



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
CURSO DE AGRONOMIA**

**NEMATOFAUNA ASSOCIADA AO SUBSTRATO SOB
EFEITO DA BIOFUMIGAÇÃO**

JOSÉ FELIX FAUSTINO

Orientador (a): Prof^a. Dr^a. Márcia Michelle de Queiroz Ambrósio

DIGITALIZAÇÃO
SISTEMOTECA - UFCG

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia

POMBAL – PB
2009



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
CURSO DE AGRONOMIA**

**NEMATOFAUNA ASSOCIADA AO SUBSTRATO SOB
EFEITO DA BIOFUMIGAÇÃO**

JOSÉ FELIX FAUSTINO

Orientador (a): Prof^a. Dr^a. Márcia Michelle de Queiroz Ambrósio

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, como um dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia

POMBAL – PB
2009

JOSÉ FÉLIX FAUSTINO

NEMATOFAUNA ASSOCIADA AO SUBSTRATO SOB EFEITO DA
BIOFUMIGAÇÃO

APROVADO EM: 13/01/2009

COMISSÃO EXAMINADORA

M. Ambrósio

Prof^a. Dr^a. Márcia Michelle de Queiroz Ambrósio

Adriana Silva Lima

Prof^a. Dr^a. Adriana Silva Lima

C. S. Marinho

Prof^a. Dr^a. Cidália Gabriela Santos Marinho

POMBAL – PB
2009

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, pela vida, pela saúde e por me dar a oportunidade de alcançar as vitórias das minhas conquistas.

A minha orientadora Professora Dr^a. Márcia Michelle de Q. Ambrósio, pela sua honrosa capacidade de ensinar e orientar e pela paciência que teve com minhas limitações durante toda jornada.

À minha família, minha esposa e meus filhos, pelo apoio e tolerância, quando não pude sempre estar presente, em função da permanência na Universidade.

A todos os meus professores que contribuíram para que eu chegasse a ter os conhecimentos, muitas vezes sendo complacentes quando estive cansado.

A Pe. Solon Dantas de França, *in memoriam*, por ter tido a coragem de um dia reunir as forças dos seus amigos, e criar a Faculdade de Agronomia de Pombal, a qual foi o caminho, para que a UFCG chegasse a Pombal.

Ao Coordenador Regional da EMATER/PB, Professor Felemon Benigno de Araújo Filho, pelos acordos de horário de trabalho, para possibilitar a conclusão deste curso.

Aos professores e funcionários do Laboratório da UFCG, que sempre se colocaram a disposição para colaborar com a realização da minha pesquisa e monografia.

A todos aqueles que tiveram a boa vontade de ver a realização dos meus estudos.

Aos companheiros de estudo, que somaram esforços em prol da aprendizagem nos diversos trabalhos acadêmicos.

UFCG / BIBLIOTECA

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	IV
LISTA DE TABELAS.....	V
RESUMO.....	VI
ABSTRACT.....	VII
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	02
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	07
3.1 Local.....	07
3.2 Tratamentos.....	07
3.3 Avaliações.....	09
3.3.1 Avaliação de galhas.....	09
3.3.2 Avaliação da população de nematóides.....	10
3.4. Análise estatística.....	10
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
4.1 Número de plantas com galhas.....	11
4.2 População de nematóides.....	11
5 CONCLUSÃO.....	17
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18
APÊNDICE.....	28

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sacos contendo substrato. A- Substratos mantidos ao sol (solarizados); B- Substratos mantidos a sombra.....	08
Figura 2. Vasos contendo substrato semeado com melancia.....	09
Figura 3. Avaliação da ausência e presença de plantas de melancia com Galhas.....	09
Figura 4. Incidência de nematóides em função dos diferentes tratamentos. Pombal, CCTA-UFCG, 2009.....	15

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição percentual da ocorrência de nematóides em diferentes tratamentos. Pombal, CCTA-UFCG, 2009.....	12
Tabela 2. Dados das análises nematológicas dos substratos nos diferentes tratamentos. Pombal, CCTA-UFCG, 2009.....	29

RESUMO

A associação da incorporação de material orgânico com a solarização do solo tem sido apresentada como uma ferramenta promissora, pois, além de permitir o controle de vários patógenos que não são inativados pela solarização, quando utilizada isoladamente, tem reduzido drasticamente o tempo necessário para o controle. Esta técnica, também, tem proporcionado um aumento significativo na comunidade de alguns microrganismos benéficos, presentes no solo. O objetivo deste trabalho foi identificar e quantificar a nematofauna associada ao substrato sob efeito da biofumigação (associação da incorporação de material orgânico com a solarização) cultivado com melancia. O experimento foi conduzido com solo que apresentava histórico de *Meloidogyne mayaguensis*, proveniente da Granja Acarape, localizada no município de Pombal – PB. Os tratamentos foram: Substrato solarizado; Substrato solarizado + manipueira 100%; Substrato solarizado + manipueira 50%; Substrato solarizado + manipueira 25%; Substrato solarizado + manipueira 10%; Substrato com manipueira 100%; Substrato com manipueira 50%; Substrato com manipueira 25%; Substrato com manipueira 10%; Substrato não solarizado; O delineamento foi inteiramente casualizado, com dez tratamentos e cinco repetições. Foram utilizados 50 sacos plásticos transparentes, contendo os substratos (3 Kg cada) com suas devidas dosagens de manipueira, 25 foram mantidos ao sol (solarização) e os outros 25 foram mantidos à sombra, por um período de 10 dias. As avaliações foram realizadas aos 60 dias após o plantio da melancia, através da contagem de galhas presentes ou ausentes nas plantas e do número de nematóides presentes nas amostras dos substratos contidos nos vasos. Tanto a solarização associada à incorporação de manipueira quanto à incorporação de manipueira, isoladamente, controlou o fitonematóide *Meloidogyne* sp. A solarização do solo, isoladamente, não controlou o fitonematóide *Meloidogyne* sp e a solarização do solo, isoladamente, ou associada à incorporação de manipueira, aumentou a população de *Rhabditis* sp.

Palavras-chave: Nematóides, Solarização do solo, Manipueira.

ABSTRACT

Organic matter incorporation associated with solarization has been presented as a quite promising progress, because, several pathogenic controls are not functioning for solarization, when used separately, it has been reducing time control drastically. This technique, also, has been providing a significant increase in some microorganisms' community present in the soil. Therefore, the objective of this study was to identify and to quantify the nematofauna associated to the substratum under biofumigation effect (organic matter incorporation associated with solarization) cultivated with watermelon. The experiment was carried out in soil that presented *Meloidogyne mayaguensis* historical; originate from the Granja Acarape, located in the municipal district of Pombal - PB. The treatments were: Substratum solarized; Substratum solarized + manipueira 100%; Substratum solarized + manipueira 50%; Substratum solarized + manipueira 25%; Substratum solarized + manipueira 10%; Substratum with manipueira 100%; Substratum with manipueira 50%; Substratum with manipueira 25%; Substratum with manipueira 10% and Substratum no solarization. The design was completely randomized, with ten treatments and five repetitions. 50 transparent plastic bags were used, and, 25 bags containing substratum (3 Kg) with your owed manipueira quantity were maintained in the sun (solarization) and 25 were maintained to shadow, for a period of 10 days. The evaluations were accomplished to 60 days after the watermelon planting, through count of root-knot present or absent in the plants and nematodes number present in the substratum samples contained in the vases. So much, as solarization with manipueira incorporation as manipueira incorporation, separately, controlled *Meloidogyne* sp. population in substratum. Solarization, separately, did not control *Meloidogyne* sp. population in substratum and solarization, separately, or associated with manipueira incorporation increased *Rhabditis* sp. population in substratum.

Key-words: Nematode, Solarization, Manipueira.

