

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OLERICULTURA

INFLUÊNCIA DE RESÍDUOS ORGÂNICOS NO MANEJO DE
Meloidogyne javanica EM JILOEIRO

Autor: Luam Santos
Orientador: Dr. Rodrigo Vieira da Silva

MORRINHOS – GO
2018

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM OLERICULTURA

INFLUÊNCIA DE RESÍDUOS ORGÂNICOS NO MANEJO DE
Meloidogyne javanica EM JILOEIRO

Autor: Luam Santos

Orientador: Dr. Rodrigo Vieira da Silva

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM OLERICULTURA, no Programa de Pós-Graduação em Olericultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos – Área de Concentração: Olericultura.

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

S237i Santos, Luam.
Influência de resíduos orgânicos no manejo de *Meloidogyne javanica* em
jiloeiro. / Luam Santos. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2018.
38 f. : il. color.

Orientador: Dr. Rodrigo Vieira da Silva.

Dissertação (mestrado) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos,
Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Olericultura, 2018.

1. Jiló. 2. Adubos e fertilizantes orgânicos. 3. Pragas agrícolas -
Controle. I. Silva, Rodrigo Vieira da. II. Instituto Federal Goiano. III.
Título.

CDU 633.2

Fonte: Elaborado pela Bibliotecária-documentalista Morgana Guimarães, CRB1/2837


INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OLERICULTURA

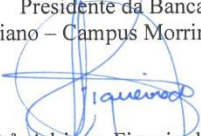
INFLUÊNCIA DE RESÍDUOS ORGÂNICOS NO MANEJO
DE *Meloidogyne javanica* EM CULTIVO DE JILÓ

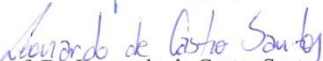
Autor: Luam Santos
Orientador: Rodrigo Vieira da Silva

TITULAÇÃO: Mestre em Olericultura-Área de Concentração em Manejo
Fitossanitário em Olerícolas.

APROVADO em 21 de setembro de 2018.


Prof. Dr. Rodrigo Vieira da Silva
Presidente da Banca
IF Goiano – Campus Morrinhos


Dr^a. Adriana Figueiredo
Avaliadora Externa
Monsanto Company


Prof. Dr. Leonardo de Castro Santos
Avaliador Externo
IF Goiano – Polo de Inovação

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre abençoar e iluminar o meu caminho.

Ao meu orientador, Rodrigo Vieira da Silva, por todo conhecimento transmitido e prontidão em todas etapas do projeto realizado. Meus agradecimentos e reconhecimento.

Ao Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, professores, funcionários e colegas, por quase 8 anos terem moldado minha educação.

À equipe do laboratório de Nematologia do IF Goiano - Campus Morrinhos por todo apoio em todas as atividades relacionadas ao meu trabalho, principalmente aos colegas João Pedro Elias e Edcarlos Silva Alves por todo apoio.

À professora Dr. Clarice Aparecida Megguer e ao mestrando Rhayf pela disponibilização e auxílio na utilização do aparelho Analisador de Gases no Infra Vermelho

Aos membros da banca, Dra. Adriana Figueiredo e Dr. Leonardo de Castro Santos pela disponibilidade de tempo e por contribuírem de forma significativa com o trabalho.

Aos meus pais, Iraci e Antônio e minha irmã Lara, por sempre terem incetivado os meus estudos, acreditando no meu potencial e confiando e se orgulhando de minhas conquistas.

À minha namorada Karen Cristina, por todo amor, cuidado, companheirismo e compreensão, em todas as etapas da minha vida.

Muito obrigado!

BIOGRAFIA DO AUTOR

LUAM SANTOS, filho de Antônio Euripedes Rosa dos Santos e Iraci Vieira do Carmo Santos, nascido em Pontalina, Goiás, em 8 de agosto de 1992.

No ano de 2010, ingressou no Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos no Curso de Bacharelado em Agronomia. Graduou-se em Agronomia em 6 de março de 2015.

Em agosto de 2016, ingressou no curso de Pós-graduação em Olericultura em nível de Mestrado profissional, área de concentração em Ciências Agrárias, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Morrinhos. Trabalhou com nematoides, sob a orientação do professor Dr. Rodrigo Vieira da Silva.

RESUMO

SANTOS, LUAM. Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, Setembro de 2018.
Influência de resíduos orgânicos no manejo de *Meloidogyne javanica* em jiloeiro.
Orientador: Dr. Rodrigo Vieira da Silva

Os fitonematoides do gênero *Meloidogyne* são os mais importantes para a cultura do jiloeiro, onde causam redução significativa na produtividade. Em condições de alta população do nematoide, pode acarretar o abandono da atividade de cultivo. A adição de materiais orgânicos ao solo melhora suas características físico-químicas, favorecendo crescimento das plantas e tornando-as mais tolerantes ao ataque de fitonematoides. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes resíduos orgânicos sobre população de *Meloidogyne javanica* em jiloeiro. Mudanças de jiloeiro com 2 pares de folhas, cultivadas em vaso de 1 L foram inoculadas com 5000 ovos de *M. javanicae* incorporados os seguintes tratamentos junto ao substrato: sem inoculação; tratamento 1: sem incorporação de resíduos; tratamento 2: 12,5 g. L⁻¹ de esterco de frango; tratamento 3: 25 g. L⁻¹ de esterco bovino; tratamento 4: 20 g. L⁻¹ de torta de filtro; tratamento 5: 5 g. L⁻¹ de parte aérea de cravo de defunto; tratamento 6: 6,25 g. L⁻¹ de parte aérea de repolho; tratamento 7: 20 mL. L⁻¹ de vinhaça; e tratamento 8: produto químico a base de abamectina com 1 mL i.a.L⁻¹. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com 6 repetições. Os resultados obtidos demonstraram que os tratamentos com torta de filtro e esterco bovino se destacaram em relação aos demais, tanto em relação a altura de plantas, massa da matéria fresca de raiz, quanto ao número de ovos e J2 em 10 gramas de raízes. No tratamento com adição de torta de filtro houve uma redução de 52% na quantidade de ovos de *M. javanica* em relação a testemunha. Conclui-se que nas condições do experimento, a utilização de esterco bovino e torta de filtro apresentam-se como promissoras por proporcionar resultados positivos, tanto na

melhoria do desenvolvimento das plantas, quanto na redução da reprodução de *M. javanica* em jiloeiro.

Palavras-chave: *Solanum gilo*, alternativo, torta de filtro, esterco bovino, esterco de aves, cravo de defunto.

ABSTRACT

SANTOS, LUAM. Instituto Federal Goiano (Goiano Federal Institute) Morrinhos Campus, September 2018. **Influence of organic residues on the management of *Meloidogyne javanica* on jiló plant cultivation.** Advisor: Dr. Silva, Rodrigo Vieira da.

Fitonematodes of the *Meloidogyne* genus are the most important for the jiló (*Solanum aethiopicum*) culture, which cause a significant reduction in productivity. The nematode high population in the culture can lead to the abandonment of the cultivation activity. Addition of organic materials to the soil improves its physicochemical characteristics, favoring growth of plants and making them more tolerant to the fitonematodes attack. Thus, this study aimed to evaluate the effect of different organic waste on the *Meloidogyne javanica* population in the jiló cultivation. Seedlings of jiló with two pairs of leaves, cultivated in 1 L pot were inoculated with 5000 eggs of *M. javanica* and the following treatments were added to the substrate without inoculation: (a) Treatment 1 - waste incorporation; (b) Treatment 2 - 12.5 g L⁻¹ chicken manure; (c) Treatment 3 - 25 g L⁻¹ bovine manure; (d) Treatment 4 - 20 g L⁻¹ filter cake; (e) Treatment 5 - 5 g L⁻¹ aerial part of *Tagetes patula* (f) Treatment 6 - 6.25 g L⁻¹ cabbage aerial part; (g) Treatment 7 - 20 mL L⁻¹ vinasse; and (h) Treatment 8 – chemical-base Abamectin with 1 mL a.i. L⁻¹. A completely randomized design with 6 replicates was used. Results showed that the treatments with the filter cake and bovine manure stood out in relation to the others, both in relation to the height of plants, fresh root mass, and number of eggs and J2 in 10 grams of roots. In the treatment with filter cake addition, there was a reduction of 52% in the amount of eggs relative to the control. It is concluded that under the experiment conditions, the use of bovine manure and filter cake is positive, both in the best development of the plants and in reducing the reproduction of *M. Javanica* in jiló cultivation,

Keywords: *Solanum gilo*, alternative, filter pie, bovine manure, bird manure, marigold

.

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Valores médios das variáveis analisadas com o aparelho Analisador de Gases no Infra Vermelho aos 30 dias após a inoculação do jiloeiro com <i>Meloidogyne Javanica</i>	18
Tabela 2. Valores médios das variáveis da avaliação com Analisador de Gases no Infra Vermelho em jiloeiro aos 45 dias após a inoculação com 5000 ovos de <i>Meloidogyne javanica</i>	19
Tabela 3. Valores médios das variáveis relacionadas ao desenvolvimento vegetativo de mudas de jiloeiro aos 60 dias após a inoculação com 5000 ovos de <i>Meloidogyne javanica</i>	19
Tabela 4. Valores médios das variáveis relacionadas a reprodução do nematoide aos 60 dias após a inoculação com 5000 ovos de <i>Meloidogyne javanica</i>	20

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Planta de jiló: A) Mudanças de jiloeiro em vaso aos 45 dias após o transplante; B) Segundo par de folha das mudas de jiloeiro; C) Raíz de mudas de jiloeiro cultivada com incorporação de torta de filtro 60 dias após inoculação.....	4
Figura 2. Esquema ilustrativo do ciclo de vida dos nematoides do gênero <i>Meloidogyne</i> ..	6
Figura 3. Raízes de jiloeiro aos 60 dias após inoculação com <i>Meloidogyne javanica</i> exibindo intensa formação de galhas.	6
Figura 4. Resíduos orgânicos; A) Preparo dos resíduos; B) Incorporação dos resíduos..	17

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO GERAL	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Cultura do jiloeiro	3
2.2 Nematoides de galhas.....	4
2.3 Métodos de controle de nematoides.....	6
2.4 Utilização de resíduos agroindustriais no manejo de nematoides	7
2.5 Adubos no manejo de nematoides	8
2.6 Resíduos de animais.....	9
2.7 Referências.....	10
3 CAPÍTULO I.....	13
3.1 Introdução	15
3.2 Material e métodos.....	16
3.3 Resultados e discussão	18
3.4 Referências.....	23
4 CONCLUSÃO GERAL	25
APÊNDICES - TABELAS ANOVA.....	26

1 INTRODUÇÃO GERAL

O jiloeiro (*Solanum aethiopicum*) é uma hortaliça que possui centro de origem no continente africano e chegou ao Brasil no século XVII por meio dos escravos. A cultura foi disseminada por todas regiões do país, apresentando alto nível de aceitação no mercado brasileiro (ALVES et al., 2012). Existem poucos estudos sobre as estatísticas da cultura, desconhecendo a área total cultivada e produção, visto que a comercialização é realizada por meio de cooperativas, companhias particulares ou adquiridas dos próprios produtores. É cultivado principalmente na região Sudeste, sendo o estado do Rio de Janeiro o maior produtor com média de produtividade médias de 20 a 60 t ha¹.

