tão devastadora para essa cultura no Brasil quanto esses nematóides (LORDELLO, 1984; SANTOS 1997).

A redução na produção de café decorrente do parasitismo de nematóides tem estimativas variadas, entre 20% a 25% (KOENNING et al., 1999).

Muitas espécies de nematóides podem ocorrer simultaneamente no sistema radicular do cafeeiro, embora os danos causados por algumas delas não estejam comprovados (CAMPOS et al., 1985).

2.1 Parasitismo de *Meloidogyne spp* em cafeeiro

Os nematóides são organismos microscópicos, que ficam parte do seu ciclo de vida distribuído ao longo do perfil do solo. Entretanto, as maiores concentrações de nematóides fitoparasitas estão situados nas camadas superficiais, onde ocorre o maior volume de raízes disponíveis para sua alimentação (ALMEIDA et al., 1987).

Os juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne* ao penetrar nas raízes das plantas se fixam na região do tecido vascular (HUANG, 1985 apud GOULART 2011) preferencialmente, no xilema primário ou tecido adjacente (DROPKIN, 1969 apud GOULART, 2007). Ali, injetam secreções esofageanas que induzem ao aumento da célula (HUSSEY; DAVIS, 2004), fazendo assim com que as células das raízes hospedeiras se transformem em células nutridoras ou gigantes, capazes de supri-los com os nutrientes necessários ao seu desenvolvimento e reprodução (MORITZ, 2008).

A produtividade e o desenvolvimento do cafeeiro são afetados, pois o parasitismo dos nematóides nas raízes dificulta a absorção e translocação de água e nutrientes (SALGADO et al., 2008).

Após as raízes do cafeeiro serem parasitadas por *M. exigua* há a formação de galhas típicas, arredondadas e de diâmetro pequeno, principalmente, nas radicelas e raízes mais finas (SALGADO et al., 2008). Diferente de *M. paranaensis* que não forma galhas típicas, as raízes apresentam engrossamento, seguida de rachaduras e desprendimento do córtex (CAMPOS; VILLAIN, 2005), o que justifica os danos severos ocorridos em extensas áreas de cultivo de café no Brasil (CARNEIRO et al., 1996).

Na parte aérea da planta os sintomas reflexos do parasitismo de fitonematóides no cafeeiro correspondem ao amarelecimento, queda de folhas, crescimento reduzido, podendo chegar à morte da planta (VILLAIN, 2005).

As consequências do parasitismo do nematóide-das-galhas na planta estão ligadas entre outros fatores, ao nível populacional do nematóide que parasita a planta (Di VITO, 2000 apud GOULART, 2007).

3 Manejo de fitonematóides no cafeeiro

Para o melhor controle dos nematóides é necessário que se faça uma amostragem correta para identificação da espécie na área cafeeira. Os agricultores sentem dificuldade no controle dos fitonematóides por falta de conhecimento dos métodos de controle, além disso, há a falta de métodos de controle que sejam completamente eficientes (SALGADO et al., 2008).

O controle de nematóides visa táticas específicas em um determinado tempo, já o manejo corresponde ao emprego de várias medidas em conjunto visando à redução dos danos provocados pelos nematóides. Após a entrada dos fitonematóides no campo sua erradicação é praticamente impossível, embora, seja possível reduzir a população do nematóide e mantê-las em níveis baixos através da integração de algumas medidas de controle (GONÇALVES et al., 2004).

Assim, o ideal é evitar a sua entrada durante o processo de reforma de lavouras adultas ou na implantação de lavouras novas. As formas mais comuns de introdução e disseminação desses nematóides no campo são água (irrigação e enxurradas) e também solos contaminados aderidos às máquinas e implementos agrícolas. As mudas são um dos meios mais eficientes de disseminação de fitonematóides a longas distâncias (GONÇALVES; SILVAROLA, 2001). Desta forma,

deve-se evitar implantação de lavouras com mudas de cafeeiro infectadas (GONÇALVES et al., 1998).

No manejo integrado de nematóides busca-se a redução dos fitonematóides a níveis populacionais que não causem dano econômico. Para isso, é fundamental o conhecimento dos vários fatores ligados ao patógeno, ao cafeeiro a ao ambiente, a fim de que se possa estabelecer um manejo favorável ao desenvolvimento sustentável da cultura (SALGADO; RESENDE, 2010).

4 Medidas de controle

4.1 Qualidade das mudas

Entre as diversas formas de disseminação dos nematóides, as mudas são um dos meios mais eficientes de disseminação desses parasitos a longas distâncias (GONÇALVES; SILVAROLLA, 2001). Viveiristas devem tomar cuidados com o substrato e a água de irrigação na formação das suas mudas. O viveiro deve estar localizado em terrenos de boa topografia e sem umidade excessiva. O solo para formação das mudas e a água para irrigação não devem ser retirados de locais próximos de cafezais ou outras culturas (GONÇALVES et al., 1998).

O produtor deve sempre procurar viveiristas credenciados, os quais são obrigados a apresentar o certificado de sanidade das mudas atestando então a ausência de nematóides no cafeeiro. Em caso de dúvidas, o produtor deve submeter às mudas à análise nematológica em laboratório especializado (SALGADO et al., 2007).

Uma alternativa para a implantação de café em áreas infectadas por alguma espécie de nematóide é o uso da enxertia hipocotiledonar usando como porta – enxerto cultivares de *C. canephora* que são resistentes a *M. exigua* (GONÇALVES; SILVAROLLA, 2007).