1 INTRODUÇÃO

Os nematóides são organismos tubulares alongados, de seção transversal circular, de diâmetro praticamente constante ao longo do comprimento, afinando-se de maneira gradual, ou abrupta nas extremidades (BERGAMIN FILHO et al., 1995). Segundo os mesmos autores, a variação na forma do corpo dos nematóides, ocorre nos parasitos, especialmente nos de plantas, que em alguns gêneros, as fêmeas têm largura notavelmente aumentada, resultando formas obesas aberrantes de pêra, enquanto os machos são sempre esguios alongados. São extremamente variados com o comprimento, podendo ser de menos de 0,3 mm a mais de 8 m, sendo a grande maioria microscópica. Tem-se o conhecimento de que os nematóides estão espalhados em todos os continentes. São de ocorrência natural na maioria dos solos e são importantes participantes na decomposição e ciclagem de nutrientes (WEBER et al., 2008). Além disso, muitas espécies são importantes na agricultura, pelos danos causados à produção, e outras são de vida livre, que podem apresentar efeito benéfico à agricultura (RITZINGER; FRANCELLI, 2006). Segundo Goralczyk (1998), os nematóides têm sido utilizados como indicadores da qualidade e de características do solo, bem como da estabilidade do habitat. Portanto, a nematofauna, presente numa determinada área, pode causar danos, mas, também, pode estar em equilíbrio, beneficiando a ecologia do solo (BELLO et al., 2002).

Para o controle dos nematóides que prejudicam a agricultura, vem sendo estudado, a solarização do solo, uma técnica importante e bem aceita, que segundo Katan e De Vay, (1991), erradica os nematóides em camadas mais superficiais e induz processos microbianos. Esta técnica pode ser associada à incorporação de materiais orgânicos, trazendo resultados promissores (SCHOENMAKER; GHINI, 2001), pois, além de permitir o controle de vários patógenos que não são inativados pela solarização, quando utilizada isoladamente, tem reduzido drasticamente o tempo necessário para a erradicação (AMBRÓSIO, 2006). Essa técnica, também, pode melhorar as características, físico-química do solo, favorecendo e aumentando a diversidade da microbiota. (HOITINK; FAHY, 1986)

Portando, o objetivo deste trabalho foi identificar e quantificar a nematofauna associada ao substrato sob efeito da biofumigação .

REVISÃO DE LITERATURA

Os nematóides são invertebrados, integrantes da microfauna do solo. Constituem grupo diverso, pertencendo a filo próprio (Nemata ou Nematoda) (GOULART et al., 2008). Compõem o mais abundante filo de metazoários e quantitativamente é um dos mais importantes dos ecossistemas do solo (WALL et al., 2002). De acordo com Wall e Virgínia (1999), existem 20.000 espécies descritas, podendo ser encontradas em água doce, sedimentos marinhos e solos, sendo o referido total menor do que 5% da diversidade estimada.

Segundo Ruppert et al. (2005), os nematóides estão entre os metazoários mais difundidos e abundantes, habitam ambientes intersticiais úmidos em todos os habitats, inclusive os corpos de plantas e animais.

A estrutura dos nematóides é a quintessência da condição de vermes, alongados, cilíndricos e afilados nas extremidades. As paredes do corpo consistem em cutícula, epiderme e músculos longitudinais. A maioria dos nematóides se movimenta para frente e para trás, usando ondulações sinuosas do corpo. Os nematóides de vida livre são carnívoros e se alimentam de animais pequenos, incluindo outros nematóides, mas outros são herbívoros (RUPPERT et al., 2005).

A composição das comunidades de nematóides no solo é influenciada por fatores ambientais como vegetação hospedeira, tipo de solo, estação climática, nível de umidade e teor de matéria orgânica, além da distribuição espacial (WALL et al., 2002). Qualquer mudança ambiental ou perturbação que afete a composição ou fisiologia das plantas tais como, textura, química e fatores do solo, podem alterar a diversidade de espécies de grupos funcionais (WALL; VIRGINIA, 1999).

Sabe-se que a população de nematóides do solo é composta por diferentes grupos tróficos, segundo Yeates et al., (1993), distingue-se pelo menos cinco grupos pelo hábito alimentar: fitófagos, micófagos, bacteriófagos, predadores e onívoros, sendo os bacteriófagos e os fitófagos, também chamados de parasitas de plantas, os mais abundantes.

Em virtude dos prejuízos que causam à agricultura, os nematóides fitófagos são os mais conhecidos e mais estudados, sendo também ecologicamente importantes, pois podem consumir de 7 a 10% da matéria seca em percentagens naturais ou 2 a 3% da produção de raízes (CURRY, 1994). As perdas impostas às plantas pelos nematóides fitófagos variam bastante, sendo em geral maiores em

solos mais secos (HODGES, 1973). As perdas causadas por estes nematóides na agricultura vão além da nutrição direta sobre as raízes das plantas, que alteram a sua capacidade de absorver água e sais minerais. Eles podem também interferir em importantes processos biológicos utilizados pela planta para maximizar o processo produtivo tais como nodulação rizobiana (HUANG; BAKER, 1983) e atuação benéfica das micorrizas.

A maioria dos nematóides encontrados no solo não se alimenta diretamente das raízes das plantas. Estes são atraídos para a rizosfera pelos fungos e bactérias que se alimentam dos exudatos radiculares. (FRECKMAN; CASWELL, 1985).

De acordo com Coleman et al. (1991), os nematóides bacteriófagos podem reduzir significativamente as populações de bactérias e aumentar a mineralização. Desta forma, afetaria indiretamente a produtividade das plantas nos ecossistemas, reduzindo a disponibilidade de nitrogênio às plantas. Os nematóides do solo podem ser importantes em tornar disponível o nitrogênio mineral. Ao alimentar-se da biomassa microbiana com baixa relação carbono/nitrogênio (C/N), contribuem para aumentar o nitrogênio disponível à planta. Uma população elevada de *Rhabditis* (nematóide bacteriófago), pode indicar alta atividade bacteriana, relacionada ao nitrogênio mineral do solo.

Os nematóides bacteriófagos alimentam-se indistintamente de bactérias benéficas, saprofítica e patogênicas (CHANTANO; JENSEN, 1969). Também influenciam a nodulação das leguminosas por *Rhizobium* (KO et al., 1984). *Acrobelloides buetschlii*, que é um nematóide bacteriófago, foi observado no interior de nódulos de *Psidium sativum* alimentando-se dos bacteróides e reproduzindo-se. A fixação biológica de N nas plantas foi reduzida à metade em relação à planta testemunha. Neste caso, o nematóide poderia ser considerado um parasita facultativo, por prejudicar a planta sadia, interferindo com o seu simbionte (WESTCOTT; BARKER, 1976).

Os nematóides de vida livre constituem o maior grupo de nematóides conhecidos e ao mesmo tempo, os menos estudados. Formam um grupo muito heterogêneo, tendo em comum o fato de que utiliza microrganismos como alimento. Esses nematóides representam um componente efetivo na cadeia de conversão de nutrientes e na promoção da fertilidade do solo (WISCHER et al., 2000).

Segundo Damasceno et al. (2008), a utilização de resíduos orgânicos pode favorecer o desenvolvimento de diferentes grupos tróficos, como nematóides

fungívoros ou micófagos, bacteriófagos e onívoros. Estes mesmos autores relatam, ainda, que os índices das comunidades de nematóides de vida livre no solo (taxa de ocorrência, abundância e diversidade) são essenciais para detectar impactos sobre diferentes tipos de manejo dos solos, e os distúrbios que os mesmos sofrem por ação desses nematóides.

A solarização, técnica de manejo do solo, desenvolvida por Katan et al. (1976), consiste na cobertura do solo úmido em pré-plantio, com um filme transparente de polietileno durante a época de intensa radiação solar, tem se mostrado como uma alternativa viável aos métodos químicos para desinfestação do solo, ou de substratos, conseqüentemente, para o controle de fitopatógenos e plantas daninhas (GHINI, 2004). Esta técnica tem mostrado eficácia no controle de nematóides, por efeitos diretos, causados pelas altas temperaturas, e indiretos, favorecendo o controle biológico e a supressividade do solo (SOUZA, 2004). Promove uma alteração na composição da microbiota, sem eliminá-la totalmente, dificultando a reinfestação com patógenos, o que aumenta a durabilidade do tratamento, melhora as características físicas e biológicas do solo e promove um maior crescimento de plantas, aumentando assim a produtividade (GHINI, 2004).

A solarização do solo tem possibilitado reduções de 42 a 100% na população dos gêneros de nematóides *Meloidogyne*, *Heterodera*, *Globodera*, *Pratylenchus*, *Ditylenchus*, *Paratrichodorus*, *Criconemella*, *Xiphinema*, *Helicotylenchus* e *Paratylenchus* (STAPLETON; DEVAY, 1986). Entretanto, em alguns casos a solarização não apresentou controle eficiente de galhas radiculares causadas por *Meloidogyne* spp. em cenoura cultivada em solo arenoso (MARENCO; LUSTOSA, 2000) e *M. arenaria* em tomate, por afetar microrganismos antagonistas (FREITAS et al., 2000).