Entre as principais doenças da cultura do jiloeiro podemos destacar o ataque dos nematoides de galhas, com maior ocorrência das espécies *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*, que causam os maiores prejuízos a cultura (PEREIRA et al., 2012). Os juvenis de segundo estágio (J2) infectam as raízes mais tenras, passa por mais 3 estádios dentro da raiz até atingir a fase adulta. O ciclo completo em condições ideais ocorre em aproximadamente 30 dias. As fêmeas que são sedentárias colonizam as raízes, induzem a ocorrência de hipertrofia e hiperplasia nos tecidos ao redor do sítio de alimentação, resultando na formação de galhas radiculares. A obstrução do cilindro vascular dificulta o transporte de água e nutrientes resultando em murchas e deficiências nutricionais (MOURA, 1996).

A utilização de nematicidas apresenta alguns inconveniente tais como: altos custos, possibilidade de contaminação do lençol freático, destruição dos microrganismos benéficos do solo e risco de contaminação ao aplicador e ao meio ambiente. Pesquisas indicam que os métodos alternativos podem ser utilizados no manejo de fitonematoides em culturas de interesse econômico de maneira sustentável e economicamente viável (SILVA, R.; SILVA, B., 2014).

A utilização de material orgânico como esterco, adubação verde e resíduos da agroindústria proporcionam um crescimento mais vigoroso das plantas, aumentam a população de microrganismos de solo, liberam substâncias que podem apresentar atividade tóxica aos fitonematóides, além de contribuir com o fornecimento de nutrientes (PEREIRA et al., 2012).

A utilização de matéria orgânica proporciona uma maior aeração, retenção de água e desenvolvimento de microrganismos que competem com os nematoides fitoparasitas. Em alguns casos, também ocorre a liberação de substâncias com efeito nematicida, exemplo é a liberação de quitinase pelos microrganismos o que rompe a proteção dos ovos resultando na eclosão prematura do juvenil (RITZINGER; FANCELLI, 2006).

Atualmente, a utilização de variedades resistentes e produtos fitossanitários são as medidas de controle que se destacam no manejo de fitonematóides, porém em cultivo de jiloeiro esses métodos são inviabilizados pela ausência de variedades resistentes ou tolerantes; e pela ausência de produtos registrados para controle de *Meloidogyne* spp. (AGROFIT, 2018). Portanto, a busca de novas estratégias de manejo é essencial para o controle de nematoides de galhas na cultura do jiloeiro.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cultura do jiloeiro

O jiloeiro (*Solanum gilo*) é uma planta da família solanaceae e apresenta como centro de origem e diversidade o continente Africano. Sua introdução no Brasil ocorreu no século XVII com a chegada dos escravos. Atualmente, encontra-se amplamente distribuído nas diversas regiões do país (DANQUAH; OFORI, 2012). A maioria dos frutos encontrados no mercado são do tipo arredondado e de cor verde-clara ou escura quando imaturos, sendo apreciados pelo seu sabor amargo e propriedades digestivas (CARVALHO; RIBEIRO, 2002).

O jiloeiro é uma espécie que apresenta em seus frutos alto valor nutricional e terapêutico com propriedades antioxidantes e capacidade de abaixar o nível de colesterol no sangue humano. Estas características advém de sua constituição química, que contém ácido ascórbico, alcaloides, esteróides e flavonóides. Os frutos são compostos por aproximadamente 92,5% de água, 6% de carboidratos, 0,3% de gordura e 1% de proteína, além dos minerais cálcio, magnésio e ferro. Estes são colhidos e comercializados ainda imaturos, que, quando os frutos amadurecem mudam sua coloração e perdem o seu sabor característico não sendo muito apreciado pelo consumidor (CHINEDU et al., 2011; NERES et al., 2004; ODETOLA, et al., 2004).

Existem dois tipos básicos de jiló em relação ao formato do fruto: “comprido verde claro” e “morro Grande”, o segundo possui um sabor mais amargo. Existe diferença no comportamento dos consumidores em função das regiões do país, a exemplo do Estado do Rio de Janeiro, em que há preferência pelos frutos de coloração verde-clara e formato alongado, enquanto que em São Paulo a maior aceitação ocorre por frutos arredondados e verdes-escuros (CARVALHO; RIBEIRO, 2002).

O jiloeiro apresenta exigências por alta umidade solo, temperaturas elevadas (25 a 30°C) e baixa tolerância ao frio, o que a caracteriza como uma espécie de clima

tropical (PICANÇO et al., 1997). Torres et al. (2003) consideram que o jiló pode ser cultivado o ano inteiro em locais que não tenham um inverno rigoroso, todavia, as condições ideais para o seu cultivo ocorre nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. A colheita se inicia aos 80 a 100 dias após a semeadura e pode estender se por mais de 100 dias.

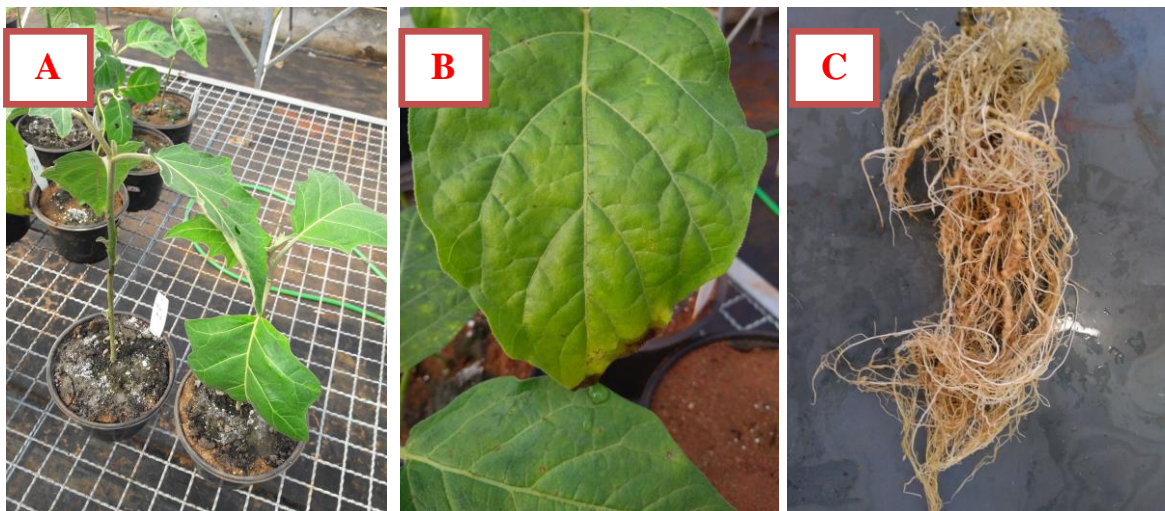


Figura 1. Jiloeiro: A: plantas em vaso aos 45 dias após o transplante; B: estágio de segundo par de folha; C: sistema radicular de planta cultivada com incorporação de torta de filtro 60 dias após inoculação com *Meloidogyne javanica*.

Nota: Foto: Luam Santos

2.2 Nematoides de galhas

Mais de 100 espécies de nematoide de galhas já foram descritas mundialmente, no entanto, as espécies *M. incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria* são consideradas mais importantes devido aos grandes prejuízos causados na agricultura (HUNT; HANDOO, 2009). Possuem a capacidade de se adaptar a vários tipos de clima e de solo, entretanto, seus maiores prejuízos econômicos ocorrem em regiões de clima tropical com temperaturas médias acima de 27°C e em solos arenosos que apresentam baixos teores de matéria orgânica (PEREIRA, 2012).

Devido a sua grande suscetibilidade, o jiloeiro pode ser utilizado como uma planta multiplicadora de populações de *Meloidogyne* spp. nas áreas de produção ou em condição controlada para a produção de inóculo para a condução de experimentos. No entanto, por ser uma cultura mais de cunho familiar, de pequenas propriedades, existem ainda, poucos estudos referentes aos danos causados em jiloeiro pelo ataque de fitonematoides no Brasil. Estudo realizado por pesquisadores da Embrapa Hortaliças

para verificar a reação de 56 genótipos de jiloeiro da em relação a reprodução de *M. incognita* foi observado que todos foram suscetíveis a este nematoide (RIBEIRO, et al., 2013)

Os sintomas causados pelas espécies de *Meloidogyne* no jiloeiro, geralmente são observadas no campo na forma de reboleiras de formato irregular. Nesta área específicaas plantas apresentam raquíticas, com queda de folhas ou amarelcidas, murchas nas horas mais quente do dia, ou até mesmo mortas. Em muitos casos estes sintomas são confundidos com deficiências nutricionais ou com infecção por outros microrganismos visto que os nematoides afetam o sistema radicular induzindo a formação de galhas radiculares, o que prejudica a absorção de água e nutrientes pelas raízes.. Além dos prejuízos diretos, os nematoides das galhas causam ferimentos nas raízes que facilita entrada de outros patógenos como: *Sclerotium rolfsii*, *Fusarium* spp., e *Verticillium* spp. (PEREIRA et al., 2013).