4.2 Manejo e Controle da Enxurrada

O manejo e a contenção da enxurrada é uma das medidas para impedir a entrada e a disseminação dos nematóides nas propriedades vizinhas ou mesmo

dentro da própria propriedade. Curvas de nível podem ser feitas para segurar e desviar a enxurrada antes da sua entrada na lavoura. No caso de proximidade de lavouras infestadas recomenda – se fazer bacias de contenção da água da chuva vinda dessas propriedades (SALGADO et al., 2007).

4.3 Manutenção, limpeza de máquinas e implementos

Todos os tipos de transporte e equipamentos agrícolas que transitam nas propriedades podem carregar partículas de solo. Por esse motivo, logo após o uso desses equipamentos em áreas infestadas por fitonematóides deve-se proceder à limpeza desse solo aderido, principalmente na época de chuvas, é muito importante para evitar a disseminação. Recomenda-se aplicação de jatos fortes de água para remoção de todo solo aderido nas máquinas e implementos (SALGADO et al., 2008).

4.4 Seleção da área para implantação da lavoura cafeeira

A escolha da área para o melhor desenvolvimento da lavoura cafeeira são aquelas que não tiveram nenhuma plantação por vários anos, ou áreas usadas no cultivo de culturas economicamente viáveis, mas sem infestação de nematóides (CAMPOS, 1997).

Para substituição de lavouras velhas por lavouras novas são necessárias algumas medidas. Primeiramente, deve ser feita uma análise de solo e de raízes das plantas velhas para determinar quais espécies de nematóides existem na área. Jamais deve ser feito o plantio de cafeeiros suscetíveis em áreas infestadas por nematóides, principalmente por *M. paranaensis* e *M. incognita*, caso contrário, as mudas não conseguirão se desenvolver, ocorrendo falhas e prejuízos ao produtor (SALGADO; RESENDE, 2010).

4.5 Resistência genética

O uso de variedades resistentes é a forma mais barata, eficiente e ecologicamente correta de controle de doenças. Cultivares resistentes, ou mesmo tolerantes, possibilitam a manutenção de populações do nematóide abaixo do nível de dano econômico (COOK, 1987 apud SALGADO 2010).

As variedades resistentes agem com mecanismos de defesa de tal forma a interferir nas diversas fases do ciclo de vida do nematóide chegando a diminuir ou prevenir a sua multiplicação (ROBERTS, 2002). Para as cultivares Apatã IAC 2258 e Iapar 59 o tipo de resistência é pós – infeccional a *M. exigua*, isso significa que o processo de defesa é desenvolvido após a penetração dos juvenis em suas raízes, acontecendo, possivelmente interação entre substâncias produzidas pelo nematóide e pela célula vegetal desde o começo do parasitismo e com isso a indução da expressão de genes de defesa (SALGADO et al., 2005). Por esses motivos, em novos plantios ou mesmo na renovação de cafezal velho, recomenda-se o plantio de *C. arabica* enxertada em porta – enxerto de *C. canephora*.

Com novas tecnologias e estudos além do cultivar Iapar 59, outros genótipos foram identificados com resistência à *M. exigua* como Tupi RN IAC 1669 (FAZUOLI et al., 2007). Já no cultivar Catiguá MG3, Catuaí amarelo IAC 86 (SILVA et al., 2007), Catucaí vermelho 785-15, Acauã, Sarchimor IAC 1668, foram descritos como moderadamente resistente a este patógeno (CARVALHO et al., 2008).

4.6 Adição de matéria orgânica

Para redução de nematóides tem – se usado matéria orgânica de origem animal ou vegetal incorporada ao solo. Entre os vários fatores benéficos, a matéria orgânica pode favorecer a estrutura física e química do solo, favorecendo o fornecimento de nutrientes às plantas e o aumento dos microrganismos e inimigos naturais habitantes desse ambiente, exercendo o controle biológico dos nematóides (FREIRE et al., 2007).

Alguns tipos de farelos como (tortas), ou ainda subprodutos da extração do óleo de sementes, estão sendo usados na agricultura pelo seu efeito nematicida (SALGADO; RESENDE 2010).

Um exemplo disso é o uso da farinha de sementes de mostarda (*Brassica rapa*) usada no tratamento de substrato para produção de mudas em viveiros de mudas. Goulart (2007) com a dose de 2 kg de torta por m³ de substrato obteve uma redução de 92% na reprodução de *M. exigua* nas raízes de cafeeiro.

4.7 Controle de plantas invasoras

Alguns fitonematóides como os do gênero *Meloidogyne*, infectam plantas daninhas invasoras que servem como hospedeiras para a multiplicação da população de nematóide, persistindo na sobrevivência mesmo na ausência da cultura (MORAIS et al., 1972; LIMA et al., 1985; LORDELO et al., 1998).

A corda – de – viola (*Iponema acuminata*), amendoim – bravo (*Euphorbia heterophylla*) e orelha – de – urso (*Stackys arvensis*) plantas comuns em lavouras cafeeiras são hospedeiras de nematóide (LIMA et al., 1985). A corda de viola permite uma eficiente multiplicação e sobrevivência de *M. exigua* na área cafeeira. Da mesma forma, *M. paranaensis* se multiplica em corda – de – viola, em tiririca, maria – pretinha, capim arroz, nabiça, capim massambará, botão – de – ouro e capim de pé – de – galinha. Essas plantas são consideradas boas hospedeiras deste nematóide, permitindo um acréscimo na população do nematóide (ROESE; OLIVEIRA, 2004). Assim, torna – se indispensável o manejo das plantas invasoras em áreas cafeeiras.