A aplicação de material orgânico no solo pode atuar de forma benéfica na população de microrganismos antagonistas, incrementando a produção de substâncias tóxicas aos fitopatógenos e aumentando a supressividade (SOUZA, 2004). Propicia o aumento da temperatura do solo, que aliada à liberação de gases tóxicos promove o controle de fitopatógenos veiculados pelo solo (SOUZA, 2004). Também, de acordo com Cruz et al. (2005), a incorporação de matéria orgânica ao solo seguida de solarização propicia, significativamente, um aumento na comunidade fúngica e bacteriana, presente no solo, quando comparado ao solo solarizado isoladamente. Segundo os mesmos autores, esse aumento é

consequência da reestruturação do metabolismo bacteriano das espécies que suportaram o efeito cumulativo da temperatura do solo. Segundo Denobilli et al. (2001) a adição de uma fonte de matéria orgânica fresca ao solo, estimulam muitos microrganismos que se apresentam na forma dormente a entrar em atividade.

Entretanto, a incorporação de material orgânico, isoladamente, tem sido pouco efetiva no controle de muitas doenças, pois implica na perda por volatilização de substâncias resultantes da decomposição do material com efetiva ação tóxica aos fitopatógenos (STAPLETON, 2000). A combinação da solarização com a adição de compostos orgânicos tem alto potencial no controle de fitopatógenos e aumento da produtividade das culturas. Essa condição propicia a degradação acelerada do material, levando à produção de compostos tóxicos no solo (SOUZA, 2004), pois o efeito conjunto e cumulativo desses compostos e da temperatura sob o plástico possui ação letal sobre os nematóides (BETTIOL et al., 1996).

Quando trabalharam com a solarizado solo associado à incorporação de espécies de brássicas (repolho, mostarda, brócolis e couve-flor) para o controle de *Meloidogyne javanica*, Neves et al. (2007), obtiveram diminuição no número de ovos deste nematóide, independente da cobertura com plástico ou não. Entretanto, a incorporação de couve-flor, brócolis e mostarda ao solo e posterior cobertura com plástico, resultou no maior controle do nematóide, pois reduziu o número de galhas.

Gomes et al. (2006), trabalhando com torta de mamona e repolho na biofumigação e solarização do solo para o controle de fitonematóides associados ao pessegueiro, observaram que a biofumigação do solo com a torta de mamona, isolada ou associada ao repolho, foi eficiente no controle de *Mesocriconema xenoplax* e *Helicotylenchus* sp., apresentando níveis de supressão de até 94%. Os referidos autores relataram que todos os tratamentos afetaram as populações de nematóides de vida livre no solo, entretanto, nas camadas mais profundas, independentemente do método testado, ocorreu menor redução destes organismos comparativamente aos gêneros fitoparasitas

A manipueira, subproduto ou resíduo da industrialização da mandioca, que, fisicamente, se apresenta na forma de suspensão aquosa e, quimicamente, como uma miscelânea de compostos, entre eles, goma, glicose, proteínas, linamarina, derivados cianogênicos (ácido cianídrico, cianetos e aldeídos), e vários sais minerais, muitos dos quais são fontes de macro e micro-nutrientes para as plantas (MAGALHÃES, 1993), tem potencial para agir como fertilizantes, por meio da

liberação de nutrientes e/ou potencial para agir como biocidas (RITZINGER, et al. 2004),

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local

O presente trabalho foi realizado nas dependências do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar/Unidade Acadêmica de Agronomia e Tecnologia de Alimentos, Pombal - PB, cujas coordenadas geográficas são Latitude Sul: 06° 46' e Longitude Oeste 37° 48'.

O experimento foi conduzido com solo que apresentava histórico de *Meloidogyne mayaguensis*, proveniente da Granja Acarape, localizada no município de Pombal - PB, cujo pomar de goiaba estava com 4,5 anos e as culturas anteriormente desenvolvidas naquele local foram milho e feijão caupi.

3.2 Tratamentos

Os tratamentos foram:

- 1- Substrato solarizado (SS)
- 2- Substrato solarizado + manipueira 100% (SS + M 100%)
- 3- Substrato solarizado + manipueira 50% (SS + M 50%)
- 4- Substrato solarizado + manipueira 25% (SS + M 25%)
- 5- Substrato solarizado + manipueira 10% (SS + M 10%)
- 6-Substrato com manipueira 100% (S + M 100%)
- 7-Substrato com manipueira 50% (S + M 50%)
- 8- Substrato com manipueira 25% (S + M 25%)
- 9- Substrato com manipueira 10% (S + M 10%)
- 10- Substrato não solarizado (SNS)

O delineamento foi inteiramente casualizado, com dez tratamentos e cinco repetições. Foram utilizados 50 sacos plásticos transparentes, de 20 µm de espessura, medindo 30 x 40 cm, sendo que, 25 sacos contendo os substratos com suas devidas dosagens de manipueira foram mantidos ao sol (solarização) e 25 foram mantidos à sombra, por um período de 10 dias (Figura 1). Cada saco conteve 3Kg de substrato, na proporção de 3:1 (solo infestado com *Meloidogyne*/esterco). Os sacos foram fechados com barbante e etiquetados.

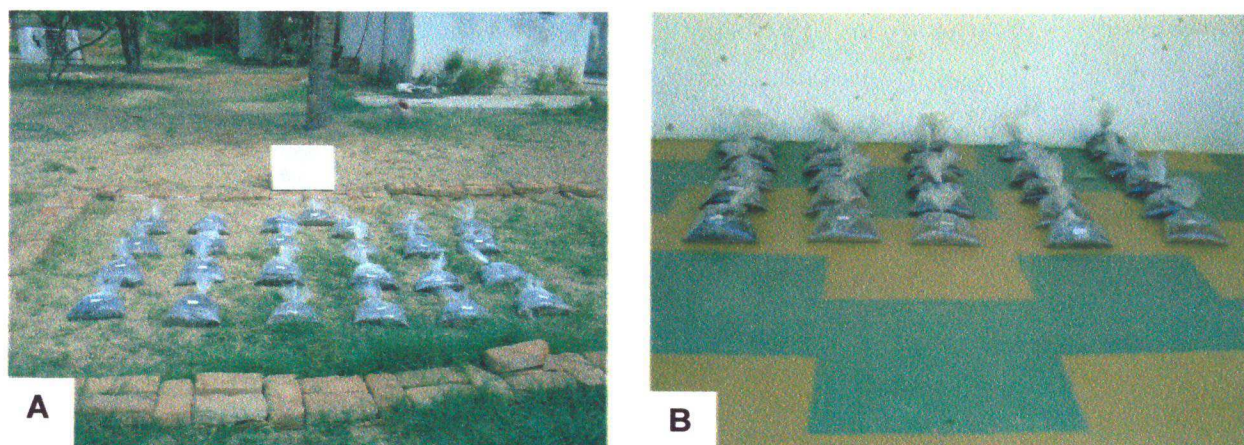


Figura 1. Sacos contendo substrato. **A-** Substratos mantidos ao sol (solarizados); **B-** Substratos mantidos a sombra.

Após o período de tratamento, os substratos contidos nos sacos plásticos foram transferidos para vasos de polietileno, com capacidade para 3,5 L, onde foram cultivadas sementes de melancia (*Citrullus lanatus* Thunb), variedade Crimson Sweet, sendo quatro por vaso. O desbaste foi realizado dez dias após a semeadura, deixando as duas plantas mais vigorosas (Figura 2).

A escolha da cultura da melancia para comprovar a eficiência dos tratamentos, através da verificação da incidência de galhas, deve-se ao fato de estudos indicarem que esta cultura comporta-se como bom hospedeiro de várias espécies de *Meloidogyne* (KUROZAWA et al., 2005).

Durante a execução do experimento, foi utilizada a irrigação manual (três vezes por dia), através de regador.



Figura 2. Vasos contendo substrato semeado com melancia

3.3 Avaliações

3.3.1 Avaliação de galhas

As avaliações foram realizadas 60 dias após o plantio da melancia. Foram retiradas as plantas dos vasos, selecionada a mais vigorosa e realizado a lavagem cuidadosa das raízes em água corrente. Posteriormente, foi feita avaliação da ausência e presença de plantas de melancia com galhas (Figura 3).