O ciclo de vida do gênero *Meloidogyne* inicia-se com a deposição dos ovos pela fêmea, cerca de 500 ovos em média, que são envoltos em uma matriz gelatinosa que vai ter a função de proteger os mesmos da dessecação. Estes ovos são depositados em um único local da raiz em meio ao parênquima cortical. O desenvolvimento embrionário, formação do juvenil dentro do ovo é o período denominado de primeiro estágio juvenil (J1), ainda dentro do ovo, passa pela primeira ecdise dando origem ao juvenil de segundo estágio (J2), que eclode por causa da pressão causada pelo estilete e também pela ação de enzimas produzidas nas glândulas esofagianas que são liberadas pelo estilete. O J2 se move no solo a procura da raiz onde irá se alimentar, sendo esta procura ao acaso e também guiada por algumas substâncias exsudadas da raiz do hospedeiro. Posteriormente, o J2 penetra na raiz e move-se entre as células, em direção ao córtex, região de diferenciação celular. Contornando a barreira formada pela endoderme emigra em direção a ponta da raiz, até a região meristemática apical onde se aloja e inicia-se a alimentação. Portanto, a parede celular é puncionada pelo estilete que injeta secreções das glândulas esofagianas, que expandem as células do cilindro vascular, aumentando as taxas de divisão celular no periciclo. Isso leva a formação das células gigantes e próximas a essas células ocorre a hiperauxina e leva a hiperplasia e hipertrofia. Essas células gigantes, denominadas de células nutridoras, são as responsáveis pelo sustento dos juvenis de terceiro e quarto estágio (J3 e J4). Dependendo do tipo e modo de reprodução das espécies, o macho pode procurar por uma fêmea e acasalar-se, permanecendo no solo por aproximadamente 7 dias até à sua

morte. A reprodução neste gênero pode ocorrer por anfimixia ou partenogênese, a depender da espécie em questão (Figura 2) (ABAD et al., 2009; OENS et al., 2009). As espécies *M. javanica* e *M. incognita* que são mais problemáticas para o jiloeiro no Brasil se reproduzem por partenogênese mitótica, ou seja, não há a participação dos machos para fertilizar as fêmeas (MOURA, 1996).



Figura 2. Esquema ilustrativo do ciclo de vida dos nematoides do gênero *Meloidogyne* spp.
Nota: Foto tomada por Ana Carolina de Lima Ribeiro e Lorena Natácia da Silva Lopes (2017).



Figura 3. Raízes de jiloeiro aos 60 dias após inoculação com *Meloidogyne javanica* exibindo intensa formação de galhas
Nota: Foto: Luam Santos.

2.3 Métodos de controle de nematoides

A utilização de plantas resistentes aos nematoides, juntamente a outras práticas de manejo, podem diminuir a utilização de produtos químicos sintéticos danosos ao meio ambiente. Portanto, torna-se necessários estudos sobre variedades resistentes aos fitonematoides para diferentes culturas que são normalmente suscetíveis a doenças que causam redução financeiras e menor rendimento (WANDERLEY et al., 2007).

Entre os métodos de controle recomendados para manejo de *Meloidogyne* spp. destaca-se a rotação com culturas não suscetíveis ou antagonistas. Carneiro et al. (1998) fizeram um estudo com diferentes espécies vegetais para seleção de plantas a serem utilizadas na rotação. Dentre as espécies analisadas, a *Crotalaria spectabilis* comportou-se como a mais eficiente em reduzir a reprodução do nematoide.

Trabalho conduzido por Barros et al. (2000), avaliou a aplicação de nematicida fosforado sistêmico para controle de *M. incognita* e *Pratylenchus zae* na cultura da cana-de-açúcar. Os tratamentos constituíram de 60 e 80 kg do produto comercial por hectare durante o plantio. Os dois tratamentos proporcionaram maior produtividade, da ordem de 55%, quando comparados ao tratamento controle, em razão do controle dos nematoides. Além de preservar as propriedades como Brix, pureza e fibra na cultura da cana-de-açúcar.

Atualmente, a utilização de variedades resistentes e produtos fitossanitários vem ganhando destaque no controle de doenças de plantas, porém no cultivo do jiloeiro esses métodos são inviabilizados pela ausência de variedades resistentes ou tolerantes; e pela ausência de produtos registrados para controle de *Meloidogyne* spp. Portanto, a busca de novas estratégias de manejo é essencial para o controle de nematoides de galhas na cultura do jiloeiro.

2.4 Utilização de resíduos agroindustriais no manejo de nematoides

O interesse na utilização de resíduos agrícolas e agroindustriais tem aumentado consideravelmente, não somente pela questão ambiental, mas pela busca de sustentabilidade na agricultura.

A utilização da torta de mamona está relacionada à redução da população de fitonematoides. O acúmulo dos resíduos na rizosferas tem comprovado efeito nematicida por conter substâncias nocivas aos fitonematoides, a exemplo da ricina, e por proporciona um melhor desenvolvimento da planta á tornando mais tolerante aos

nematoides, fornecendo ainda nitrogênio e outros macronutrientes (MASHELA; NTHANGENI, 2002).

Dentre os resíduos provenientes das usinas sucroalcooleiras, dois merecem destaques pela concentração significativa de matéria orgânica e pela utilização na agricultura. A torta de filtro que pode ser incorporada nos sulcos durante o plantio e a vinhaça via fertirrigação. Vale ressaltar que são escassas as informações da ação dos resíduos sucroalcooleiros sobre a população de fitonematoides (TENÓRIO et al., 2000). Albuquerque et al. (2000), avaliaram os efeitos da incorporação ao solo dos resíduos sucroalcooleiros (torta de filtro e vinhaça), sobre a reprodução de *M. incognita* e *M. javanica* na cultura do milho e sobre *M. javanica* em cana-de-açúcar, utilizando de diferentes relações torta/solo e doses de vinhaça, os melhores resultados foram na proporção de 0,5 L em torta/solo e 3140 mL de vinhaça em 3000 cm⁻³ de solo. Os resultados demonstraram que com o aumento da dose dos resíduos, diminuíram a quantidade de ovos dos nematoides por sistema radicular. O provável mecanismo de ação proposto pelos autores foi o da liberação de alguma substância com efeito nematicida, ou, mesmo, por ter plantas mais sábias, visto que a torta de filtro é rica em fósforo (P) e a vinhaça em potássio (K), macronutrientes fundamentais para o desenvolvimento da cana-de-açúcar.

2.5 Adubos verdes no manejo de nematoides

Lordello (1973) em seu trabalho demonstrou que os J2 do nematoide de galhas penetram nas raízes de *Crotalaria spectabilis*, mas não sobrevivem. Também é conhecido que a adição de matéria orgânica ao solo pode estimular o aumento da população de microrganismos antagônicos, que participam do controle biológico dos nematoides. Moraes et al. (2006) avaliaram a influência das fabáceas, mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), crotalária (*Crotalaria juncea*) em cultivo orgânico de alface americana e repolho. A incorporação da mucuna-preta e crotalária, em cultivo orgânico, reduziu a população de *Meloidogyne* spp. em 42 e 51%, respectivamente, nessas hortaliças.

Trabalhos realizados por Charchar et al.(2009), avaliaram a incorporação da biomassa de fabáceas, gramíneas e outras plantas no controle de *M. incognita* em cenoura cv. 'Nantes'. No primeiro experimento, a biomassa era composta por *C. spectabilis*, *C. paulina*, *Stylosanthes guyanensis* e *Tagetes erecta*, enquanto que no

segundo ensaio por biomassa de milho doce, milho amarelo, sorgo e trigo-sarraceno, todos incorporados ao solo antes do plantio. No primeiro experimento não ocorreu infecção das raízes e teve maior produtividade em comparação ao primeiro experimento. Os autores ressaltam que as fabáceas tem uma eficiência maior comparado a utilização de gramíneas incorporadas ao solo para o controle de *M. incognita*.

O cravo de defunto (*T. erecta*) vem sendo utilizada para o controle de fitonematoides por não serem hospedeiras da cultura, quebrando o seu ciclo e, portanto, diminuindo consideravelmente a população dos principais gêneros de nematoides. Trabalho realizado por Moreira e Ferreira (2015) comprovam que fitomassa incorporada de *T. erecta* é eficiente na redução de *Meloidogyne enterolobii* e que 30 dias após o transplantio é a melhor época pra incorporação.

A incorporação de plantas da família Brassicaceae, como o repolho (*B. oleracea* var. capitata), couve-flor (*B. oleracea* var. botrytis) e couve (*Brassica oleracea*); libera substâncias tóxicas com ação nematicida. Como exemplos, temos os compostos sulfurosos, nitrilas e tiocianatos. Estas substâncias incorporadas ao solo podem ajudar na diminuição de fitonematoides matando os juvenis e atuando sobre os ovos, além de ser de fácil utilização pelos produtores (NEVES et al., 2005).

2.6 Resíduos de animais

Diversos trabalhos de pesquisa demonstraram que o uso de esterco de aves e bovinos podem ser efetivos no controle de fitonematoides (FERRAZ et al., 2010). A incorporação de matéria orgânica no solo é uma prática tão antiga como a própria agricultura. Esta prática além de aumentar a fertilidade e melhoria da estrutura do solo pode proporcionar uma redução na população de nematoides e melhorar a sanidade das plantas as tornando mais tolerantes e favorece uma maior população de micro-organismos antagonistas aos nematoides no solo em função da maior disponibilidade de nutrientes.

Em trabalho realizado na cultura da batata utilizando esterco bovino em solos infestados com *M. javanica* e *M. incognita* ocorreu um aumento da produtividade em média de 27% após um período de sete anos, todavia a utilização dos compostos aumentou a população de nematoides. Esse resultado comprova que a utilização de materiais orgânicos na forma de esterco pode ter resultados a longo prazo, e mesmo que

tenha ocorrido o aumento da população de nematoides as plantas responderam bem aumentando a produtividade, fato que pode estar relacionado ao melhor desenvolvimento das plantas (Kimpinsk et al. 2003).