4.8 Destruição de restos culturais

A forma de infestação dos nematóides na área cafeeira ocorre em reboleiras. O diagnóstico das áreas infestadas pode ajudar muito na adoção de medidas que evitem a disseminação dos nematóides na área implantada. Os cafeeiros infectados devem ser erradicados e as raízes queimadas no próprio local para evitar a disseminação. Todo esse processo é essencial, porque mesmo lavouras drasticamente depauperadas ainda continuam fornecendo nutrientes aos juvenis e às fêmeas jovens até a sua reprodução. A presença de pedaços de raízes e massas de ovos livres no solo permite aumentos esporádicos na população de *M. exigua* no campo (ALMEIDA; CAMPOS, 1993). A eliminação e queima das raízes

infectadas, contribui para redução da população do nematóide na área para novos plantios de cafezal.

4.9 Rotação de cultura

É um dos métodos de manejo mais antigos e mais divulgados hoje em dia. Esse método visa à redução do nível populacional dos fitonematóides, que pode ser com plantas antagônicas, plantas não hospedeira ou plantas resistentes. Há espécies de plantas medicinais que possuem propriedades antagônicas devido à presença de substâncias nematicidas ou nematostáticas, as quais são liberadas quando a planta é incorporada ao solo (FERRAZ; VALLE, 1995).

Em áreas já infestadas por *M. exigua* ou *M. coffeicola* a sugestão é a rotação por pelo menos um ano com outra cultura não hospedeiras, como algumas produtoras de grãos e hortaliças que não tem relato como hospedeiras desses nematóides (CAMPOS, 1997; CAMPOS et al., 2005). A rotação de cultura para a erradicação de *M. incognita* e *M. paranaensis* é complicada ou impossível em algumas áreas (CAMPOS et al., 2005).

O plantio contínuo de *Crotalaria spectabilis* / aveia branca / amendoim, mucuna preta / amendoim e aveia, ajudam a reduzir a população de *M. paranaensis* (SILVA; CARNEIRO, 1995).

Em áreas com infestação de *M. incognita* e *M. javanica* podem ser cultivadas em rotação com mucuna – anã (*Stizolobium deeringiana*), mucuna – preta (*Stizolobium aterrimum*), *Crotalaria* spp., entre outros. O problema do uso da mucuna na rotação de cultura é que ela é suscetível ao nematóide do gênero *Pratylenchus*, o qual pode ocorrer ao mesmo tempo com *Meloidogyne exigua* em uma mesma área (GONÇALVES; SILVAROLLA, 2010).

4.10 Controle químico

Uma das alternativas para a redução do nível populacional a curto – prazo, de *M. exigua* é o uso de nematicidas. Para esse tipo de manejo é necessário que se

faça algumas observações, como impacto ambiental, que, em muitos casos são fatores determinantes para o uso de produtos químicos. Para uma boa ação do nematicida é preciso que o sistema radicular da planta esteja em boas condições, para que aja maior absorção de água e nutrientes do solo. É necessário que o produto não deixe resíduos tóxicos nas plantas ou no solo, além disso, seja tóxico apenas ao nematóide (FRANCO, 1992).

Na cafeicultura os nematicidas mais utilizados são carbofuran, terbufós, aldicarb, entre outros (Tabela 2). Quando aplicados com equipamentos próprios, obedecendo as recomendações do rótulo fornecidas pelo fabricante e doses adequadas, há decréscimo na população de *M. exigua*, *M. paranaensis* e *M. incognita*, com um período residual de 3 a 4 meses (GONÇALVES; SILVAROLLA, 2001).

Um cafezal contaminado por *M. exigua* tratado por seis anos com carbofuran e aldicarb tiveram um incremento na produção de, aproximadamente, 31% quando comparado com cafeeiros contaminados e não tratados. Entretanto, os nematicidas não eliminaram os nematóides, deixando seu uso dependente de fatores econômicos (LORDELLO et al., 1990).

Tabela 2 – Nematicida registrados para o controle de fitonematóides da espécie *M. exigua* do cafeeiro.

Produto	Ingrediente Ativo	Grupo Químico	Formulação	Classe	
				Tóx.	Amb.
Counter 150	Terbufós	Organofosforado	Granulado	I	II
Furacarb 100	carbofurano	Metilcarbamato	Granulado	III	II
Furadan 100	carbofurano	de benzofuranila Metilcarbamato	Granulado	III	II
Furadan 50	carbofurano	de benzofuranila Metilcarbamato	Granulado	III	II
Rugby 200	cadusafós	Organofosforado	Suspensão de encapsulado	III	II

Fonte: Agrofit, 2011.

Nos últimos anos diversas medidas de controle têm sido adotadas visando minimizar os prejuízos causados pelos fitonematóides (CAMPOS, 2009). O

problema é que a utilização de produtos altamente tóxicos tem causado contaminações do aplicador, águas superficiais e subterrâneas. Dessa forma, novos produtos precisam ser estudados para o controle dos fitonematóides, incluindo extratos e produtos naturais, visando, futuramente, o controle populacional destes nematóides, principalmente para a agricultura orgânica, na qual ocorre a proibição do uso de nematicidas (SILVA et al., 2002, SCHMIDT, 1994).

5 Extratos de plantas no controle fitonematóides

Extratos naturais podem ser um dos métodos mais promissores de controle de patógenos do solo, como é o caso dos nematóides, podendo representar a substituição dos produtos químicos e tornarem uma medida alternativa para pequenas áreas. Os extratos vegetais no controle de fitopatógenos apresentam algumas vantagens em relação aos pesticidas sintéticos, tais como a possibilidade de gerarem novos compostos que os patógenos ainda não se tornaram capazes de inativar, serem menos concentrados e conseqüentemente menos tóxicos, serem biodegradados rapidamente, possuírem um amplo modo de ação e serem derivados de recursos renováveis (COIMBRA et al., 2006).