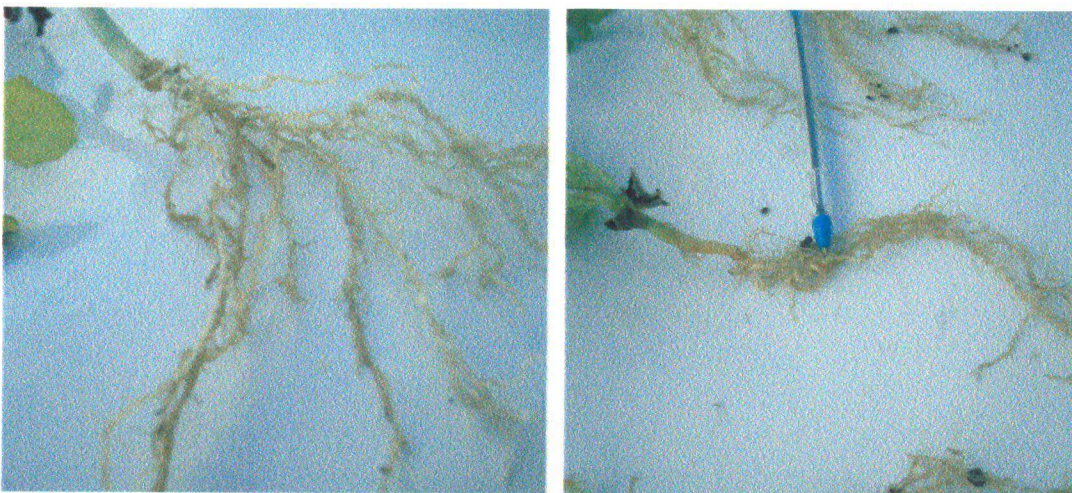


Figura 3. Avaliação da ausência e presença de plantas de melancia com galhas.

3.3.2 Avaliação da população de nematóides

A contagem do número de nematóides presentes nos substratos de todos os vasos foi realizada no Laboratório de Nematologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Esta foi obtida mediante processamento de 300 cm³, de cada amostra do substrato, pelo método de flotação centrífuga em solução de sacarose, proposto por Jenkins (1964). Foi colocado 100 mL de substrato em um becker plástico e adicionado água para completar o volume de 600 mL. Suspendeu-se a mistura com auxílio de um agitador elétrico por 20 segundos e decantando por 60 segundos. O sobrenadante foi vertido através de uma peneira de 40 meshes e colocado sobre outra de 400 meshes. Os resíduos do substrato ficaram retidos na primeira peneira e os nematóides na segunda. Em seguida, com auxílio de um fino jato de água, os nematóides foram transferidos para um becker de 150 mL. Essa suspensão foi colocada em um tubo de 50 mL e centrifugada. Em seguida, retirou-se o tubo e descartou-se cuidadosamente o sobrenadante. Foi acrescentado 30 mL de solução de sacarose sobre o pellet. O pellet foi suspenso com um bastão de vidro e centrifugado novamente. O sobrenadante foi vertido através de uma peneira de 400 meshes, descartando posteriormente, o pellet. Ainda na peneira, com um fino jato de água, este foi transferido para um becker ajustando-se o volume para 20 mL, para proceder a contagem dos nematóides. A amostra obtida foi colocada em placa de Petri para identificação e contagem, sob microscópio estereoscópico binocular. Os nematóides foram identificados de acordo com a sua morfologia.

3.4 Análise estatística

Após a coleta dos dados da população de nematóides, foi realizada a análise de variância no software SAEG v. 9.0. Posteriormente, para a comparação das médias nos tratamentos, foi aplicado o teste de Tukey a 10% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Número de plantas com galhas

Todas as plantas dos tratamentos apresentaram pequenos nódulos nas raízes, não havendo diferença entre os tratamentos no que se refere à incidência de galhas nas plantas de melancia. Certamente, o espaço dos vasos, não proporcionou um bom desenvolvimento das raízes. Baptista et al. (2006), quando trabalharam com a fumigação com brometo de metila, biofumigação e a solarização sobre a população do fitonematóide *Meloidogyne sp.*, observaram uma diminuição na formação de galhas radiculares em tomate e uma redução significativa na liberação de nematóides nos solos solarizados.

4.2 População de nematóides

Foram identificados nos diferentes tratamentos, oito gêneros de nematóides (*Dorylaimus sp.*; *Mononchus sp.*; *Rhabditis sp.*; *Afhelenchus sp.*; *Meloidogyne sp.*; *Helicotylenchus sp.*; *Paratrichodorus sp.* e *Xiphinema sp.*) (Tabela 1), sendo que, houve ocorrência tanto de nematóides fitopatogênicos (*Meloidogyne sp.* e *Xiphinema sp.*), como de vida livre (*Dorylaimus sp.*; *Mononchus sp.*; *Rhabditis sp.*; *Afhelenchus sp.*; *Helicotylenchus sp.*; *Paratrichodorus sp.*). Os nematóides fitopatogênicos parasitam principalmente, órgãos subterrâneos de plantas superiores, podendo causar a morte da planta. Assim, quando se encontram em elevada concentração no solo podem inviabilizar uma área para a agricultura, pois são capazes de parasitar todas as culturas comerciais. Também, é importante ressaltar que alta ocorrência de nematóides de vida livre em áreas cultivadas pode indicar condições favoráveis ao seu crescimento, desfavorecendo, conseqüentemente, o desenvolvimento de espécies fitopatogênicas (WEBER et al., 2001).

Tabela 1 – Distribuição percentual da ocorrência de nematóides em diferentes tratamentos no solo. Pombal, CCTA-UFMG, 2009.

Nematóides	Tratamentos									
	SOLARIZADO					NÃO SOLARIZADO				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Dorylaimus</i> sp.	1,02	0,58	0,16	1,48	-	15,49	0,73	1,87	0,58	-
<i>Mononchus</i> sp.	-	-	-	-	-	1,58	-	-	-	2,37
<i>Rhabditis</i> sp.	98,44	98,83	99,32	98,52	99,75	56,98	67,35	11,27	9,24	27,12
<i>Afhelenchus</i> SP.	-	0,58	-	-	0,14	-	1,27	-	-	-
<i>Meloidogyne</i> sp.	0,54	-	-	-	-	1,58	-	-	-	-
<i>Helicotylenchus</i> sp.	-	-	-	-	-	1,71	-	-	-	-
<i>Paratrichodorus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	30,64	-	-	-
<i>Xiphinema</i> sp.	-	-	0,52	-	0,11	22,66	-	86,96	90,18	70,51

1 – (SS); 2 – (SS+M10%); 3 – (SS+M25%); 4 – (SS+M50%); 5 – (SS+M100%); 6 – (SNS); 7 – (SNS+M10%); 8 – (SNS+M25%); 9 – (SNS+M50%); 10 – (SNS+M100%)

O nematóide que ocorreu com maior frequência, no presente trabalho, foi o *Rhabditis* sp. (nematóide de vida livre), principalmente nos tratamentos onde foi aplicada a solarização do solo, associada ou não a incorporação de manipueira. Provavelmente, esse nematóide é resistente a altas temperaturas e, a incorporação de manipueira ao substrato, influencia positivamente, na reprodução desse organismo, possivelmente, devido a substâncias nutricionais nela contidas, que não apresentam efeito tóxico sobre esse nematóide. Entretanto, Ponte e Franco (1981) em seus estudos, encontraram elevada potencialidade nematóxica na manipueira. Os citados autores, relataram ainda que a potencialidade da manipueira para o controle de nematóides aumenta quando a mesma é extraída, exclusivamente da mandioca brava, evidenciando que, quando o subproduto foi obtido da mistura da mandioca brava com a mandioca mansa, o desempenho da manipueira como nematicida foi inferior.

De acordo com Singh et al. (1983) e Lordello (1984), quando um material orgânico é incorporado ao solo, além de favorecer a multiplicação de inimigos naturais, sua decomposição resulta na liberação de alguns compostos nocivos aos nematóides. Entretanto, a incorporação de algum resíduo orgânico ao solo e a sua posterior vedação com filme plástico, podem resultar em maiores níveis de desinfestação do que a solarização ou adição de resíduo, separadamente (STAPLETON; HEAD, 1991).

Embora a literatura demonstre este efeito, os resultados obtidos neste trabalho foram diversos, como pode ser observado na Tabela 1.