Alves et al. (2007) utilizaram substrato formulado na proporção de 1:1 de solo e areia e adicionaram diferentes quantidades de esterco de bovino e observaram que ocorreu um aumento da concentração de fenóis nas raízes, prejudicando o desenvolvimento de *Meloidogyne* spp.

Trabalho realizado por Riegel et al. (1996) avaliaram o efeito de cama de aviário no controle de *M. incognita* em raízes de algodoeiro. Foi observado que houve o aumento da altura de plantas, produção de maçãs e diminuição a população do nematoide. Oduor- Owino & Waudo (1996) estudaram a incorporação ao solo esterco de aves e observaram que ocorreu uma diminuição dos juvenis e das galhas causadas por *M. javanica* em plantas de tomateiro. Estudos indicam que as substâncias presente no esterco bovino e de galinha que ajudam na supressão de fitonematoides são o ácido húmico e a matéria húmica (DIAS et al., 1999; DIAS; FERRAZ, 2001).

2.7 Referências

ABAD, P.; CASTONONE SERENO, P.; ROSSO, M.N.; ENGLER, J.A.; FAVERY, B. Invasion, feeding and development. In: Perry, R.; MOENS, M.; STARRJ, L. (Ed.) Root-Knot Nematodes, Cambridge, USA, *CABI Internacional*, p.163-181, 2009.

ALBUQUERQUE, P.H.S.; PEDROSA, E.M.R; MOURA, R.M. Relações de nematoide – hospedeiro em solo infestado por *Meloidogyne* spp. e tratado com torta de filtro e vinhaça. *Nematologia Brasileira*, v.26, n.1, p 27-34. 2000.

ALVES, F.R.; FREITAS, L.G.; MARTINELLI, P. R. P.; MEIRA, R.M.S.A.; FERRAZ, S.; DEMUNER, A.J.; BORGES, E.E.L.; JESUS JÚNIOR, W.C. Efeitos de diferentes níveis de material orgânica no solo e de inóculo sobre a interação planta – *Meloidogyne* spp. e a produção massal de *Pasteuria penetrans*. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, v.33, n.4, p.397-401, 2007.

ALVES, C.Z., GODOY, A.R., CANDIDO A.C.S., OLIVEIRA, N.C. 2012. Qualidade fisiológica de sementes de jiló pelo teste de envelhecimento acelerado. *Ciência Rural*, v.42, n.1, p.58-63, 2012.

BARROS, A.C.B.; MOURA, R.M.; PEDROSA, E.M.R. Aplicação de Terbufos no Controle de *Meloidogyne incognita* Raça 1 e *Pratylenchus zae* em Cinco Variedades de Cana-de-açúcar no Nordeste. Parte1- Efeitos na Cana planta. *Nematologia Brasileira*, v.24, n.1, p.73-78, 2000.

CARNEIRO, R. Seleção de Plantas para o Controle de *Mesocriconema xenoplax* e *Meloidogyne* spp. através de Rotação de Culturas. *Nematologia Brasileira*, v.22, n.2, p.41-48, 1998.

- CARVALHO, A.C.P.P.; RIBEIRO, R.L.D. Análise da capacidade combinatória em cruzamentos dialélicos de três cultivares de jiloeiro. *Horticultura Brasileira*, v.20, n.1, p.48-51, 2002.
- CHARCHAR, J.M., VIEIRA, J.V., OLIVEIRA, V.R., MOITA, A.W. Cultivo e Incorporação de Leguminosas, Gramíneas e Outras Plantas no Controle de *Meloidogyne incognita* Raça 1 em Cenoura ‘Nantes’. *Nematologia Brasileira*, v.33, n.2, p.139-146, 2009.
- CHINEDU, S.N.; OLASUMBO, A.C.; OKWUCHUKWU, K.E.; EMILOJU, O.E.; OLAJUMOKE, K.A.; DANIA, D.I. Proximate and phytochemical analyses of *Solanum aethiopicum* L. and *Solanum macrocarpon* L. fruits. *Research Journal of Chemical Sciences*, v.1, n.1 p.6371, 2011.
- DANQUAH, J.A.; OFORI, K. Variation and correlation among agronomic traits in 10 acessions of garden egg plant (*Solanum gilo* Raddi) in Ghana. *Journal of Science and Nature*, v.3, p.373-379, 2012.
- DIAS, C.R.; RIBEIRO, R. C.F.; FERRAZ, S.; VIDA, J.B. Efeito de frações de esterco bovino na eclosão de juvenis de *Meloidogyne incognita*. *Nematologia Brasileira*, v.23, n.1, p.34-39, 1999.
- DIAS, C.R.; FERRAZ, S. Efeito de frações biodigeridas de esterco de galinha sobre a eclosão e a mortalidade de juvenis de *Heterodera glycines*. *Nematologia Brasileira*, v.25, n.1, p.99-101, 2001.
- FERRAZ, S.; FREITAS, L. G.; LOPES, E. A.; DIAS-ARIEIRA, C. R. *Manejo sustentável de fitonematoides*. Viçosa – MG: UFV, 2010. 306p.
- HUNT, D.J.; HANDOO, Z.A. Taxonomy, identification and principal species. In: PERRY, R.N.; MOENS, M.; STARR, J.R. (Ed.). *Root-knot Nematodes*. Cambridge: *CABI International*, p.55-88, 2009.
- KIMPINSKI, J.C.E.; GALLANT, R.; HENRY, J.A.; MACLEOD, J.B; SANDERSON, S.A.V. Effect of compost and manure soil amendments on nematodes and on yields of potato and barley. *Journal of Nematology*, v.35, n.3, p.289-293, 2003.
- LORDELLO L.G.E. 1973. Nematoides das plantas cultivadas. *Nobel*, 2:197p.
- MASHELA, P.W.; NTHANGENI, M.E. Efficacy of *Ricinus communis* fruit meal with and without *Bacillus* species on suppression of *Meloidogyne incognita* and growth of tomato. *Journal of Phytopathology*, v.150, n.1, p.399-402, 2002.
- MOENS, M.; PERRY, R.N.; STARR, J. L. *Meloidogyne* species a diverse group of novel and important plant parasites. Pp. 483 In: PERRY, R.N.; MOENS, M.; STARR, J.L. (Ed.). *Root-knot nematodes*, Wallingford, UK. p.1-17. 2009.
- MORAES, S.R.G.; CAMPOS, V.P.; POZZA, E.A., FONTANETTI, A.; CARVALHO, G.J.; MAXIMINIANO, C. Influência de leguminosas no controle de fitonematoides no cultivo orgânico de Alface Americana e de Repolho. *Fitopatologia Brasileira*, v.31, n.2, p.188-191, 2006.
- MOREIRA, F.J.C.; FERREIRA, A.C.S.: Controle Alternativo de nematoide das galhas (*Meloidogyne enterolobii*) com cravo de defunto (*Tagetes patula* L.), incorporado ao solo. *Holos*, v.31. n.1, p.99-110, 2015.

- MOURA, R.M. O Gênero *Meloidogyne* e a meloidoginose. Parte I. In: LUZ, W.C.; FERNANDES, J.M.; PRESTES, A.M.; PICININI, E.C. (Ed.). *Revisão Anual de Patologia de Plantas* v.4, cap.6, p.209-244, 1996.
- NEVES, W.S, FREITAS, L.G, DALLEMOLE-GIARETTA, R.; FABRY, C.F.S.; COUTINHO, M.M.; DHINGRA, O.D; FERRAZ, S.; DEMUNER, A.J. Atividades de extratos de Alho, Mostarda e Pimenta malagueta sobre a eclosão de juvenis de *Meloidogyne javanica*. *Nematologia Brasileira*, v.29, p.273-278, 2005.
- NERES, C.R.L.; VIEIRA, G.; DINIZ, E.R.; MOTA, W.F.; PUIATTI, M. Conservação do jiló em função da temperatura de armazenamento e do filme de polietileno de baixa densidade. *Bragantia*, v.63, n.3, p.431-438, 2004.
- ODETOLA, A.A.; IRANLOYE, Y.O.; AKINLOYE, O. Hypolipidaemic potentials of *Solanum melongena* and *Solanum gilo* on hypercholesterolemic rabbits. *Pakistan Journal of Nutrition*, v.3 n.3, p.180-187, 2004.
- ODUOR-OWINO, P.; WAUDO, W. Effect of delay in planting after application of chicken manure on *Meloidogyne javanica* and *Paecilomyces lilacinus*. *Nematologia Mediterranea*, v.24 n.1, p.7-11, 1996.
- PEREIRA, B.R.; PINHEIRO, J.B.; GUIMARÃES, J.A.; REIS, A. Doenças e pragas do jiloeiro. *Embrapa*, 13p. (Circular técnica, 106), 2012.
- PICANÇO, M.; CASALI, V.W.D.; OLIVEIRA, I.V.R.; LEITE, G.L.D. Homópteros associados ao jiloeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.32, n.4, p.451-456, 1997.
- RIEGEL, C.; FERNANDEZ, F.A.; NOE, J.P. *Meloidogyne incognita* infested soil amended with chicken litter. *Journal of Nematology*, v.28, n.3, p.369-378, 1996.
- RITZINGER, C.H.S.P; FANCELLI, M. Manejo integrado de nematoides na cultura da bananeira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.28, n.2, p.331-338, 2006.
- SILVA, R.V, SILVA, B.V.L. *Bacillus subtilis*: biocontrolador de nematoides em hortaliças. *Campo & Negocio*, jun., p.18-21, 2014.
- TENÓRIO, Z.; CARVALHO, O.S.; SILVA, O.R.R.F.; MONTES, J.M.G.; LÓPEZ, F.G. Estudio de la atividade biológica de dos solos de los tabuleiros costeiros del NE de Brasil enmendados con residuos agrícolas vinaza y torta de cana de azucar. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.4, n.1, p.70-74, 2000.
- TORRES, J.L.R.; FABIAN, A.J.; POCA Y, V.G. Níveis de adubação nitrogenada nas características morfológicas e produtividade do jiló. *Horticultura Brasileira*, v.21, n.2, p.166-169, 2003.
- WANDERLEY, M.J.A.; WANDERLEY, P.A.; FILHO P.F.A.; SANTOS, J.M.; PEREIRA, E.R. Resistência genética do feijão caupi ao nematóide *Meloidogyne javanica*. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.2, p.1377-1380, 2007.