Dentre as diversas espécies vegetais com potencial fonte de princípios ativos no controle de fitonematoides, encontram-se as plantas medicinais, condimentares e aromáticas, bem como muitas espécies selvagens. Essas plantas vêm sendo utilizadas por meio da incorporação das partes vegetais, secas ou frescas, ou sob forma de extratos aplicados ao solo (LOPES, 2004).

As plantas também constituem grande repositório de substâncias bioativas, dentre as quais podem ser citadas aquelas com capacidade para causar a redução populacional de fitonematóides (FERRAZ; VALLE, 1997; COSTA et al., 2001).

Em geral, extratos obtidos pela maceração do tecido apresentam efeitos tóxicos mais eficientes contra nematóides do que aqueles obtidos por infusão, o que pode estar associado à mistura de substância nesse extrato (DIAS et al., 2000).

Farinha de semente de *Brassica rapa* quando incorporada ao solo na dose de 1,5 g/dm³ de solo promoveu a mortalidade de 96% dos juvenis de *M. exigua* (GOULART, 2007).

Diversas plantas têm sido pesquisadas devido a sua ação contra microrganismos. Plantas da família *Piperaceae* possuem comprovado efeito antimicrobiano (MORAES 1986, LORENZE; MATOS, 2002), entretanto, estudo quanto ao seu efeito contra nematóides são escassos.

6 Capeba *Pothomorphe umbellata* (L.) MIQ.

A capeba, *Pothomorphe umbellata*, conhecida pelos seus vários nomes populares, malvisco, papiroba, pariparova, pertence à família das *Piperaceae*, com representantes desde herbáceos e arbórios, inclui também algumas espécies epífitas. A família possui cerca de 10 gêneros e um número grande, mais incerto de espécies, as quais variam entre 1400 a 2000. No Brasil é representada pelo gênero *Pothomorphle*, *Sarcorrhachis*, *Peperomia*, *Piper* e *Ottomia*, os quais abrangem um total aproximado de 460 espécies (BARROS et al.,2004).

Phothomorphe umbellatum é nativa em quase todo o Brasil, um subarbusto ereto, típico de locais úmidos, sombreados, ricos em húmus, sua ocorrência abrange desde a Amazônia até a região Sul do Brasil (MORAES et al.,1985; MORAES, 1986, LORENZI; MATOS, 2002).



Figura 1 - Capeba (*Pothomorphe umbellata*).

Fonte: Silva, 2011.

A capeba é utilizada em quase todo Brasil por suas propriedades medicinais encontradas nas folhas e raízes. São utilizadas na forma de chá, decotes, cataplasmas e xarope (MORAES,1986). São usadas no tratamento de prisão de

ventre, diurética, anti – séptica, indigestão, dispepsia, diarreia, asma, palpitação e febre (LORENZI; MATOS, 2008).

Os estudos fitoquímicos realizados com *P. umbellatum* resultaram no isolamento e identificação de classes de compostos como amidas, ligninas que podem desempenhar um papel na atividade antiinflamatória, além de óleos voláteis e outros produtos derivados do ácido cinâmico. Isolaram do extrato hexânico das folhas e raízes de *P.umbellatum* o sitosterol e uma substância inédita, o 4-nerolidilcatecol que apresenta atividade antioxidante (BARROS et al., 1996). Bergamo (2003) descreveu o isolamento de onze substâncias de *P. umbellata* pertencente a várias classes: flavonóides (vitexina, orientina, trimetoxiflavona e velutina), amidas (arboreumina), ligninas (didiocubetina e sesanina) e fenilpropanóides (ácido cumárico e 4-nerolidilcatecol).

Além da utilização na medicina popular a capeba, assim como outras espécies da mesma família, tem sido estudada no controle de fitopatógenos na agricultura. Um exemplo disso foi à incorporação de resíduos foliares da capeba e de outras piperáceas no controle de *M. incognita* em tomateiro. *Piper aduncum*, também pertencente à família *Piperaceae* apresentou 43% de inibição do crescimento micelial do fungo causador do mofo branco na soja, *Sclerotinia sclerotiorum* (GARCIA, 2008).

7 MATERIAL E MÉTODOS

7.1 Obtenção do inóculo

Ovos de *Meloidogyne exigua* foram extraídos, segundo o método de Hussey & Barker (1973), modificado por Boneti & Ferraz (1981): raízes de cafeeiro infectadas cultivadas em casa de vegetação, foram lavadas, cuidadosamente, sob água corrente para retirar as partículas de solo aderidas em sua superfície, picadas em pedaços de aproximadamente 1 a 2 cm, trituradas em liquidificador com uma solução na concentração de NaOCl 0,5% por 15 a 20 segundos. Os ovos obtidos, foram recolhidos em peneira de “500 mesh” (abertura de 0,0254 mm) após a passagem da suspensão por uma peneira de 200 “mesh” (abertura de 0,074 mm). A suspensão de ovos foi colocada em funil de Baermam. Após 48 h os juvenis de segundo estágio (J2) foram coletados e calibrados para a concentração de 120 J2/mL.

7.2 Preparação do extrato etanólico de capeba (*Pothomorphe umbellata*)

O extrato vegetal de *Pothomorphe umbellata*, fornecido pela Unesp de Araraquara, foi preparado por percolação, segundo o processo geral, descrito na Farmacopéia dos Estados Unidos do Brasil, (1926). Sendo utilizados como solvente extrator etanol 50% (EtOH 50). Foram utilizados 100 g da planta seca e moída para cada percolação. Após a percolação parte dos extratos foram concentrados por rotaevaporação.