Verificou-se que os nematóides do gênero *Meloidogyne* sp., conhecidos como nematóides formadores de galhas, que são organismos endoparasitos obrigatórios que infectam um número variado de culturas de grande importância econômica, causando perdas tanto quantitativas quanto qualitativas, (GATTI et al., 2004) só foram encontrados nos tratamentos: Substrato não solarizado (SNS) e substrato solarizado (SS). Este resultado reflete a capacidade da manipueira em controlar *Meloidogyne*, em qualquer concentração (10, 25, 50 ou 100%). Contudo, também foi verificado que o tratamento onde foi utilizado, apenas, a solarização, não houve controle total do patógeno, mas, comparado com o tratamento Substrato não solarizado, houve uma redução de 34,18% na população desse organismo.

Certamente, o tempo de solarização foi um fator que contribuiu para a não

erradicação de *Meloidogyne* sp., pois no presente trabalho, o tempo de solarização foi de, apenas, 10 dias. Entretanto, Neves et al. (2007), trabalhando com a biofumigação do solo com espécies de brássicas para o controle de *Meloidogyne javanica*, durante 30 dias, concluíram que a biofumigação do solo com brócolis, couve-flor e mostarda é eficiente no controle do nematóide *M. javanica* em casa de vegetação, visto que diminuiu tanto o número de galhas, como o número de ovos presentes nas raízes das plantas.

A solarização associada à incorporação de manipueira (10, 25, 50 ou 100%) (Tabela 1) controlou *Meloidogyne* sp., confirmando, assim, a eficiência da solarização associada à incorporação de manipueira para o controle de *Meloidogyne* sp. Segundo Schoenmaker e Ghini (2001), quando compararam a solarização com a biofumigação utilizando a cama-de-frango, para controle de patógenos do solo, resultou em maiores temperaturas e maior atividade microbiana no solo. Também, é destacado, por alguns pesquisadores, que a incorporação de matéria orgânica ao solo seguida de solarização propicia, significativamente, um aumento na comunidade microbiana do solo, em consequência da reestruturação do metabolismo de espécies que suportam o efeito cumulativo da temperatura do solo e são estimulados pelas altas concentrações de nutrientes acrescidos ao solo, devido permitir o controle de vários fitopatógenos que não são inativados pela solarização, quando utilizada isoladamente a redução drástica do tempo necessário para o controle.

Quando avaliou-se a Incidência de nematóides em função dos diferentes tratamentos testados observou-se diferença significativa no número de nematóides do tratamento (SS+M100%) em relação aos demais tratamentos (Figura 4). Entretanto, o nematóide que ocorreu com maior frequência foi o *Rhabditis* sp. (99,75%) (Tabela 1). Certamente, a condição resultante no referido tratamento proporciona ótima condição para o desenvolvimento desse nematóide, visto que, segundo, Souza (2004), a aplicação de material orgânico no solo, pode atuar de forma benéfica na população de microrganismos antagonistas.

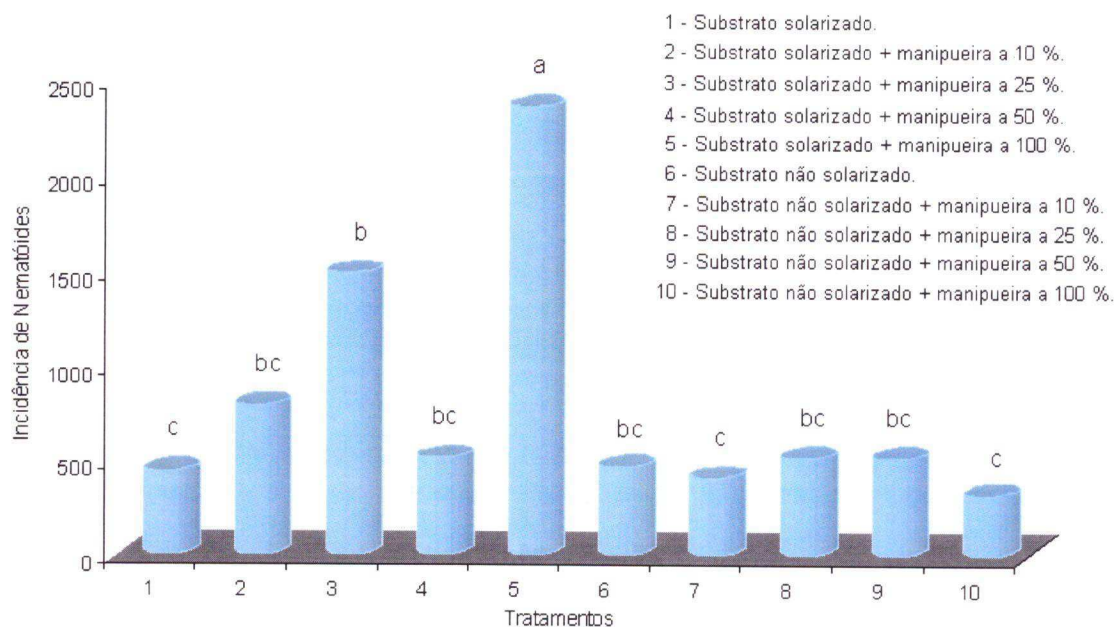


Figura 4 Incidência de nematóides em função dos diferentes tratamentos. Pombal, CCTA-UFCG, 2009.

Os tratamentos: (SS+M10%); (SS+M50%); (SNS+M25%); (SNS+M50%) e (SNS), não apresentaram diferença significativa (Figura 4) no que se refere à incidência de nematóides, embora não tenham sido observados os mesmos gêneros desses organismos nesses tratamentos (Tabela 1). O tratamento testemunha absoluta (SNS), foi o que apresentou o maior número de gêneros diferentes de nematóides *Dorylaimus* sp; *Mononchus* sp; *Rhabditis* sp.; *Meloidogyne* sp.; *Helicotylenchus* sp.e *Xiphinema* sp. Este resultado mostra que, houve efeito da solarização, associada ou não a incorporação de diferentes doses de manipueira no controle de nematóides fitopatogênicos e de vida livre. Entretanto, foi observado que o gênero *Rhabditis* sp. foi extremamente beneficiado com a aplicação da solarização associada a manipueira.

Ainda de acordo com a Figura 4., comparando, apenas os tratamentos solarizados, observou-se que a incidência total de nematóides foi superior no tratamento (SS+M100%). em relação ao substrato (SS+M25%), que também foi superior ao tratamento onde o substrato foi apenas submetido ao processo de solarização. Esse resultado indica que a manipueira exerceu um importante papel no

aumento da população dos nematóides nos substratos. A manipueira, segundo Aragão e Ponte (1995) apresenta vários compostos químicos como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, ferro, zinco, cobre, manganês, boro e cianeto, que associados a solarização do solo, podem ter contribuído, positivamente, para a reprodução de populações de nematóides, pois podem favorecer a nutrição desses organismos.

Porém, os tratamentos (SS+M10%) e (SS+M50%) foram estatisticamente iguais. Os resultados sugerem que, embora tenha sido notado o poder da manipueira, quando associada a solarização do solo, no aumento da incidência de nematóides, esse não foi proporcional nas diferentes dosagens. Esperava-se que houvesse um aumento gradativo da população de nematóides da dosagem 10 até a 100%, respectivamente, mas, isso não ocorreu. Certamente, alguns gêneros de nematóides são beneficiados com a quantidade de manipueira, enquanto outros são desfavorecidos, talvez, por esse subproduto apresentar potencial nematológico sobre alguns organismos. De acordo com Magalhães (1993) e Ponte (1992), a manipueira, que fisicamente se apresenta na forma de suspensão aquosa e, quimicamente, como uma miscelânea de compostos, apresenta vários derivados cianogênicos como ácido cianídrico, cianetos e aldeídos que tem sido usado como insumo agrícola, defensivo e fertilizante. Segundo Ponte (2001), os cianetos contidos nesse subproduto respondem pelas ações inseticida, acaricida e nematicida, enquanto o enxofre, presente em larga quantidade, garante-lhe grande eficiência como fungicida. Também é destacada por Ponte (2001), em menor escala, a presença de outras substâncias que exercem, também, ação tóxica, tais como cetonas, aldeídos, cianalaninas, lectinas e outras proteínas tóxicas.

Portanto, futuros trabalhos que avaliem o poder de toxicidade de diferentes dosagens de manipueira, associada ou não a solarização do solo, devem ser realizados para analisar o comportamento tanto de espécies de nematóides, quanto da microbiota do solo, quando submetidos à técnica alternativa de controle de patógenos de solo, pois esse método tem sido apresentado como um avanço bastante promissor.