3 CAPÍTULO I

Influência de resíduos orgânicos no manejo de *Meloidogyne javanica* em jiloeiro

(Normas de acordo com a Revista Semina)

Resumo

Os fitonematoides do gênero *Meloidogyne* são os mais importantes para a cultura do jiloeiro, onde causam redução significativa na produtividade. Em condições de alta população do nematoide, pode acarretar o abandono da atividade de cultivo. A adição de materiais orgânicos ao solo melhora suas características físico-químicas, favorecendo crescimento das plantas e tornando-as mais tolerantes ao ataque de fitonematoides. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes resíduos orgânicos sobre população de *Meloidogyne javanica* em jiloeiro. Mudanças com 2 pares de folhas, cultivadas em vaso de 1 L foram inoculadas com 5000 ovos de *M. javanicae* incorporados os seguintes tratamentos junto ao substrato: sem inoculação; tratamento 1: sem incorporação de resíduos; tratamento 2: 12,5 g. L⁻¹ de esterco de frango; tratamento 3: 25 g. L⁻¹ de esterco bovino; tratamento 4: 20 g. L⁻¹ de torta de filtro; tratamento 5: 5 g. L⁻¹ de parte aérea de cravo de defunto; tratamento 6: 6,25 g. L⁻¹ de parte aérea de repolho; tratamento 7: 20 mL. L⁻¹ de vinhaça; e tratamento 8: produto químico a base de abamectina com 1 mL i.a.L⁻¹. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com 6 repetições. Os resultados obtidos demonstraram que os tratamentos com torta de filtro e esterco bovino se destacaram em relação aos demais, tanto em relação a altura de plantas, massa da matéria fresca de raiz, quanto no número de ovos e J2 em 10 gramas de raízes. No tratamento com adição de torta de filtro houve uma redução de 52% na quantidade de ovos em relação a testemunha. Conclui-se que nas condições do

experimento, a utilização de esterco bovino e torta de filtro apresentam - se como promissoras por proporcionar resultados positivos, tanto na melhoria do desenvolvimento das plantas, quanto na redução da reprodução de *M. javanica* em jiloeiro.

Palavras-chave: *Solanum gilo*, alternativo, torta de filtro, esterco bovino, esterco de aves, cravo de defunto.

Abstract

Fitonematodes of the *Meloidogyne* genus are the most important for the jiló (*Solanum aethiopicum*) culture, which cause a significant reduction in productivity. The nematode high population in the cultur can lead to the abandonment of the cultivation activity. Addition of organic materials to the soil improves its physicochemical characteristics, favoring growth of plants and making them more tolerant to the fitonematodes attack. Thus, this study aimed to evaluate the effect of different organic waste on the *Meloidogyne javanica* population in the jiló cultivation. Seedlings of jiló with two pairs of leaves, cultivated in 1 L pot were inoculated with 5000 eggs of *M. javanicae* and the following treatments were added to the substrate without inoculation: no inoculation: (a) Treatment 1 – waste incorporation; (b) Treatment 2 - 12.5 g L⁻¹ chicken manure; (c) Treatment 3 - 25 g L⁻¹ bovine manure; (d) Treatment 4 - 20 g L⁻¹ filter cake; (e) Treatment 5 - 5 g L⁻¹ aerial part of *Tagetes patula* (f) Treatment 6 - 6.25 g L⁻¹ cabbage aerial part; (g) Treatment 7 - 20 mL L⁻¹ vinasse; and (h) Treatment 8 – chemical-base Abamectin with 1 mL a.i. L⁻¹. A completely randomized design with 6 replicates was used. Results showed that the treatments with the filter cake and bovine manure stood out in relation to the others, both in relation to the height of plants, fresh root mass, and number of eggs and J2 in 10 grams of roots. In the treatment with filter cake addition, there was a reduction of 52% in the amount of eggs relative to the control. It is concluded that under the experiment conditions, the use of bovine manure and filter cake is positive, both in the best development of the plants and in reducing the reproduction of *M. Javanica* in jiló cultivation,

Keywords: *Solanum aethiopicum*, alternative, filter pie, bovine manure, bird manure, marigold

3.1 Introdução

Apesar de ocupar uma área menor em relação às grandes culturas, a agricultura familiar é a principal fornecedora de alimentos básicos para a população brasileira. A maior parte dos estabelecimentos agrícolas no Brasil é do tipo familiar (84,4%) e ocupa 24,3% da área cultivada, com propriedades de área média de 18,37 hectares (SILVEIRA; VIDIGAL, 2014). Entre as hortaliças cultivadas, o jiloeiro (*Solanum gilo*) é uma cultura muito difundida na agricultura familiar pelo fácil cultivo em regiões tropicais e alta rentabilidade para o pequeno agricultor (ALVES et al., 2012).

Os fitonematoides são importantes no cultivo de hortaliças, pois causam prejuízos anuais médios da ordem de 12%, o que, pode acarretar grandes prejuízos e em muitos casos, no abandono da atividade produtiva (CARBONI; MAZZONETTO, 2013; PINHERIO, 2017). Em diversas regiões ocorreram à diminuição das áreas cultivadas com jiloeiro, principalmente devido à presença de espécies de *Meloidogyne*. Sabe-se que estes patógenos constituem fator limitante de produtividade na cultura (PEREIRA et al., 2012).

A cultura do jiloeiro necessita de temperaturas ideais em torno de 28°C e umidade elevadas (UR>60%), condições que favorecem também uma alta taxa de multiplicação do nematoide de galhas no solo, principalmente, as espécies *M. javanica* e *M. incognita* (PICANÇO et al., 1997). Portanto, o sistema radicular do jiloeiro quando cultivado em solos infestado com os nematoides de galhas é severamente afetado comprometendo a absorção de água e nutrientes. Além disso, o estresse induzido pelo parasitismo dos nematoides pode influenciar direta ou indiretamente o rendimento e a sobrevivência de plantas de jiloeiro, reduzindo o seu tamanho e vigor, colocando desta forma em risco a produção das plantas parasitadas (PEREIRA et al., 2012).

A utilização de resíduos orgânicos no controle de fitonematoides é cada vez mais estudados, em função da liberação de substâncias com efeito nematicida durante a sua decomposição e por favorecer os microrganismos antagonistas presentes no solo. Vale ressaltar, que a adição de materiais orgânicos ao solo melhora suas características físico-químicas, favorecendo conseqüentemente o crescimento das plantas e tornando-as mais tolerantes ao ataque de fitonematoides (MASHELA; NTHANGENI, 2002).

A utilização de variedades resistentes e produtos fitossanitários ganharam destaque no controle de fitonematoides, porém em cultivo do jiloeiro esses métodos são inviabilizados pela ausência de variedades resistentes; e pela ausência de produtos

registrados para controle de *Meloidogyne* spp na cultura. Portanto, a busca de novas estratégias de controle é essencial para o manejo de nematoides de galhas na cultura do jiloeiro.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de resíduos orgânicos no manejo de *M. javanica* em cultivo de jiloeiro.

3.2 Material e métodos

A população de *M. javanica* utilizada para a extração do inóculo foi oriunda de plantas de tomateiro coletadas na horta do Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos (GO). A identificação da espécie foi realizada por meio da técnica de eletroforese de isoenzimas, fenótipo de esterase, confirmando tratar-se de *M. javanica*. A seguir, foram retiradas 10 fêmeas e suas respectivas massas de ovos, as quais foram transferidas para vasos plásticos com capacidade de 1 L, contendo a mistura solo/areia na proporção 2:1 (v/v) previamente autoclavado, para a multiplicação em mudas de jiloeiro durante 60 dias.

Foi utilizada a metodologia proposta por Bonetti e Ferraz (1981), as raízes foram separadas do solo e lavadas em água corrente, cortadas em fragmentos de 1 a 2 cm e colocadas no copo do liquidificador preenchendo com uma solução de hipoclorito de sódio a 0,5% de cloro ativo. A seguir processadas na menor rotação do liquidificador por 20 segundos. A suspensão obtida foi vertida em uma peneira de 200 mesh, sobreposta por uma de 500 mesh. O resíduo da peneira de 500 mesh foi recolhido em um Becker de 200 mL. A suspensão obtida na extração de nematoides de raízes foi quantificada com auxílio da câmara de contagem de Peters sob microscópio fotônico, com calibração de 1000 ovos por mL.

O experimento foi conduzido na casa de vegetação no Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos, localizado no município de Morrinhos, Estado de Goiás, situado a uma altitude de aproximadamente 800 metros, nas coordenadas 17° 43`S e 49° 08`W.

Foi realizada amostragem e análise do solo que teve como resultados: 0 cmolc. dm⁻³ de Ca, 0,3 cmolc. dm⁻³ de Mg, 0 cmolc. dm⁻³ de Al, 1,5 cmolc. dm⁻³ de H, 0 mg.dm⁻³ de K, 0,954 mg.dm⁻³ de P, 3,4 de Cu mg.dm⁻³, 25,5 de Fe , 10,3 mg.dm⁻³ de Mn, 4,3 mg.dm⁻³ de Zn, 437,6 g.kg⁻¹ de argila, 60 g.kg⁻¹ de silte e 502,4 g.kg⁻¹ de areia. Sendo feita correção do solo para alcançar a saturação de base de 70% e adubação de N-

P-K de 100-200-160 kg ha⁻¹ parcelada em 3 vezes sendo elas: adubação no transplante, com 15 e 30 dias após o transplante.

Foi realizado o plantio de uma muda de jiloeiro da variedade “Morro Grande” com idade de 20 dias e com 2 pares de folhas definitivas em cada vaso, contendo 1 litro de substrato, constituído da mistura de latossolo e areia na proporção de 2:1 (v/v) previamente esterilizados em autoclave a temperatura de 120°C por 20 minutos. Aos 3 dias após o transplantio foi realizada a inoculação com 5000 ovos por planta aplicados com pipeta automática em quatro furos de 2 cm de profundidade próxima ao colo da planta.

