

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**LEVANTAMENTO POPULACIONAL DE NEMATOIDES EM
HORTAS NO MUNICÍPIO DE ILHA SOLTEIRA-SP**

Noemi Cristina de Souza Vieira

Cassilândia-MS

Junho de 2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**LEVANTAMENTO POPULACIONAL DE NEMATOIDES EM
HORTAS NO MUNICÍPIO DE ILHA SOLTEIRA-SP**

Acadêmica: Noemi Cristina de Souza Vieira

Orientadora: Dra Luciana Claudia Toscano Maruyama

“Trabalho apresentado como parte das exigências do Curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia-MS

Junho de 2012

AGRADECIMENTOS

Ao longo do período da graduação, muitas pessoas passaram por minha vida, deixando marcas e lições para toda ela, proporcionando-me alegrias, conhecimento e crescimento pessoal.

Neste momento gostaria de agradecê-las, pois, de alguma forma, contribuíram para a conclusão desta etapa. Agradeço primeiramente a Deus pelas oportunidades que me foram dadas na vida, principalmente por ter conhecido pessoas especiais durante esta caminhada, mas também por ter vivido fases difíceis, que foram matérias-primas de aprendizado.

Aos meus pais, Alicio Clemente Vieira e Iraci Soares de Souza Vieira, pelo apoio e carinho que sempre me dedicaram.

Agradeço também minha orientadora professora Dra Luciana Cláudia Toscano Maruyama, pela atenção dedicada ao trabalho, ao qual sem ela não seria possível a sua realização.

Ao Laboratório da Fundação Chapadão, em especial a Engenheira Agrônoma Alexandra Botelho de Lima Abreu, pelo apoio, e acompanhamento na realização das análises.

A minha segunda família e companheiras de república, Caroline Pinheiro e Pamella Mingotti, por todos esses anos de convívio, quero agradecer os grandes momentos de alegria e também os de tristeza que compartilhamos, só tenho a agradecer vocês meninas pelo carinho, paciência, e companheirismo ao longo desses anos.

As minhas queridas amigas e agregadas de república que conheci ao longo desta caminhada, Barbara Pereira, Cibelli Ferreira, Nayara de Mello, Tay, adoro vocês meninas sem a ajuda e a paciência de vocês minha caminhada não estaria completa.

E finalmente, a todos aqueles que de forma indireta ou direta contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	PÁGINA
RESUMO	vii
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO	3
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
3.1. Aspectos gerais dos fitonematoides	4
3.2. Gênero <i>Meloidogyne</i>	4
3.3. Gênero <i>Pratylenchus</i>	6
3.4. Gênero <i>Rotylenchulus</i>	7
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	9
4.1. Análise de raiz:	9
4.2. Análise de solo:.....	10
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
6. CONCLUSÕES	18
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

RESUMO

As hortaliças exercem um fator de grande importância na saúde humana, sendo assim o cultivo destes alimentos esta cada vez mais em alta, e em crescente expansão. O cultivo de hortaliças é de difícil manejo, pois são culturas que mais sofrem com o ataque de pragas agrícolas. Os nematoides são pragas que causam perdas significativas na produção, depreciando o produto final a ser vendido pelos horticultores. O objetivo do trabalho foi analisar 3 propriedades de cultivo de hortaliça, no município de Ilha Solteira-SP, visando a identificação e quantificação dos possíveis nematoides presentes nas áreas, onde foi feita amostragem de solo e raiz das culturas de alface e quiabo. A extração foi de forma manual com auxílio de enxada para que raízes finas não fossem perdidas durante o processo de retirada. As amostras posteriormente foram encaminhadas para o laboratório da Fundação Chapadão do Sul-MS, onde foram submetidas à análise utilizando os métodos de Coolen; D'Herde (1972) para raízes, e de Jenkins (1964) para o solo. Observou-se maior população do gênero *Meloidogyne* tanto no cultivo de alface, quanto de quiabo, sendo que na horta 2, o cultivo de quiabo atingiu a população de 950 indivíduos/10g de raiz, já no cultivo de alface na horta 1 com 240 indivíduos/10g de raiz. Outro nematoide que ocorreu em alta população foi o *Rotylenchulus*, presente em ambos os cultivo, sendo que em alface o pico populacional foi de 142 indivíduos/10g de raiz. Conclui-se que os nematoides presentes nas hortas foram *Meloidogyne*, *Pratylenchus* e *Rotylenchulus*. O gênero *Meloidogyne* foi o de maior ocorrência em ambas as culturas; e o quiabeiro destacou-se como a cultura mais atacada pelos nematoides.