5 CONCLUSÕES

a) A solarização associada à incorporação de manipueira nas dosagens 10, 25, 50 e 100%, durante dez dias, controlou o fitonematóide *Meloidogyne* sp.

b) A incorporação de manipueira, isoladamente, nas dosagens 10, 25, 50 e 100%, durante dez dias, controlou o fitonematóide *Meloidogyne* sp.

c) A solarização do solo, isoladamente, durante dez dias, não controlou o fitonematóide *Meloidogyne* sp.

d) A solarização do solo, isoladamente, ou associada à incorporação de manipueira, nas dosagens 10, 25, 50 e 100%, durante dez dias, aumentou a população do nematóide de vida livre *Rhabditis* sp.

e) A incorporação de manipueira, isoladamente, nas dosagens 25, 50 e 100%, durante dez dias, aumentou a população do nematóide *Xiphinema* sp.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D. P. F. **Cultura da Melancia**. Faculdade de Ciências. Universidade do Porto. 2003. Disponível em: <<http://www.dalmeida.com/hortnet/melancia.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2008.

AMBRÓSIO, M. M. de Q. **Sobrevivência em microrganismos em campo solarizado de fitopatógenos submetidos à fermentação acelerada de diferentes materiais orgânicos**. (s. n), Botucatu SP: 2006. Tese de Doutorado, Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Botucatu SP.

ATILANO, R. A.; MENGE, J. A. AND S. D. VAN GUNDY. Interaction between *Meloidogyne arenaria* and *Glomus fasciculatits* in grape. **Journal of Nematology**, n.13, p.52-57. 1981.

ARAGÃO, M. L.; PONTE, J. J. O uso da manipueira - extrato líquido das raízes de mandioca - como adubo foliar. **Ciência Agrônômica**. v. 26, n. 1/2, p. 45-48, 1995.

BATISTA, M. J.; SOUZA, R. B.; PEREIRA, W.; CARRIJO, A. O.; VIDAL, M. C.; CHARCHAR, J. M. Solarização do solo e biofumigação no cultivo protegido de tomate. **Horticultura Brasileira**, n. 24, p. 47-52. 2006.

BELLO, A.; LÓPEZ-PÉREZ, A. A.; GARCIA-ÁLVAREZ, A.; SANZ, R. Biofumigation and nematode control in the Mediterranean region. **Nematology**, Paris, v.4, p 143, 2002.

BERGAMIM FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. **Manual de Fitopatologia**. 3.ed. São Paulo: Agrônômica Ceres, 1995. 919 p. 2v.

BETTIOL W.; GHINI R.; CUNHA MIB.; TRATCH R.; GALVÃO J. A. H. Solarização do solo para o controle de nematóide das galhas em quiabeiro. **Horticultura Brasileira**. v. 14, n. 2, p. 158-160, 1996.

BUENO C. J.; SOUZA, N. L. Impacto da solarização do solo sobre o antagonismo de *Pseudomonas* spp. fluorescentes a *Rhizoctonia solani* Kühn GA 4 HGI. **Summa Phytopathologica**, Botucatu-SP., v. 29, n.(2) p.147-152. 2003.

CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. A. Técnica de eletroforese usada no estudo de enzimas dos nematóides de galhas para identificação de espécies. **Nematologia Brasileira**, Brasília-DF, v.25, n.1, p. 35-44. 2001.

CHANTANAO, A.; JENSEN, H. J. Saprozoic nematodes as carriers and disseminators of plant pathogenic bacteria. **Journal of Nematology**, 1: 216- 218. 1969.

CID, L. P. B.; CARNEIRO, R. **Embrapa investe em técnicas de biotecnologia para controlar nematóide da goiabeira**. Embrapa. 2007. Disponível em: <<http://www.criareplantar.com.br/artigos/ler/?idArtigo=9373>>. Acesso em : 12 dez. 2008.

COOLEN, W. A.; D'HERDE, C. J. **A method for the quantitative extration of nematodes from plant tissue**. Ghent: Nematology and Entomology Research Station, 1972. 77p.

COLEMAN, D. C.; EDWARDSA. A. L.; BELSKY, A. J.; MWONGA. The distribution and abundance of nematodes, in east African savannas. **Biology and Fertility of Soils**, 12:67-72. 1991.

COSTA, N. D.; LEITE, W. DE M. **O Cultivo da Melancia**. 2003. Disponível em: <<http://www.unitins.br/ates/arquivos/Agricultura/Fruticultura/Melancia/Melancia%20-%20Cultivo.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2008.

COSTA, N. D.; LEITE, W. M. **O Cultivo da melancia**. Disponível em: <<http://www.unitins.br/ates/arquivos/Agricultura/Fruticultura/Melancia%20%20cultivo.pdf>>. Acesso em 24 dez. 2008.

CRUZ, J. C. S.; ROCHA, M. M.; SOUZA, N. L.; PADOVANI, C. R.; MINHONI, M. T. A. Aspectos microbiológicos do solo e a técnica de solarização. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, SP., v. 31, n. 1, p. 74-81, 2005.

CURRY, J.P. **Grassland Invertebrates**. London: Chapman & Hall, 1994.

DAMASCENO, J. C. A.; RITZINGER, C. H. S. P.; RITZINGER, R.; VIEIRA, R. S.; LEDO, C. A. S. Ação da manipueira no controle de nematóides em mudas de mamoeiro. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura. 20., 2008. **Anais**. Vitória. 54th Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture. Vitória. 2008.

DENOBILLI, M.; CONTIN, M.; MONDINI, C.; BROOKES, P. C. Soil microbial biomass in triggered into activity by trace amounts of substrate. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 33, n. 9, p. 1163-1170. 2001.

FARGETTE, M. Use of esterase phenotype in the taxonomy of the genus *Meloidogyne*. 2. Esterase phenotypes observed in West Africa populations and their characterization. **Revue de Némaiologie** 10(1): 45-56. 1987.

FRECKMAN, D. W.; E. P. CASWELL. The ecology of nematodes in agroecosystems. **Ann. Rev. Phytopath.**, 23:275-296. 1985.

FREITAS, L. G.; MITCHELL, D. J.; DICKSON, D. W; CHELLEMI, D. O. Soil solarization and organic ammendment effects on *Pasteuriapenetrans*. **Nematologia Brasileira**, v. 24, p. 133- 46, 2000.

GAMLIEL, A.; STAPLETON, J. J. Characterization of antifungal volatile compounds evolved from solarized soil amended with cabbage residues. **Phytopathology**, v. 83, p. 899-905, 1993.

GATTI, D. **Avaliação preliminar de plantas invasoras suscetíveis a nematóides do gênero *Meloidogyne***. Vegetal/Instituto de Biotecnologia/UCS – Disponível em: ratura@pop.com.br. Acesso em: 5 de jan. 2009.

GHINI, R. Associação de solarização com outros métodos de controle de patógenos do solo por Jaacov Katan. Embrapa Meio Ambiente. **Informativo Meio Ambiente e Agricultura** - ano XII nº 44 jan/fev 2004.

GORALCZYK, K. Nematodes in a coastal dune succession: Indicators of soil properties, **Applied Soil Ecology**, v.9, p.465-469, 1998.

GOMES, C. B.; LIMA, D. L.; SILVA, S. D. A.; REISSER JUNIOR, C.; COSTA, A. V.; ANTUNES, L. E. C.; MATTOS, M. L.; CASAGRANDE JÚNIOR, J. G.; NASCIMENTO, J. S.; MOURA, A. B. **Efeito da torta de mamona e do repolho na biofumigação e solarização do solo para controle de fitonematóides associados ao pessegueiro**. In: Congresso Brasileiro de Mamona, 2. 2006.

GOULART, A. M. C.; SÁ, M. A. C.; SANTOS JUNIOR, J. D. G.; FERREIRA, E. A. B.; RESCK, D. V. S. Diversidade de nematóides em solo sob cerrado preservado ou submetido a sistemas de manejo. In: SIMPÓSIO NACIONAL CERRADO, 9.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2. Planaltina : Embrapa Cerrados, 2008.

GUIMARÃES, L. M.; MOURA, R. M.; PEDROSA, E. M. R. Parasitismo de *Meloidogyne mayaguensis* em diferentes espécies botânicas. **Nematologia Brasileira**, v. 27, p. 139- 145, 2003.