O ensaio foi conduzido em delineamento em blocos casualizados com 9 tratamentos e 6 repetições, totalizando 54 unidades experimentais. A incorporação dos resíduos orgânicos foi realizada 3 dias após a inoculação e a 3 cm de profundidade, com excessão da vinhaça e o nematicida abamectina aplicados aos 10 dias após o transplante, conforme descrito: tratamento 0: sem incorporação e sem inoculação, tratamento 1: sem incorporação de resíduos; tratamento 2: 12,5 g.L⁻¹ de esterco de frango; tratamento 3: 25 g L⁻¹ de esterco bovino curtido; tratamento 4: 20 g L⁻¹ de torta de filtro; tratamento 5: 5 g L⁻¹ de parte aérea fresca de cravo de defunto; tratamento 6: 6,25 g L⁻¹ de parte aérea de repolho; tratamento 7: 20 mL L⁻¹ de vinhaça; e tratamento 8: produto químico a base de abamectina com 1 mL i.a.L⁻¹.



Figura 4. Resíduos orgânicos; A: Preparo dos resíduos; B: Incorporação dos resídeos nos vasos contendo uma planta de jiloeiro

Foram realizadas avaliações com o analisador de gases no infra vermelho (IRGA) aos 15, 30 e 45 dias após o transplante, avaliando as variáveis: E = Taxa fotossintética (mol m⁻² s⁻¹); A = Taxa transpiratória (μmol m⁻² s⁻¹); Ca = Concentração

externa de CO₂ (μmol mol⁻¹); Ci = Concentração interna de CO₂ (μmol mol⁻¹); gsw = Condutância estomática (mol m⁻² s⁻¹), realizada no segundo par de folhas totalmente expandida a partir do ápice da planta. As medidas foram realizadas em dias ensolarados e sem nebulosidade, das 8 horas às 10 horas da manhã.

Transcorridos 60 dias após a inoculação foram avaliadas as seguintes variáveis: massa de matéria fresca de raiz, massa de matéria seca da parte aérea, além do número de galhas e de ovos por sistema radicular, esta última variável foi utilizada para o cálculo do fator de reprodução (FR) que tem como fórmula (FR= Pf/Pi) onde Pf é a população final e Pi população inicial (OOSTENBRINK, 1966).

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott (P≤0,05) utilizando o programa estatístico SISVAR.

3.3 Resultados e discussão

Os resultados obtidos pela avaliação realizada com o aparelho IRGA aos 15 dias após o transplante não apresentou diferença significativa (p≤0,05) para as variáveis analisadas. Nas avaliações realizadas aos 30 dias após o transplante houve diferença significativa (p≤0,05), na qual os tratamentos com esterco bovino e torta de filtro apresentaram maiores taxas fotossintéticas (0,0093 e 0,0098), maiores taxas transpiratória (16,53 e 20,37), menores concentrações externa de CO₂ (382,86 e 379,37), e maiores condutância estomática (0,712 e 0,767), respectivamente, quando comparado os demais tratamentos, conforme apresentado na tabela 1.

Tabela 1. Valores médios das variáveis analisadas com o aparelho analisador de gases no infra vermelho, aos 30 dias após a inoculação do jiloeiro com *Meloidogyne Javanica*

Tratamento	Variáveis avaliadas					
	E	A	Ca	Ci	Ci/Ca	Gsw
Controle (-)	0,0049 b	10,27 b	389,61 b	320,16	0,822	0,302 b
Controle (+)	0,0048 b	7,56 b	391,90 b	334,62	0,853	0,315 b
Esterco de aves	0,0062 b	12,13 b	387,55 b	315,44	0,814	0,440 b
Esterco bovino	0,0093 a	16,53 a	382,86 a	329,62	0,861	0,712 a
Torta de filtro	0,0098 a	20,37 a	379,37 a	314,16	0,831	0,767 a
Cravo de defunto	0,0039 b	8,31 b	391,56 b	320,07	0,817	0,233 b
Repolho	0,0052 b	8,07 b	391,34 b	329,45	0,842	0,332 b
Vinhaça	0,0048 b	9,61 b	390,19 b	316,65	0,812	0,291 b
Nematicida	0,0068 b	12,25 b	387,19 b	323,70	0,836	0,483 b
CV	43,07	28,33	0,92	6,06	6,39	53,45

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott; E = Taxa fotossintética (mol m⁻² s⁻¹); A = Taxa transpiratória (μmol m⁻² s⁻¹); Ca = Concentração externa de CO₂ (μmol mol⁻¹); Ci = Concentração interna de CO₂ (μmol mol⁻¹); Gsw = Condutância estomática (mol m⁻² s⁻¹).

Aos 30 dias após o transplante das mudas de jiloeiro, os tratamentos controle (+) que não tiveram incorporação de resíduos e os com incorporação de restos vegetais de cravo de defunto e repolho tiveram uma menor taxa fotossintética ($\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$); de 0,0049, 0,0039 e 0,0052, e maior concentração externa de CO_2 com 382,86 e 379,37; respectivamente (Tabela 2) quando comparado aos demais tratamentos. Em relação as demais variáveis não houve diferença ($p>0,05$) entre os tratamentos.

Tabela 2. Valores médios das variáveis da avaliação com o analisador de gases no infra vermelho em jiloeiro aos 45 dias após a inoculação com 5000 ovos de *Meloidogyne javanica*

Tratamento	Variáveis avaliadas					
	E	A	Ca	Ci	Ci/Ca	Gsw
T1 Controle (-)	0,0040	10,24 a	389,94 a	299,61	0,768	0,248
T2 Controle (+)	0,0036	6,05 b	393,57 b	328,95	0,835	0,220
T3 Esterco de aves	0,0071	14,39 a	385,40 a	313,75	0,814	0,493
T 4 Esterco bovino	0,0034	8,63 a	391,51 b	291,00	0,743	0,231
T 5Torta de filtro	0,0040	13,25 a	387,40 a	373,18	0,705	0,256
T6 Cravo de defunto	0,0024	6,51 b	393,61 b	301,89	0,767	0,140
T 7Repolho	0,0027	3,64 b	395,92 b	320,75	0,810	0,167
T8Vinhaça	0,0037	9,85 a	390,33 a	303,21	0,776	0,224
T9Nematicida	0,0036	10,56 a	389,81 a	301,52	0,773	0,217
CV	56,40	40,30	0,95	10,82	11,01	63,63

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott; E = Taxa fotossintética ($\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$); A = Taxa transpiratória ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$); Ca = Concentração externa de CO_2 ($\mu\text{mol mol}^{-1}$); Ci = Concentração interna de CO_2 ($\mu\text{mol mol}^{-1}$); gsw = Condutância estomática ($\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$).

As análises realizadas aos 60 dias após a inoculação permitiram verificar que os tratamentos com esterco bovino e torta de filtro tiveram maior altura de plantas com 28,66 e 31,66 cm, e massa fresca de raízes com 18,15 e 17,68 g, respectivamente. A torta de filtro proporcionou maior massa da matéria fresca de parte aérea, com média de 2,92 g em relação aos demais tratamentos (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios das variáveis relacionadas ao desenvolvimento vegetativo das plantas de jiloeiro, aos 60 dias após a inoculação com 5000 ovos de *Meloidogyne javanica*

Tratamento	Variáveis		
	Alt.(cm)	Mspa(g)	Mfra(g)
Controle (-)	26,33 b	1,52 c	7,32 b
Controle (+)	22,00 c	1,03 c	6,63 b
Esterco de aves	19,66 c	1,33 c	10,17 b
Esterco bovino	28,66 a	2,36 b	18,15 a
Torta de filtro	31,16 a	2,92 a	17,68 a
Cravo de defunto	22,50 c	1,15 c	7,89 b
Repolho	23,83 c	0,93 c	7,10 b
Vinhaça	23,50 c	1,28 c	7,67 b
Nematicida	26,33 b	1,70 c	11,41 b
CV	12,16	26,97	38,46

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott; Alt= Altura de plantas (cm); Mspa = massa seca parte aérea (g); Mfra = massa fresca de raiz (g).

Para as variáveis referentes a reprodução do nematoide foi observado que apenas no controle, sem a inoculação de *M. javanica*, apresentou diferença significativa ($p \leq 0,05$) em relação ao número de galha e a quantidade de ovos. O fator de reprodução (FR) foi elevado em todos os tratamento, alcançando valores de FR maiores que 12 (Tabela 4). Com em relação ao número de ovos em 10 gramas de raiz, foi observado que o esterco de aves, esterco bovino e torta de filtro apresentaram um menor número de ovos em 10 gramas de raiz com valores médios de 44.288; 36.936 e 36.202; respectivamente (Tabela 4). Utilização de esterco de aves, esterco bovino e torta de filtro diminuíram em 41,7 ,51,44 e 52,39% a quantidade de ovos e J2 em 10 gramas de raízes.

Tabela 4. Valores médios da variáveis relacionadas a reprodução do nematoide aos 60 dias após a inoculação com 5000 ovos de *Meloidogyne javanica*

Tratamento	Variáveis				
	NGa	Ovos+J2	Ovos+J2/10g raiz	PRC(+)	FR
Controle (-)	0,00 a	0,00 a	0,00 a		0,00
Controle (+)	398,00 b	50294,00 b	76049,92 c		10,05
Esterco de aves	368,83 b	44407,33 b	44287,94 b	41,70	8,87
Esterco bovino	359,50 b	61807,00 b	36925,74 b	51,44	12,35
Torta de filtro	370,66 b	63507,16 b	36202,15 b	52,39	12,69
Cravo de defunto	451,33 b	50550,00 b	67436,38 c	11,32	10,10
Repolho	404,66 b	50836,16 b	72816,92 c	4,25	10,16
Vinhaça	451,50 b	44043,33 b	55616,88 c	26,86	8,80
Nematicida	271,33 b	51774,33 b	64412,39 c	15,30	10,51
CV	38,83	41,74	43,22		

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott; NGa = Número de galhas; Ovos+J2 = Número de ovos e juvenis de segundo estágio; Ovos+J2/10g raiz = Número de ovos e juvenis de segundo estágio por 10 gramas de raiz; PRC= Percentagem de redução de ovos e J2 em relação ao Controle (+)FR = Fator de reprodução ($FR = Pf/Pi$) (OOSTENBRINK, 1966).