7.3 Instalação do ensaio

Para o ensaio foram utilizadas peneiras com malha de 125 micras colocadas sobre placas de Petri de 10 cm de diâmetro. Na peneira de cada placa foram adicionados 1mL de suspensão contendo 120 J2/mL e 7 mL do extrato da capeba nas concentrações de 500, 750, 1000 e 1250 ppm. No tratamento

testemunha utilizou-se 7mL de água. As placas foram tampadas e armazenadas por um período de 48 h a temperatura de 25°C.

7.4 Avaliação do ensaio

Decorrido o período de 48 hs avaliou-se a mobilidade dos J2 quantificando-se o número de juvenis móveis e imóveis retidos na placa de Petri. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 4 repetições.

7.5 Análises dos dados

Os dados referentes ao número de J2, móveis e imóveis, avaliados foram analisados por meio de regressão através do programa de análises estatísticas Sisvar.

8 RESULTADOS E DISCUSSÃO

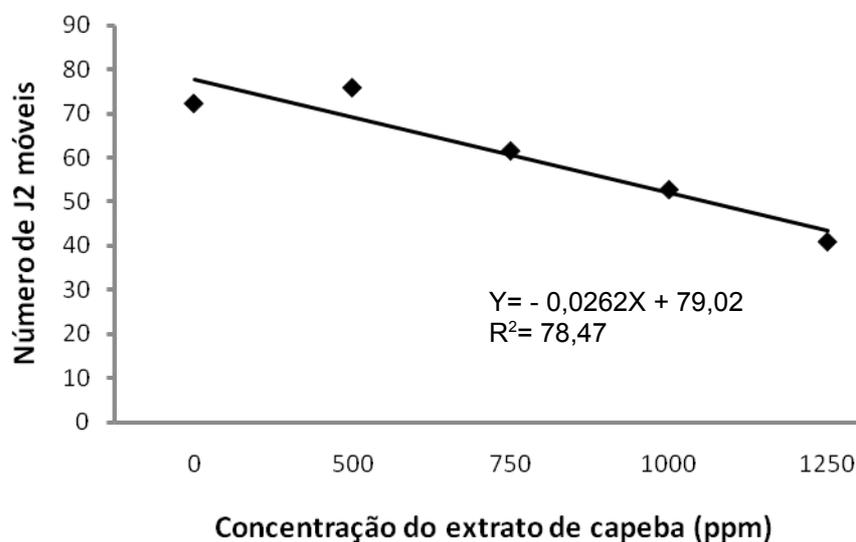
8.1 Efeito do extrato de capeba (*P. umbellata*) na mobilidade de juvenis de segundo estágio (J2) de *M. exigua*.

O extrato da capeba teve efeito significativo na redução da mobilidade dos juvenis de segundo estágio comparado à testemunha (Gráfico 1, A). Conforme a concentração do extrato de capeba foi aumentada o número de J2 que se movimentaram da peneira para a placa foi reduzido. Assim, com a concentração de 1250 ppm houve redução na mobilidade dos J2 de 43,2% em relação a testemunha. Quanto ao número de juvenis imóveis recuperados na placa, não houve efeito significativo das diferentes concentrações do extrato de capeba. Entretanto, observa-se que houve um aumento no número de J2 imóveis com o aumento da concentração do extrato da planta (Gráfico 1, B).

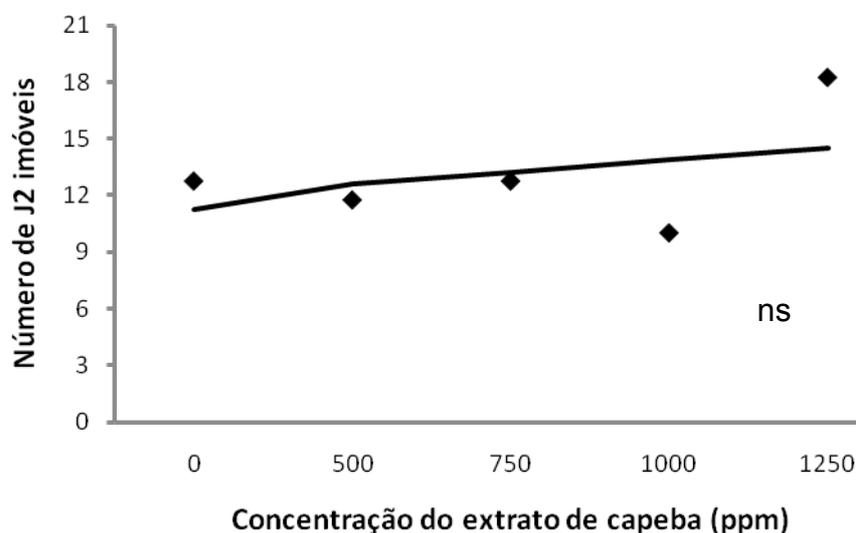
Os juvenis tratados com o extrato da capeba que ficaram retidos na peneira podem ter perdido a mobilidade devido à ação de compostos químicos presentes na planta, os quais podem ter tido ação nematostática ou nematicida. Para verificação da mortalidade de juvenis de *Meloidogyne spp* utiliza-se Hidróxido de sódio (NaOH 0,1%), entretanto, neste ensaio esta etapa não foi realizada.

Gráfico 1- Efeito de diferentes concentrações do extrato de capeba sobre a mobilidade de juvenis de segundo estágio de *M. exigua*. A (móveis), B (imóveis).

A



B



Embora, o extrato de capeba tenha apresentado um moderado efeito sobre os juvenis de *M. exigua*, mesmo nas concentrações mais altas, plantas da mesma família apresentaram efeitos significativos na reprodução *M. incognita* em tomateiro (RÊGO, 2008). Segundo o autor resíduo da piperácea *P. umbellata* adicionado na

dose de 20g/kg de solo tiveram efeito sobre o parasitismo do nematóide reduzindo os índices de galhas e massas de ovos para valores menores que 1,0.