Palavras-chave: Hortaliças, *Pratylenchus*, *Rotylenchus*, *Meloidogyne*.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente o tema alimentação saudável está em destaque e o grupo de alimentos onde enquadra-se as hortaliças faz parte deste contexto, já que são responsáveis pelo perfeito funcionamento do corpo humano, pois detêm uma gama de nutrientes essenciais que garante a prevenção do aparecimento de diversas doenças.

A OMS preconiza o consumo mínimo diário de 400 g per capita ou o equivalente a 5 porções de 80 g em média por dia de frutas e hortaliças frescas para o alcance de seu efeito saudável e protetor de doenças crônicas (WHO, 2003).

Estima-se que sejam cultivados cerca de 808 mil hectares de hortaliças e produzidos aproximadamente 19 milhões de toneladas em todo o país (EMBRAPA, 2008).

A produção de hortaliças é uma atividade quase sempre presente em pequenas propriedades familiares, seja como atividade de subsistência ou com a finalidade da comercialização do excedente agrícola em pequena escala (MONTEZANO; PEIL, 2006). Sendo assim, a maior parte do cultivo das hortaliças é desenvolvida por agricultores “familiares”, ou seja, agricultores que utilizam o trabalho da própria família para a condução da cultura, que muitas vezes não alcança a produtividade máxima esperada desses alimentos, já que muitos desses produtores não tem acesso a informações e tecnologias de ponta presentes no mercado.

A incidência de pragas em campos de produção de hortaliças contribui para a menor produtividade e conseqüente queda, que pode ultrapassar 60% da produção total em casos como tomate e repolho (BARBOSA; FRANÇA, 1980; CASTELO BRANCO; GUIMARÃES, 1990).

Os nematoides estão entre os problemas que mais afetam a produtividade de hortaliças em diversas regiões do mundo. No Brasil, as perdas anuais variam de acordo com o manejo adotado pelo produtor (ZAMBOLIM et al., 1972).

Nematoides são organismos que possuem o corpo em formato cilíndrico, geralmente alongado e com as extremidades afiladas. Em algumas

situações, as fêmeas assumem formas aberrantes de rim, maçã ou outras que fogem da aparência corriqueira dos vermes. O tamanho dos nematoides é bastante variável, varia em torno de 0,3 a 3,0 milímetros de comprimento. São em geral sensíveis a forte estresse hídrico, e temperaturas muito baixas, causando-lhes redução na atividade ou até mesmo morte (FERRAZ, 2011).

Normalmente, os ataques de nematoides ocorrem em reboleiras, onde as plantas apresentam menor crescimento e amarelecimento das folhas. Esses sintomas são devido à ação destes organismos, que desviam para sua nutrição os elementos destinados à nutrição da planta, além das substâncias tóxicas introduzidas pelos nematoides que podem destruir células, induzir a formação de galhas ou transformar células normais em células nutridoras. Sua ação nociva ainda pode ser agravada quando em associação a fungos, bactérias ou vírus (OLIVEIRA, 2007).

Os danos econômicos causados por este parasitismo podem ser expressos pela redução na produção ou até mesmo pela depreciação da qualidade do produto final.

Ferraz (1992) relata que o controle de fitonematoides é, de modo geral, uma tarefa difícil e cada situação requer um estudo. Práticas de controle de nematoides como a inundação, rotação de culturas, adição de matéria-orgânica ao solo, uso de variedades resistentes e culturas armadilha, são algumas estratégias que podem ser utilizadas pelos produtores afim de reduzirem as perdas devido a alta infestação da área (FERRAZ, 1992).