HODGES, L. R. Nematodes and their control. **Union Carbide Corporation**, Salinas, California. 1973. 200p.

HOITINK, H. A. J.; FAHY, P. C. Basis for the control of soilborne plant pathogens with compost. **Annual Review Phytopathology**, v. 24, p. 93 - 114.1986.

HUANG, J. S.; K. R. BARKER. Influence of *Heterodera glycines* on leghemoglobins of soybeans nodules. **Phytopathology**, 73 (7): 1002-1004.1983.

JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, Washington, v.48, n.9, p.692, Sept. 1964.

KATAN, J.; GREENBERGER, A.; ALAN, H.; GRINSTEIN, A. Solar heating by polyethylene mulching for the control of diseases caused by soil-borne pathogens. **Phytopathology**, v.66, p.683-688, 1976.

KO, M. P.; BAKER, K. R.; HUANG, J. S. Nodulation of soybeans as affected by half root infection with *Heterodera glycines*. **Journal of Nematology**, 16: 97- 105. 1984.

KUROZAWA, C., PAVAN, M. A.; REZENDE, J. A. M. Doenças das cucurbitáceas. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Eds.) **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. v.2, 4. ed. São Paulo: Editora Ceres, 2005. p. 293-302.

LIMA, I. M.; DOLINSKI, C. M.; SOUZA, R. M. Dispersão de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabais de São João da Barra (RJ) e relato de novos hospedeiros dentre plantas invasoras e cultivadas. **Nematologia Brasileira**, 27:257-258. 2003.

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

MAGALHÃES, C. P. **Estudos sobre as bases bioquímicas da toxicidade da manipueira a insetos, nematóides e fungos**. 1993. 117p. Tese (Mestrado) Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza.1993.

MARANHÃO, S. R. V. L.; MOURA, R. M.; PEDROSA, E. M. R. Reação de genótipos de goiaba a *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. mayaguensis*. **Nematologia Brasileira** v. 25, p. 191-195. 2001.

MARCHI, G. Controle de plantas daninhas na agricultura orgânica: solarização do solo passo a passo. Embrapa Cerrados. 2007. Disponível em: <<http://www.agrosoft.org.br/agropag/27324.htm>>. Acesso em: 05 dez. 2008.

MARENCO R.; LUSTOSA D. C. Soil solarization for weed control in carrot. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** v.35, p. 2025-2032, 2000.

MIRANDA, R. F.; RODRIGUES, G. A.; SILVA, R. H.; SILVA, C. L. W.; SATURNINO, M. H.; FARIA, S. H. F. **Instruções Técnicas sobre a cultura da melancia**, Belo Horizonte: EPAMIG, 1997. 28p. – (EPAMIG. Boletim Técnico, 51).

MOURA, R. M. O gênero *Meloidogyne* e a meloidoginose - Parte II. **Revisão Anual de Patologia de Plantas** 5:281-315. 1997.

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**. Piracicaba (SP) Brasil. v. 31(3) – 2007.

NORTON, H. V. **Ecology of plant-parasitic nematodes**. New York: John Wiley & Sons, 1978. 268 p.

PATRÍCIO, F. R. A. **Controle de doenças de hortaliças – Convencional VS. Alternativo – Biológicos**, Campinas – SP, v.69, n.2, p.87-90 julho dez. 2007. Disponível em: <<http://www.biológico.sp.gov.br/does./bio>>. Acesso em: 26 de outubro de 2008.

PICCININ, E.; PASCHOLATI, S. F.; DI PIERO, R. M. Doenças da Goiabeira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de Fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas**. 4.ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2005. p. 401-405.

AGROPECUÁRIA BRASILEIRA

PONTE, J. J. Utilização de manipueira como defensivo agrícola. **Fitopatologia Venezuelana**, v. 5, n. 1, p. 2-5, 1992.

PONTE, J. J. Uso da manipueira como insumo agrícola: Defensivo e fertilizante. In: CEREDA, M. P. **Manejo, uso e tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca**, série culturas e tuberosas amiláceas Latino Americanas, Fundação Cargill. v. IV, p. 80-95., 2001

PONTE, J. J. da; TORRES, F. A. investigação sobre uma possível ação nematicida da manipueira. **Fitopatologia Brasileira.**, Brasília v. 4, p. 431-435, 1979.

PONTE, J. J. da; FRANCO, A. Manipueira, um nematicida não convencional de comprovada potencialidade. Public. **Sociedade Brasileira de Nematologia**. Piracicaba SP. v.7 p 25-33, 1981.

RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D.; FOX, R. S. **Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva**. 7. ed. São Paulo: Editora Roca, 2005. 1168p.

QUEIRÓZ, M. A. de. Potencial do germoplasma de Cucurbitáceas no **Nordeste** brasileiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.11, n. 1, p.7-9, 1993.

QUEIRÓZ, M. A. DE.; DIAS, R. DE C. S.; SOUZA, F. DE F.; FERREIRA, M. A. J. DA F.; ASSIS, J. G. DE A.; BORGES, R. M. E.; ROMÃO, R. L.; RAMOS, S. R. R.; COSTA, M. S. V.; MOURA, M. DA C. C. L. **Recursos genéticos e melhoramento de melancia no Nordeste brasileiro**. Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro. 2008. Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br/catalogo/livroorg/melancia.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2008.

RAMMAH, A.; HIRSCHMANN, H. *Meloidogyne mayaguensis* n. sp. (Meloidogynidae), a root-knot nematode from Puerto Rico. **Journal of Nematology** 20:58-69. 1988.

RITZINGER, R.; RITZINGER, C. H. S. P.; LEDO, C. A. da S.; SEVERINO, L. S.; SAMPAIO, A. H.; SANTOS, V. S.; SANTOS, H. G. dos. Uso de torta de mamona em plantas de aceroleira infestadas por fitonematóides. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1, 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 1 CD-ROM.

RITZINGER, C. H. S. P.; FANCELLI, M. Manejo integrado de nematóides na cultura da bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 28, n. 2, p. 331-338, Agosto/2006.

SASSER, J. N. Root-Kasot. Nematóides a global menace to crop. Producción. **Plant Disease**, v. 64p. 36-41, 1980.

SINGH, S. P.; PANT, V.; KHAM, A. M.; SAXENA, S. K. Atracctiveness of *Meloidogyne inconita* larvae, to the root tomato and changes in biochemical content of plants as effected by oilcaks and nematicides. **Nematologia Mediterrânea** v. 11, n. 2, 1983. p. 115-118

SCHOENMAKER, I. A. S.; GHINI, R. Biofumigação do solo para o controle de *Pythium* spp. **Summa Phytopathologica**, 27: 308-312, 2001.

SOUSA, O. P.; MANCIN, C. A.; MELO, B. Cultura da Goiabeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, 1995. Disponível em: <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/goiabão>>. Acesso em: 26 out. 2008.

SOUZA N. L. Interação entre solarização e incorporação prévia de matéria orgânica no solo. **Summa Phytopathologica** 30: 142-143. 2004.

STAPLETON J. J.; DEVAY J. E. Soil solarization: non-chemical approach for management of plant pathogens and pests. **Crop Protection** 5: 190-198. 1986.

STAPLETON, J. J.; HEAD, C. M. Managemente of phytoparasitic nematodes by soil solarization. KATAN, J. I.; DEVAY, J. A. Soil solarization, Boca Raton FI, p.51-59. 1991

STAPLETON J. J. Soil solarization in various agricultural production systems. **Crop Protection Surrey** 19: 837-841. 2000.

TAYLOR, A. L.; SASSER, J. N. Biology, identification and control of root-knot nematodes. **Internacional *Meloidogyne* Project**. North Carolina: State University, 1978. 111p.

TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 372p.

TORRES, G. R. C.; COVELLO, V. N.; SALES JÚNIOR, R.; PEDROSA, E. M. R.; MOURA, R. M. *Meloidogyne mayaguensis* em *Psidium guajava* no Rio Grande do Norte. **Fitopatologia Brasileira**, Fortaleza, v.29, n.5, p. 570. 2004.

TORRES, G. R. C.; MEDEIROS, H. A.; SALES JUNIOR, R.; MOURA, R. M. *Meloidogyne mayaguensis*: Novos assinalamentos no Rio Grande do Norte associados a goiabeira. **Revista Caatinga**, v. 20, n. 2, p.106-112, 2007.