Considerações finais

- O extrato de capeba *Pothomorphe umbellata* reduziu a mobilidade de juvenis de *M. exigua*.
- A concentração do extrato que apresentou maior efeito na mobilidade dos J2 foi a de 1250 ppm, com redução de 43,2% na mobilidade em relação a testemunha.
- Embora o extrato de capeba tenha apresentado um baixo efeito sobre *M. exigua* novos testes deverão ser feito com outras partes da capeba ou outras outras formas de extrato do tecido da planta.

REFERÊNCIAS

- ABIC. Associação Brasileira da Indústria do café. **História do café: Origem e trajetória**. Disponível em: <www.abic.com.br>. Acesso em 30 de junho de 2009.
- AGROFIT. Sistema de agrotóxicos fitossanitários – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <http:// extranet.agricultura.gov.br>. Acesso em: 14 janeiro 2011.
- ALMEIDA, F.V.; CAMPOS, V.P. Sobrevivência de *Meloidogyne exigua* no solo e em raízes de cafeeiro no campo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.18, n.2, p.147-150. 1993.
- ALMEIDA, V.F. **Reprodutividade e sobrevivência de *Meloidogyne exigua* em áreas de cafezal infestadas e submetidas à alternância de cultura**.75p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.1987.
- BARROS, B. M., TEIXEIRA, D. S., AZNAR, A. E., MOREIRA, J. A. J., ISHII, FREITAS, P. C. D. Antioxidant activity of ethanolic extracts of *Polihomorphe um bellata* (L.) Miq. (Pariparoba). **Ciência e Cultura**, v. 48, n. 1-2, p. 114-116, 1996.
- BARROS, G.M, PEIXOTO, A.L, inchato C.L.V, GUIMARÃES, E.F., COSTA, C.G., **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. v.1. 2. Ed. Viçosa. Editora UFV. 2004.
- BERGAMO, D.C.B. Avaliação química dos compostos não voláteis voláteis e estudo biossintético do 4-nerolidilcoteol em *Pothomorphe umbellata*. Araraquara. Tese (Doutorado) Instituto de química, Universidade Estadual Paulista. 146p. 2003.
- BONETI, J.I.S., FERRAZ, S. Modificação do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de raízes de cafeeiro. *Fitopatologia Brasileira*, 6: 553.1981.
- CAFÉS DO BRASIL,5., Águas de Lindóia. **Anais...** Embrapa Café: (CD-ROM). Brasília, 2007.
- CAMPOS, V.P.Café (*Coffea arábica* L.). Controle de doenças – Doenças causadas por nematóides. In: VALE, F.X.R; ZAMBOLIM, L. (Eds.) **Controle de doenças de plantas: Grandes culturas**, Viçosa: Editora UFV. V.1, p.141-170. 1997
- CAMPOS, V.P. Doenças causadas por fitonematóides. In: COSTA, M. J. N; CAMPOS, V.P & OLIVEIRA, D.F. **Toxicidade de extratos vegetais e de esterco a *Meloidogyne incognita*** V.(2): P. 22-23. 2009.
- CAMPOS, V.P. Doenças causadas por Nematóides no Cafeeiro. In. DO VALE, F.X.R, & ZAMBOLIM, L. (Eds). **Controle de Doenças e Plantas: Grandes Culturas**. Vol.1, UFV, Viçosa-MG. p.141-170. 1997.

CAMPOS, V.P; ROCHA, F.S.; CASTRO, J.M.C.; SILVA, J.R.C.; FREIRE, E.S. Manejo integrado de fitofitonematóides do cafeeiro. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS – MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS DO CAFEEIRO. 1985.

CAMPOS VP, Villain L. Nematode parasites of coffee, cocoa and tea. In: Luc M, Sikora RA, Bridge J (Eds.) **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. Wallingford UK. CAB International. pp. 529-579.2005.

CARNEIRO, R. M. D. G., CARNEIRO, R. G., ABRANTES, I. M. O. , SANTOS, M. S. N. A. AND ALMEIDA, M. R. A. *Meloidogyne paranaensis* n. sp. (Nemata: Meloidogynidae), a root-Knot nematode parasitizing coffee in Brazil. **Journal of Nematology**, 28 (2):177-189.1996.

CARVALHO, C.H.S. de; FAZUOLI, L.C.; CARVALHO, G.R.; GUERREIRO FILHO, O.; PEREIRA, A.A.; ALMEIDA, S.R de MATIELLO, J.B.; BARTHOLO, G.F.; SERRA, T.; MOURA, W.M.; MENDES, A.N.G.; RESENDE, J.C. de; FONSECA, A.F.A. da; FERRÃO, M.T. Cultivares de café arábica de porte baixo. In: CARVALHO, C.H.S. de (Ed.). **Cultivares de café: origem, características e recomendações**. Brasília: Embrapa Café, 2008, p.155-252.v.1.

COIMBRA J.L.; SOARES, A.C.F.; GARRIDO, M.S.; SOUSA, C.S.; RIBEIRO, F.L.B. Toxicidade de extratos vegetais a *Scutellonema bradys*. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, v.41, p.1209-1211, 2006.

CONAB – COMPANIA NACIONAL DE ABASTECIEMTO **Acompanhamento da Safra Brasileira de Café Safra 2011. Primeira estimativa**. Brasília, 2011. Disponível em: <www.conab.gov.br> Acesso em: 07 março 2011.