Todavia, existe sempre a necessidade de descobrir qual ou quais espécies de fitonematoides encontram-se na área, portanto, o levantamento populacional através de amostragem de solo e raízes é de suma importância e deve sempre ser realizada.

2. OBJETIVO

Realizar a identificação e quantificação dos principais nematoides presentes em áreas de cultivo de hortaliças, no município de Ilha Solteira- SP.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Aspectos gerais dos fitonematoides

Os fitonematoides são organismos que encontram-se amplamente distribuídos nas áreas de produção agrícola, apesar dos prejuízos que podem ocasionar, muitas vezes, a importância destes organismos é conferida a algum outro fator, como deficiência nutricional, tratos culturais inadequados ou déficit hídrico (TIMMER et al., 2003).

As áreas plantadas com hortaliças são normalmente submetidas a cultivos intensivos durante todo o ano, podendo ser grandes os danos causados por fitonematoides (CAMPOS, 1985). Esses organismos apresentam alta taxa reprodutiva, acumulando-se no solo grande população de ovos (CAMPOS et al., 2001).

Uma infestação severa de nematoides reduz substancialmente a taxa de fotossíntese, retarda o crescimento da planta e causa substancial redução na produção em varias culturas. Além disso, na tentativa de minimizar o prejuízo e controlar o nematóide, o agricultor tem gastos com fertilizantes, defensivos e outras práticas (FRANZENER, 2005).

Vários gêneros de fitonematoides destacam-se como causadores de prejuízos em hortaliças, como: *Meloidogyne*; *Rodopholus*; *Scutellonema*; *Ditylenchus*; *Rotylenchulus*; *Pratylenchus*. Hortaliças como, cenoura, batata, quiabo, alface, jiló, pimentão, inhame, pepino, são exemplos de culturas que geralmente sofrem com o ataque destes gêneros de nematoides (OLIVEIRA, 2007).

3.2. Gênero *Meloidogyne*.

Os danos causados pelos nematoides formadores de galhas *Meloidogyne* Goeldi representam um dos principais problemas fitossanitários em hortaliças nos trópicos. A estimativa de perdas varia muito entre as diferentes culturas como, por exemplo, 17 a 20 % para a berinjela, 18 a 33 % para o melão e 24 a 38% para o tomate. Em produção comercial intensiva, onde é realizado o cultivo de culturas suscetíveis em seqüência, podem ocorrer perdas totais (SIKORA; FERNANDEZ, 2005).

O *Meloidogyne* é considerado um dos fitonematoides mais importantes economicamente, pois apresentam grande diversidade de hospedeiros, estimam-se que sejam mais de 2000 espécies de plantas, e encontra-se amplamente disseminado nas mais variadas regiões do mundo (MOURA, 1996).

Sasser et al., (1984) afirmam que aproximadamente 95% dos nematoides parasitas de raízes que causam dano às plantas cultivadas, são as espécies de *Meloidogyne*.

As espécies de maior ocorrência no Brasil são *M. incognita* e *M. javanica*, sua ocorrência simultânea na mesma área é comum em solos de Cerrado no Centro-Oeste do Brasil, causando prejuízos de até 100% na produtividade das culturas de batata e de cenoura, quando medidas eficazes de controle não são utilizadas preventivamente (CHARCHAR; VIEIRA, 1994; CHARCHAR; MOITA, 1997). Nos últimos cinco anos essa associação foi constatada em 15% das amostras de batata e de outras hortaliças, como batata-doce, cenoura, mandioquinha-salsa e tomate, coletadas nesta região (CHARCHAR; MOITA, 1997).

Os nematoides que atacam raízes geralmente provocam os mesmos sintomas de deficiência mineral, já que a absorção de nutrientes é dificultada em razão dos danos no sistema radicular (LOPES; SANTOS, 1994), ocasionando, principalmente, amarelecimento das plantas, tamanho reduzido e murcha da parte aérea.

Plantas de alface, atacadas por estes nematoides, apresentam-se menos desenvolvidas, devido à densa formação das galhas no sistema radicular. As galhas obstruem a absorção de água e nutrientes, resultando em plantas amareladas, com cabeça de tamanho reduzido, pequeno volume foliar e sem valor para o consumo *in natura* (CHARCHAR; MOITA, 1996).