A utilização do IRGA para avaliação das trocas gasosas das plantas, em trabalhos de fitopatologia, possibilita a acompanhar e compreender as reações da planta as doenças e, conseqüentemente, fornecer subsídio na escolha das melhores ferramentas para o manejo. A verificação das trocas gasosas para verificar as reações da planta e é importante pra verificar a adaptação das plantas a determinados ambientes de cultivo. Um exemplo é que a redução na produtividade das plantas pode estar relacionada à redução da atividade fotossintética, podendo ser limitada por fatores inerentes ao local de cultivo (PAIVA et al., 2005).

Na avaliação realizada com o IRGA aos 30 dias após o transplante, apresentou uma maior taxa fotossintética nos tratamentos com esterco bovino e torta de filtro, porém a concentração interna de CO₂ não diferiu estatisticamente. A produtividade de

uma planta pode ser analisada pela concentração interna de CO₂ e pelo produto da energia solar que é interceptada. Em condições de ausência de estresse, e na presença adequada de luz, as concentrações mais altas de CO₂ sustentam taxas fotossintéticas elevadas, enquanto concentrações internas de CO₂ muito baixas limitam a fotossíntese (TAIZ; ZEIGER, 2006).

A produtividade das plantas está diretamente relacionada à atividade fotossintética durante todo o desenvolvimento da planta até o estágio de enchimento de grãos ou frutos. (PAIVA et al., 2005). O que corrobora com os resultados do presente trabalho, visto que a maior taxa fotossintética (Tabela 1) ocorreu na avaliação realizada aos 30 dias após o transplante, nos tratamentos com esterco bovino e torta de filtro. O que está diretamente ligado ao melhor desenvolvimento das plantas, o que foi demonstrado nos tratamentos com o esterco bovino e a torta de filtro, onde tiveram maior altura de plantas e maior massa de matéria fresca de raízes (Tabela 3).

Segundo Jadoski et al. (2005), o fechamento estomático ocorre em resposta à estresses abióticos e causa aumento na taxa de assimilação de CO₂ e maior concentração de CO₂ no interior das folhas. No presente trabalho, não foi observado, nos períodos analisados, diferença significativa ($p > 0,05$) em relação à concentração interna de CO₂. Esse fato pode indicar que os fatores abióticos, tais como luminosidade, umidade e temperatura não influenciaram as variáveis analisadas no presente trabalho, visto que não houve em nenhuma avaliação, diferença na quantidade interna de CO₂.

A redução da condutância estomática pode limitar a taxa de retenção de CO₂ e, conseqüentemente, a concentração interna de CO₂ diminui nos espaços intercelulares devido ao consumo pela atividade fotossintética (DALEY et al., 1989). Esse padrão não foi verificado, uma vez que a concentração interna de CO₂ não teve diferença ($p > 0,05$) entre os tratamentos (Tabela 1 e 2).

Corroborando com os resultados deste trabalho, Abdel-Dayem et al. (2012) demonstra a eficiência da utilização do esterco de galinha no manejo de *Meloidogyne* spp. em cultivo orgânico de melão.

Oliveira et al. (2005), compara a utilização torta de filtro e produtos a base de abamectina em cultivo de cana-de-açúcar para o controle de *Pratylenchus brachyurus* apresenta resultados que infere a eficiência da torta de filtro depois de 6 meses o que comprova a importância da continuidade do tratamento, pois é um processo gradativo. Trabalho realizado por Machado et al. (2013), demonstra que a incorporação ao solo de esterco bovino aumentou a biomassa da parte aérea e de raízes de tomateiro.

Os resultados do presente estudo não evidenciam a efeito positivo da utilização do cravo de defunto no controle de *M. javanica*. Apesar da eficiência ser comprovada na redução da população de *P. brachyurus* (MACHADO et al., 2007). Trabalho aponta que o material vegetal quando incorporado ao solo não demonstrou eficiência no manejo de *M. incognita* no cultivo em tomateiro (PLOEG, 2000).

Foi observado que a utilização de matéria fresca de repolho (*Brassica oleracea*), mostarda (*Brassica juncea*), couve-flor (*Brassica oleracea*) e brócolis (*Brassica oleracea*), com ou sem solarização, tiveram resultados positivos na redução dos números de ovos de *M. javanica*, o que confirma o potencial de sua utilização no manejo de fitonematoides (NEVES et al., 2007). No presente estudo, a utilização de repolho não teve efeito significativo sobre a reprodução de *M. javanica* em jiloeiro, tal fato pode estar ligado ao estado da matéria fresca, tempo de condução do trabalho ou quantidade que foram incorporadas ao solo.

Resultados obtidos por Pedrosa et al. (2005), mostraram que quanto maior a dose de vinhaça, maior foi a diminuição de eclosão de ovos e maior redução da quantidade de ovos e de juvenis de segundo estágio de *M. javanica* e *M. incognita* em cultivo de cana-de-açúcar. Todavia, nas condições utilizadas em nosso ensaio não obtivemos os mesmos resultados, provavelmente, este fato seja justificado pela dose de 10 mL por planta, ou mesmo por ter sido feita apenas uma aplicação do produto.

As diferenças ocorridas nos resultados em comparação com a literatura pode ser devido a diversos fatores como a espécie do nematoide e da planta hospedeira, época de aplicação e dose dos resíduos, além da composição química dos materiais orgânicos, diferença entre as populações de nematoides e fatores ambientais como a temperatura e o tipo de solo (MORAIS, 2014).

A utilização dos resíduos orgânicos apresenta-se como uma boa alternativa de controle de *M. javanica* em jiloeiro, juntamente com outros métodos de controle. O recomendado é sempre fazer o manejo integrado de doenças buscando sempre proporcionar a melhor condição para o desenvolvimento das plantas, que desta maneira tornam mais tolerantes e sofrem menos danos com a presença dos fitonematoides.

Nesse trabalho a utilização de esterco bovino e torta de filtro apresentaram bons resultados, sendo uma boa alternativa no manejo de *M. javanica*, uma vez que proporcionaram uma maior altura de plantas, maior massa seca de parte aérea e massa fresca das raízes. Além de redução significativa na reprodução do nematoide quando

comparado aos demais tratamentos em relação ao número de ovos e J2 em 10 gramas de raízes.

Os resultados obtidos com esterco bovino e torta de filtro mostraram um melhor desenvolvimento das plantas, fato que pode estar ligado a uma maior tolerância aos ataques de fitonematoides. A quantidade de ovos e J2 em raiz não diferiu em relação aos demais tratamentos, mas quando essa quantidade é comparada em relação a massa fresca de raiz observamos uma redução de 51,44 e 52,34, respectivamente, em relação ao controle (+).

As informações geradas neste trabalho poderá contribuir de forma direta aos produtores da região e a comunidade acadêmica, pela escassez de dados relacionados ao cultivo de jiloeiro e utilização de resíduos orgânicos no manejo de *M. javanica*.

3.4 Referências

- ABDEL-DAYEM, E. A.; ERRIQUENS, F.; VERRASTRO, V.; SASANELLI, N.; MONDELLI, D.; COCOZZA, C. Nematicidal and fertilizing effects of chicken manure, fresh and composted olive mill wastes on organic melon. *Helminthologia*, v.49, n.1, p.259–269, 2012.
- ALVES, C.Z.; GODOY, A.R.; CANDIDO, A.C.S.; OLIVEIRA, N.C. Qualidade fisiológica de sementes de jiló pelo teste de envelhecimento acelerado. *Ciência Rural*, v.42, n.1, p.58-63, 2012.
- BONETTI, J.I.S.; FERRAZ, S. Modificação do método de Hussey e Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de raízes de cafeeiro. *Fitopatologia Brasileira*, v.6, n.3, p.553, 1981.
- CARBONI R, Z; MAZZONETTO, F. Efeito do extrato aquoso de diferentes espécies vegetais no manejo de *Meloidogyne incognita* em tomateiro em ambiente protegido. *Revista Agrogeoambiental*, v.5, n.2, p.61-66, 2013.
- Daley, P.F.; Raschke, K.; Ball, J.Y.; Berry, J.A. Topography of photosynthetic activity of leaves obtained from video images of chlorophyll fluorescence. *Plant Physiology*, v.90, n.1 p.1233-1238, 1989.
- JADOSKI, S.O.; KLAR, A.E.; SALVADOR, E.D. Relações hídricas e fisiológicas em plantas de pimentão ao longo de um dia. *Ambiência*, v.1, p.11-19, 2005.
- MACHADO, A.C.Z.; MOTTA, L.C.C.; SIQUEIRA, K.M.S.; FERRAZ, L.C.C.B.; INOMOTO, M.M. Host status of green manures for two isolates of *Pratylenchus brachyurus*. *Brazil. Nematology*, v.9, n.1, p.799–805, 2007.
- MACHADO, J.C.; VIEIRA, B.S.; LOPES, E.A.; CANEDO, E.J. Controle de *Meloidogyne javanica* com *Pochonia chlamydosporia* e esterco bovino. *Biosci, U*, v.29, n.3, p.590-596, 2013.