COOK, R., EVANS, K. Resistance and tolerance. In: BROWN, R.H.; KERRY, B.R. (Eds.) Principles and practice of nematodes control in crops. London: Academic Press,p. 179-231. 1987.

COSTA, J.M.C.; CAMPOS, V.P; POZZA, E.A.; NAVES, R.L.; ANDRADE JÚNIOR, W.C; DUTRA, M.R; COIMBRA, J.L.; MAXIMINIANO, C.; SILVA J.R.C. Levantamento fitonematóide em cafezais do Sul de Minas Gerais. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.32, n.1, p. 56-64, 2001.

DIAS R.R.A.; L.C. FAZUOLI & W. GONÇALVES. Estudo de infestação de cafeeiro com *Meloidogyne exigua* em dois estádios de desenvolvimento. **Nematologia Brasileira**, 2:201-205. 2000.

DIAS , C.R.; A.V SCHW NA; D.P. EZEQUIEL: M.C SARMENTO & S. FERRAZ. Efeito de Extrato Aquoso de Plantas Medicinais na Sobrevivência de Juvenis de *Meloidogyne incognita*. **Nematologia Brasileira**, 24 (2): 203-210.2000.

DI VITO, M., CROZZOLI., R. AND VOVLAS, N. Pathogenicity of *Meloidogyne exigua* on coffee (*coffea arabica* l.) in pots. *Nematropica*, 30 (1): 55-62. 2000.

DROPIKIN, V. H., HELGESON, J. P. AND UPER, C. D. The hypersensitivity reaction of tomatoes resistant to *Meloidogyne incognita*: Reversal by cytokinins. **J. Nematol**, 1: 55-61.1969.

EPAMIG – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. **Planejamento e gerenciamento da cafeicultura**. Informe Agropecuário, 29 (247): 42-50.2008.

FAZUOLI, L.C.; GONÇALVES, W.; BRAGHINI, M.T.; SILVAROLA, M.B. Tupi RN IAC a coffee cultivar resistant to *Hemileia vastatrix* and *Meloidogyne exigua* nematode. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COFFEE SCIENCE, 21.,Anais...p. 51-143.2007.

FERRAZ, S., & VALLE, L.A.C. Utilização de plantas antagônicas no controle de fitonematóides. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE NEMATOLOGIA TROPICAL,4., 1995, Rio de Quente. **Anais...** Rio Quente: SBN/ONTA,. p.257-276. 1995.

FRANCO, J.F. Controle químico de fitonematóides. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.16, n.172, p. 78-84, 1992.

FREIRE, R.M.M.; SEVERINO, L.S.; MACHADO, O.L.T. Ricinoquímica e coprodutos. In: AZEVEDO, D.M.P.; BELTRÃO, N.E. de M. (Eds). **O agronegócio da mamona no Brasil**. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p.449-473. 2007.

GARCIA, R.A. **Produção de inoculo, efeito de extratos vegetais e de fungicidas e reação de genótipo da soja *Sclerotinia sclerotiorum*** (Dissertação de Mestrado em Agronomia/ Fitopatologia). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.2008.

GONÇALVES, W,; PEREIRA, A.A. Resistência do cafeeiro a nematóides IV – Reação de cafeeiros derivados do Híbrido de Timor a *Meloidogyne exigua*. **Informe Brasileira**, Brasília, v.22, n.1, p.39-50. 2010.

GONÇALVES, W. Problema na produção brasileira de café devido a fitonematóides. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE NEMATOLOGIA TROPICAL, 4., Rio Quente. **Anais...** Piracicaba: SBN/ONTA, p.216-221. 1995.

GONÇALVES, W., RAMIRO, D. A.; GALLO, P. B. and GIOMO, G. S. Manejo de nematóides na cultura do cafeeiro. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO – CAFÉ, 10. Mococa. **Anais...** São Paulo: Instituto Biológico, p. 48-66. 2004.

GONÇALVES, W.; SILVAROLA, M.B A luta contra a doença causada pelos nematóides parasitos do cafeeiro. **O Agrônomo**, Campinas, v. 59, n.1 p. 54 – 57, 2007.

GOULART, R. R. **Biofumigação com *Brassica rapa* para controle de *Meloidogyne exigua* em diferentes texturas e umidade do substrato**. (Dissertação de Mestrado em Fitopatologia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2007.

HUANG, C. S. Formation, anatomy and physiology of giant cells induced by root-knot nematodes. In: Sasser, J. N., Carter, C. C. (eds). **An advanced treatise on *Meloidogyne***. Vol. I: Biology and Control. North Carolina State University Graphics, Raleigh, p. 155-164.1985.

HUSSEY, R. S. AND DAVIS, E. L. Nematode esophageal glands and plant parasitism. In: CHEN, Z. X, CHEN, S. Y. AND DICKSON, D. W. (Eds.) ***Nematology Advance and Perspectives: Nematode Morphology, physiology and ecology***. Vol. 1. 258-295. 2004.

KOENNING S.R, OVERSTREETC.,NOLING J.W., DONALD P. A., BECKER J.O., FORTNUM B.A., Survey of crop losses in response to phytoparasitic nematodes in the United States for. **Journal of Nematology**, Gainesville, v.31, p.587-618 (Supplement), 1999.

LORDELLO, L. G. E. **Nematóides das Plantas Cultivadas**. 8. ed. São Paulo: Nobel,. 314 p. 1984.

LIMA, R.D.de: CAMPOS, V.P.; HUANG, S.P.; MELLES, C.C.A. Reprodutividade e parasitismo de *Meloidogine exigua* em ervas daninhas que ocorrem no cafezal. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.9, p.63-72, 1985.