TORRES, G. R. C.; SALES JÚNIOR, R.; REHN, V. N. C.; PEDROSA, E. M. R.; MOURA, R. M. Ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira no Estado do Ceará. **Nematologia Brasileira**, Brasília -DF, v.29, n.1, p.105-107. 2005.

VAN LEEUWEN, K.; SANTOS, J. M. dos. Flores do mal. Pelotas-RS: Grupo Cultivar de Publicações. **Revista Cultivar Hortaliças e Frutas**. fev/março 2001. ANO I. N°6.

WALL, J. W.; SKENE, K. R.; NEILSON, R. Nematode community and trophic structure along a sand dune succession. **Biology and Fertility of Soils**, v.35, p. 293-301. 2002.

WALL, D. H.; VIRGINIA, R. A. Controls on soil biodiversity: insights from extreme environments. **Applied Soil Ecology**, v.13, p.137-150, 1999.

WEBER, M. A.; BENEDETTI, E. L.; LASTA, E. F.; ANTONIOLLI, Z. I.; GIRACCA E. M. N.; ANDREAZZA, R.; SILVA, T. M. B.; BENEDETTI, T.; MATIELO, F. L. **População de nematóides fitopatogênicos e de vida livre na microbacia de Agudos/RS.** Disponível em: <http://w3.ufsm.br/ppgcs/congressos/IV_Reuniao_Sul_Brasileira2002/11.pdf>. Acesso em: 24 dez. 2008.

WEISCHER, B.; BROWN, D. J. F. An Introduction to Nematodes: **General Nematology** : a Student's Textbook Edition: illustrated., 2000. Pensoft Publishers. p.187

WESTCOTT, S. W.; BARKER, K. R. Interaction of *Acrobeloides buetshii* (a microbivorous nematode) and *Rhizobium leguminosarum* (a nitrogen fixing bacteria). **Phytopathology**, 66: 468-472.1976.

YATES, G. W.; BONGERS, T.; DE GOEDE, R. G. M.; FRECKMAN, D. W. ; GEORGIEVA, S. S. Feeding habits in soil nematode families and genera – an outline for soil ecologists. **Journal of Nematology**, v.25, p.101-313, 1993.

APÉNDICE

Tabela 2. Dados das análises nematológicas dos substratos nos diferentes tratamentos. Pombal, CCTA-UFCG, 2009.

Nematóides	Substrato solarizado					somatório	percentual
	amostra 1	amostra 2	amostra 3	amostra 4	amostra 5		
<i>Dorylaimus sp.</i>	0	0	0	0	21	21	1,02 %
<i>Mononchus</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Rhabditis sp.</i>	110	96	17	58	1743	2024	98,44 %
<i>Afhelenchus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Meloidogyne sp.</i>	11	0	0	0	0	11	0,54 %
<i>Rotylenchulus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Helicotylenchus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Xiphinema sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
	121	96	17	58	1764	2056	100,00 %
Substrato solarizado + manipueira 10%							
Nematóides	Substrato solarizado + manipueira 10%					somatório	percentual
	amostra 1	amostra 2	amostra 3	amostra 4	amostra 5		
<i>Dorylaimus sp.</i>	0	14	9	0	0	23	0,58 %
<i>Mononchus</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Rhabditis sp.</i>	800	196	0	1208	1697	3901	98,83 %
<i>Afhelenchus sp.</i>	0	14	9	0	0	23	0,58 %
<i>Meloidogyne sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Rotylenchulus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Helicotylenchus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Xiphinema sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
	800	224	18	1208	1697	3947	100,00 %
Substrato solarizado + manipueira 25%							
Nematóides	Substrato solarizado + manipueira 25%					somatório	percentual
	amostra 1	amostra 2	amostra 3	amostra 4	amostra 5		
<i>Dorylaimus sp.</i>	0	0	12	0	0	12	0,16 %
<i>Mononchus</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Rhabditis sp.</i>	304	943	978	2849	2332	7406	99,32 %
<i>Afhelenchus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Meloidogyne sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Rotylenchulus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Helicotylenchus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Xiphinema sp.</i>	16	0	12	0	11	39	0,52 %
	320	943	1002	2849	2343	7457	100,00 %
Substrato solarizado + manipueira 50%							
Nematóides	Substrato solarizado + manipueira 50%					somatório	percentual
	amostra 1	amostra 2	amostra 3	amostra 4	amostra 5		
<i>Dorylaimus sp.</i>	0	11	15	12	0	38	1,48 %
<i>Mononchus</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Rhabditis sp.</i>	598	682	1035	0	209	2524	98,52 %
<i>Afhelenchus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Meloidogyne sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Rotylenchulus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Helicotylenchus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Xiphinema sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
	598	693	1050	12	209	2562	100,00 %

Substrato solarizado + manipueira 100%							
Nematóides	amostra 1	amostra 2	amostra 3	amostra 4	amostra 5	somatório	
						percentual	
<i>Dorylaimus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Mononchus</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Rhabditis sp.</i>	688	18	6844	2925	1288	11763	99,75 %
<i>Afhelenchus sp.</i>	16	0	0	0	0	16	0,14 %
<i>Meloidogyne sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Rotylenchulus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Helicotylenchus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Xiphinema sp.</i>	0	0	0	0	13	13	0,11 %
	704	18	6844	2925	1301	11792	100,00 %
Substrato não solarizado							
Nematóides	amostra 1	amostra 2	amostra 3	amostra 4	amostra 5	somatório	
						percentual	
<i>Dorylaimus sp.</i>	48	95	66	23	131	363	15,49 %
<i>Mononchus</i>	12	14	11	0	0	37	1,58 %
<i>Rhabditis sp.</i>	96	554	341	184	160	1335	56,98 %
<i>Afhelenchus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Meloidogyne sp.</i>	12	14	11	0	0	37	1,58 %
<i>Rotylenchulus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Helicotylenchus sp.</i>	0	14	11	0	15	40	1,71 %
<i>Xiphinema sp.</i>	120	95	33	138	145	531	22,66 %
	288	786	473	345	451	2343	100,00 %
Substrato não solarizado + manipueira 10%							
Nematóides	amostra 1	amostra 2	amostra 3	amostra 4	amostra 5	somatório	
						percentual	
<i>Dorylaimus sp.</i>	0	0	0	0	15	15	0,73 %
<i>Mononchus</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Rhabditis sp.</i>	124	180	845	62	165	1376	67,35 %
<i>Afhelenchus sp.</i>	0	0	26	0	0	26	1,27 %
<i>Meloidogyne sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Rotylenchulus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Helicotylenchus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Xiphinema sp.</i>	16	216	26	248	120	626	30,64 %
	140	396	897	310	300	2043	100,00 %
Substrato não solarizado + manipueira 25%							
Nematóides	amostra 1	amostra 2	amostra 3	amostra 4	amostra 5	somatório	
						percentual	
<i>Dorylaimus sp.</i>	0	48	0	0	0	48	1,87 %
<i>Mononchus</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Rhabditis sp.</i>	0	108	84	13	84	289	11,27 %
<i>Afhelenchus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Meloidogyne sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Rotylenchulus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Helicotylenchus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Xiphinema sp.</i>	149	492	624	403	560	2228	86,86 %
	149	648	708	416	644	2565	100,00 %

Substrato não solarizado + manipueira 50%							
Nematóides	amostra 1	amostra 2	amostra 3	amostra 4	amostra 5	somatório	
						percentual	
<i>Dorylaimus sp.</i>	0	0	0	0	15	15	0,58 %
<i>Mononchus</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Rhabditis sp.</i>	77	28	55	78	0	238	9,24 %
<i>Afhelenchus SP.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Meloidogyne sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Rotylenchulus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Helicotylenchus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Xiphinema SP.</i>	578	658	11	806	270	2323	90,18 %
	655	686	66	884	285	2576	100,00 %

Substrato não solarizado + manipueira 100%							
Nematóides	amostra 1	amostra 2	amostra 3	amostra 4	amostra 5	somatório	
						percentual	
<i>Dorylaimus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Mononchus</i>	38	0	0	0	0	38	2,37 %
<i>Rhabditis sp.</i>	13	58	73	210	81	435	27,12 %
<i>Afhelenchus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Meloidogyne sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Rotylenchulus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Helicotylenchus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	- %
<i>Xiphinema sp.</i>	113	493	131	56	338	1131	70,51 %
	164	551	204	266	419	1604	100,00 %