- MASHELA, P.W.; NTHANGENI, M.E. Efficacy of *Ricinus comunis* fruit meal with and without *Bacillus* species on suppression of *Meloidogyne incognita* and growth of tomato. *Journal of Phytopathology*, v.150, n.1, p.399-402, 2002.
- MCSORLEY, R.; GALLAHER, R.N. Comparison of nematode population densities on six summer crops at seven sites in North Florida. *Supplement to Journal of Nematology, Riverside*, v.24, n.1, p.699-706, 1992.
- MELO, A.C. *Utilização de Materiais Orgânicos como Estratégia para o Manejo da Casca Preta do Inhamé*. 48f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Proteção de Plantas) - Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós Graduação em Proteção de Plantas, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2014.
- NEVES, W.S.; FREITAS, L.G.; COUTINHO, M.M.; PARREIRA, D.F.; FERRAZ, S.; COSTA, M.D. Biofumigação do solo com espécies de brássicas para o controle de *Meloidogyne javanica*. *Nematologia Brasileira*, v.31, n.3, p.195-201, 2007.
- OLIVEIRA, F.S.; ROCHA, M.R; REIS, A.J.S.; MACHADO, V.O.F.; SOARES, R.A.B. Efeito de produtos químicos e naturais sobre a população de nematoide *Pratylenchus brachyurus* na cultura da cana-de-açúcar. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.35, n.3, p.171-178, 2005.
- OOSTENBRINK, M. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. *Mededelingen Landbouw*, v.66, n.4, p.1-46, 1966.
- PAIVA, A.S.; FERNANDES, E.J.; RODRIGUES, T.J.D.; TURCO, J.R.P. Condutância estomática em folhas de feijoeiro submetido a diferentes regimes de irrigação. *Engenharia Agrícola*, v.25, n.1, p.161-169, 2005.
- PEDROSA, E.M.R; ROLIM, M.M.; ALBUQUERQUE, P.H.S.; CUNHA, A.C. Supressividade de nematoides em cana-de-açúcar por adição de vinhaça ao solo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.9 n.1, p.197-201, 2005.
- PEREIRA, B.R.; PINHEIRO, J.B.; GUIMARÃES, J.A.; REIS, A. Doenças e pragas do jiloeiro. Brasília: *Embrapa*, 13p. (Circular técnica, 106), 2012
- PICANÇO, M.; CASALI, V.W.D.; OLIVEIRA, I.V.R.; LEITE, G.L.D. Homópteros associados ao jiloeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.32, n.4, p.451-456, 1997.
- PLOEG, A.T. Effects of amending soil with *Tagetes patula* cv. Single gold on *Meloidogyne incognita* infestation of tomato. *Nematology*, v.2, n.1 p.489-493, 2000.
- SCOTT, A.J.; KNOTT, M.A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*: 507-512, 1974.
- SILVEIRA, G.F.; VIDIGAL, V.G. Avaliação da viabilidade econômica e do risco de uma unidade produtiva de pequena escala de produção de feijão no Município de Campo Mourão (PR). *Acta Scientiarum.*, v.36, n.2, p.169-175, 2014.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006, p.174-219.

4 CONCLUSÃO GERAL

Utilização de esterco bovino e torta de filtro proporcionaram uma maior altura de plantas e maior massa fresca de raízes de jiloeiro inoculadas com *M. javanica*.

O esterco de aves, esterco bovino e torta de filtro reduziram a quantidade de número de ovos e J2 de *M. javanica* em 10 gramas de raiz de jiloeiro em relação ao Controle (+), com 41,7 %; 51,44 % e 52,39 %, respectivamente. .

Utilização de resíduos orgânicos demonstram ser uma alternativa economicamente viável para o manejo de *M. javanica* e melhor desenvolvimento de jiloeiro.

Recomenda-se a utilização de esterco de aves, bovino e torta de filtro para o manejo de *M. javanica* em cultivo de jiloeiro.

APÊNDICES – Tabelas ANOVA

Tabela 1. ANOVA – Avaliação com o IRGA de jiloeiro aos 15 dias após a inoculação com *Meloidogyne javanica*

Causas de variação	G.L.	Quadrado Médio					
		E	A	Ca	Ci	Ci/Ca	Gsw
Tratamento	8	0,000009 ^{ns}	29,89 ^{ns}	31,30 ^{ns}	106,13 ^{ns}	0,00072 ^{ns}	0,047 ^{ns}
Bloco	3	0,000018 ^{ns}	3,29 ^{ns}	8,98 ^{ns}	266,70 ^{ns}	0,0020 ^{ns}	0,11 ^{ns}
Erro	24	0,000007	14,60	15,54	232,005	0,0015	0,054
Total corrigido	35	0,00029	599,60	650,28	7217,36	0,049	2,019
C.V.(%)		33,05	32,07	1,02	4,54	4,55	42,15
Média Geral		0,0079	11,91	387,17	335,68	0,86	0,55

^{ns}Não significativamente pelo teste F; G.L. = Graus de liberdade; C.V. = Coeficiente de variação; E = Taxa fotossintética ($\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$); A = Taxa transpiratória ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$); Ca = Concentração externa de CO_2 ($\mu\text{mol mol}^{-1}$); Ci = Concentração interna de CO_2 ($\mu\text{mol mol}^{-1}$); gsw = Condutância estomática ($\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)

Tabela 2. ANOVA – Avaliação com o Irga aos 30 dias após a inoculação completa

Causas de variação	G.L.	Quadrado Médio					
		E	A	Ca	Ci	Ci/Ca	Gsw
Tratamento	8	0,000017*	73,60**	74,06**	198,01 ^{ns}	0,0012 ^{ns}	0,14*
Bloco	3	0,000011 ^{ns}	7,36 ^{ns}	10,84 ^{ns}	749,67 ^{ns}	0,0057 ^{ns}	0,08 ^{ns}
Erro	24	0,000007	10,94	12,62	382,16	0,0028	0,05
Total corrigido	35	0,00034	873,74	928,17	13005,2	0,094	2,71
C.V.(%)		43,07	28,33	0,92	6,06	6,39	53,45
Média Geral		0,0062	11,67	387,95	322,76	0,83	0,43

**Significativamente a 1% de probabilidade pelo teste F; *Significativamente a 5% de probabilidade pelo teste F; ^{ns}Não significativamente pelo teste F; G.L. = Graus de liberdade; C.V. = Coeficiente de variação; E = Taxa fotossintética ($\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$); A = Taxa transpiratória ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$); Ca = Concentração externa de CO_2 ($\mu\text{mol mol}^{-1}$); Ci = Concentração interna de CO_2 ($\mu\text{mol mol}^{-1}$); gsw = Condutância estomática ($\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)

Tabela 3. ANOVA – Avaliação com o IRGA aos 45 dias após a inoculação completa

Causas de variação	G.L.	Quadrado Médio					
		E	A	Ca	Ci	Ci/Ca	Gsw
Tratamento	8	0,000007 ^{ns}	47,52**	42,47*	1073,52 ^{ns}	0,0061 ^{ns}	0,04 ^{ns}
Bloco	3	0,000005 ^{ns}	5,49 ^{ns}	6,90 ^{ns}	895,81 ^{ns}	0,0063 ^{ns}	0,021 ^{ns}
Erro	24	0,000005	13,86	13,68	1080,35	0,0073	0,027
Total corrigido	35	0,00019	729,45	688,93	37204,03	0,24	1,05
C.V.(%)		56,40	40,30	0,95	10,82	11,01	63,63
Média Geral		0,0039	9,24	390,83	303,76	0,77	0,24

**Significativamente a 1% de probabilidade pelo teste F; *Significativamente a 5% de probabilidade pelo teste F; ^{ns}Não significativamente pelo teste F; G.L. = Graus de liberdade; C.V. = Coeficiente de variação; E = Taxa fotossintética ($\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$); A = Taxa transpiratória ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$); Ca = Concentração externa de CO_2 ($\mu\text{mol mol}^{-1}$); Ci = Concentração interna de CO_2 ($\mu\text{mol mol}^{-1}$); gsw = Condutância estomática ($\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)

Tabela 4. ANOVA - Avaliação com o IRGA aos 15 dias após a inoculação completa

Tratamento	Parâmetro avaliado					
	E	A	Ca	Ci	Ci/Ca	Gsw
Controle (-)	0,0085	12,79	386,19	338,86	0,877	0,597
Controle (+)	0,0078	11,89	387,22	334,24	0,863	0,548
Esterco de aves	0,0085	14,57	384,62	330,91	0,860	0,586
Esterco bovino	0,0087	15,18	384,15	330,39	0,860	0,624
Torta de filtro	0,0093	11,32	387,19	345,19	0,891	0,664
Cravo de defunto	0,0080	10,79	388,12	341,97	0,881	0,595
Repolho	0,0087	13,78	385,19	332,57	0,863	0,583
Vinhaça	0,0071	10,95	388,23	333,31	0,858	0,488
Nematicida	0,0042	5,97	393,53	333,65	0,848	0,292

E = Taxa fotossintética ($\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$); A = Taxa transpiratória ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$); Ca = Concentração externa de CO_2 ($\mu\text{mol mol}^{-1}$); Ci = Concentração interna de CO_2 ($\mu\text{mol mol}^{-1}$); gsw = Condutância estomática ($\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)

Tabela 5. ANOVA – Características agrônômicas aos 60 dias após a inoculação completa

Causas de variação	G.L.	Quadrado Médio		
		Alt.(cm)	Mspa(g)	Mfra(g)
Tratamento	8	76,66**	2,61**	121,82**
Bloco	5	6,35 ^{ns}	0,31 ^{ns}	8,75 ^{ns}
Erro	40	9,15	0,18	16,15
Total corrigido	53	1011,33	29,75	1664,42
C.V.(%)		12,16	26,97	38,46
Média geral		24,88	1,58	10,45

**Significativamente a 1% de probabilidade pelo teste F; ^{ns}Não significativamente pelo teste F; G.L. = Graus de liberdade; C.V. = Coeficiente de variação; Alt. = Altura de plantas (cm); Mspa = Massa seca de parte aérea (g); Mfra = Massa fresca de raiz (g)

Tabela 6. ANOVA – Características do parasitismo aos 60 dias após a inoculação

Causas de variação	G.L.	Quadrado Médio		
		NGa	Ovos+J2	Ovos+J2/10g raiz
Tratamento	8	1,16109x10 ⁵ **	2,08006x10 ⁹ **	3,47617x10 ⁹ **
Bloco	5	1,38090x10 ^{4ns}	2,84318x10 ⁹ **	3,41797x10 ⁹ **
Erro	40	1,76090x10 ⁴	3,74476x10 ⁸	4,74822x10 ⁸
Total corrigido	53	1,70228x10 ⁶	4,58356x10 ¹⁰	6,38920x10 ¹⁰
C.V.(%)		38,83	41,74	43,22
Média geral		341,75	46357,70	50416,48

**Significativamente a 1% de probabilidade pelo teste F; ^{ns}Não significativamente pelo teste F; G.L. = Graus de liberdade; C.V. = Coeficiente de variação; NGa = número de galhas; Ovos+J2 = Número de ovos e juvenis de segundo estágio; Ovos+J2/10g raiz = Número de ovos e juvenis de segundo estágio por 10 gramas de raiz