LOPES, E.A. Potencial de extratos aquosos e da incorporação ao solo de *Mucuna Preta (Mucuna pruriens var. utilis)* para o controle do nematoide das galhas. Tese (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2004.

LORDELLO, R.R.A.; LORDELO, A.I.L., DEUBER, R. Reprodução de *meloidogyne incógnita* em plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA. 21. Maringá. **Resumos....** Maringá: SBN.p.40. 1998.

LORDELLO, R.R.A.; LORDELLO,A.I.L.; MARTINS, AL.M.; PEREIRA, J.C.V.N.A. plantio de cafezal infestada por *Meoloidogyne exigua*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.14, p. 18-19, 1990.

LORENZI, H; MATOS, F.J.A. **Plantas Mediciniais no Brasil: nativa e exóticas cultivadas**. Nova Odessa. Instituto Plantarum. 2008.

MORAES, M.S, Considerações sobre a pariparoba oficial *Pothomorpe umbellata* (L). **Revista Brasileira Farmagonosia** v.1 p.101-108.1986.

MORAES, M.S, OLIVEIRA, S. ALKISUE, M.K, ALKISUE, G. MANCINE, B. Morfodiagnose da droga papiroba. **Revista de Ciência Farmacêutica de São Paulo** v.7 p.27-37.1985.

MORAES, M.V.; LORDELLO, L.G.E. PICCINI, O.A; LORDELLO, C.H.S 1972. Desenvolvimento de novas cultivares de arábica. In: CARVALHO, C.H.S. de. (Ed.). **Cultivares de café: origens, características e recomendações**. Brasília: Embrapa café, v1, p.79-101.

MORITZ, M. P., CARNEIRO, R. G., SANTIAGO, D. C., MEDRI, M. E., CORREA, A., NAKAMURA, K. C. PIGNONI, E. AND GOMES, J. C. Histopatologia comparada das raízes de cultivares suscetível e resistentes de soja inoculadas com *Meloidogyne paranaensis*. **Nematologia Brasileira**, 32 (1): 41-49. 2008.

OLIVEIRA, S. R. L., R.V. SILVA., V.P. CAMPOS. **Aspectos importantes dos fitonematóides do cafeeiro**. INFORME AGROPECUÁRIA, BELO HORIZONTE, v.29, n.247, p.42 – 50, Nov./dez. 2004.

RÊGO, A.S. Efeito de resíduos foliares de *Piperaceae* ao solo sobre o parasitismo de *Meloidogyne incognita* em tomateiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.33, p.265, 2008.

ROBERTS, P.A. Concepts and consequences of resistance. In: STARR, J.L.; COOK, R.; BRINDGE, J. (Eds.). **Plant resistance to parasitic nematodes**. Wallingford: CABI.. p.23-42, 2002.

ROESE, A.D.; OLIVEIRA, R.D.L. Capacidade reprodutiva de *Meloidogyne paranaensis* em espécies de plantas daninhas. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.28, n.2, p.42-50, 2004.

SALGADO, S.M.L.; OLIVEIRA, R.D.L.; SILVA, RV.; CAMPOS, V.P. **Aspectos importantes dos fitonematóides do cafeeiro**. Informe Agropecuária, Belo Horizonte, v.29, n.247, p.42-50, 2008.

SALGADO, S.M.L.; PEREIRA, J.B.; OLIVEIRA, R.D.L. **Metodologia de amostragem em viveiro e em lavouras cafeeiras para análise de nematóides**. Belo Horizonte: EPAMIG.. 5p. EPAMIG. Circular Técnicas. 2007.

SALGADO, S. M. L.; REZENDE, J. C. Manejo de Fitonematóide em Cafeeiro. In: Reis, P.R; Cunha, R. L. **Café arábica do plantio a colheita**. Vol.1, p.757-804. 2010.

SALGADO, S.M.L.; RESENDE, M.L.V.; CAMPOS, V.P. Reprodução de *Meloidogyne exigua* em cultivares de cafeeiros resistentes e suscetíveis. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.30, n.4, p.413-415, 2005.

SANTOS, J. M. dos. **Estudo de espécies de *Meloidogyne* GOELDI, que infectam o cafeeiro no Brasil e descrição de *Meloidogyne goeldii* n. sp.** Jaboticabal, 165 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista. 1997.

SCHMIDT, L.F. **Efeito de extratos naturais de origem vegetal sobre esporos de *Desulfotomaculum nigrificans***. (Tese de Doutorado), Campinas. Universidade de Campinas. 1994.

SILVA, J.F.V.; CARNEIRO, R.G. Efeito de sucessão de culturas sobre *Meloidogyne incognita* biótipo IAPAR. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE NEMATOLOGIA TROPICAL, 1., 1995, Rio Quente. **Anais...** Embrapa Café: Brasília, (CD-Room).

SILVA, R. V., OLIVEIRA, R. D. L. E ZAMBOLIM, L. Primeiro relato da ocorrência de *Meloidogyne paranaensis* em cafeeiro no Estado de Goiás. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba (SP), 33(2):187-190. 2009.

SILVA, R.V; SARAIVA, C.D.; OLIVEIRA, R.D.L.; PEREIRA, A.A.; FERREIRA, P.S Reação de progênises de cafeeiro da cultivar Catiguá MG 3 a quadro populações de *Meoidogyne exigua*. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 5., Águas de Lindólia. **Anais...** Embrapa Café: Brasil, (CD-Room). 2007.

VILLAIN, L Nematode parasites off coffe and cocoa. IN:LUC, M.;SIKORA,R.A.; BRIDG, J.(Ed.). **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. 2. ed. Wallingfort: CAB, p.529-579. 2005.