Cultivos sucessivos de batateira, quiabeiro, feijoeiro, tomateiro, plantas de ervilha e soja favorecem a multiplicação de *Meloidogyne* propiciando um ataque mais severo (EMBRAPA, 2007).

Os fitonematoides são de difícil controle, pois geralmente ficam no solo ou no interior de raízes ou outros órgãos das plantas. Segundo Rebel et al. (1976), o controle de *M. incognita* é difícil, pois, este nematoide sobrevive no

solo por mais de seis meses em ausência de hospedeiros. Em 6 meses, os autores observaram uma redução somente de 27% na infestação inicial.

O controle desse patógeno é feito por meio de práticas culturais como revolvimento do solo, irrigação após revolvimento, pousio, solarização, inundação, adubação verde, rotação de cultura (DIAS et al., 2003; DUTRA, 2003; PAULA JUNIOR; ZAMBOLIM, 1998) ou mesmo utilizando-se de controle químico, com nematicidas aplicados diretamente no solo.

3.3. Gênero *Pratylenchus*

No Brasil e no mundo, esses fitonematoides ocupam o segundo lugar em importância econômica (SASSER; FRECKMAM, 1987). A primeira espécie do gênero *Pratylenchus* identificada foi a *P. brachyurus*, que é muito difundida, atacando culturas como batata, soja e algodão. Mais tarde registrou-se ocorrência de *P. zaeae*, *P. vulnus*, *P. coffeae* e *P. penetrans* (LORDELLO, 1988).

As espécies de *Pratylenchus* são genericamente referidas como os nematoides das lesões radiculares devido aos sintomas na forma de lesões necróticas que causam nas raízes de seus hospedeiros (GODFREY, 1929; TIHOHOD, 1993).

Os danos causados por *P. brachyurus* as raízes das plantas hospedeiras são devido à associação de três tipos de ação: mecânica-decorrente da migração típica realizada pelo nematoide no interior do córtex radicular; tóxica-resultante da injeção de secreções esofagianas no citoplasma das células selecionadas para o parasitismo, e espoliativa-representada pela remoção do conteúdo citoplasmático modificado das células atacadas por nematoides (FERRAZ, 2006). As plantas afetadas não se desenvolvem normalmente torna-se de porte baixo, com ramos finos e podem apresentar clorose ou murchamento na estação seca ou desfolha total quando o ataque é severo (TIHOHOD, 2000).

Essas lesões evoluem para podridões e necroses do sistema radicular das plantas hospedeiras e os demais sintomas são causados por outros organismos patogênicos, como bactérias e fungos que penetram nesses locais lesionados (ALVES, 2008). A importância econômica de cada doença varia de

ano para ano e de região para região, dependendo das condições climáticas de cada safra (EMBRAPA, 2000).

A dispersão desses organismos se dá a partir de partículas de solo aderidas a implementos agrícolas, estabelecendo-se com sucesso em novas áreas graças ao seu caráter polífago (FERRAZ, 1999).

A longevidade de *P. brachyurus*, em solos de pousio, foi observada em regiões tropicais, onde a anidrobiose assume grande importância e deve ser considerada para o estabelecimento de estratégias de manejo (CASTILLO; VOVLAS, 2007). Denomina-se anidrobiose o processo que garante a sobrevivência do inoculo em solo seco, devido ao mecanismo de natureza fisiológica por meio do qual, pela escassez de umidade, o nematoide reduz drasticamente o metabolismo, permanecendo em estado latente (NETSCHER; SIKORA, 1990)

O manejo do nematóides-das-lesões-radiculares, para que seja bem sucedido, deverá integrar diversas estratégias e táticas, envolvendo rotação\ sucessão de cultura, uso de cultivares e genótipos resistentes ou tolerantes (quando disponíveis), manejo físico e químico do solo (TIHOHOD, 1997; CASTILLO; VOVLAS, 2007).

3.4. Gênero *Rotylenchulus*

Nematoides do gênero *Rotylenchulus* Linford são conhecidos como nematoides reniformes, que são ectoparasitos sedentários de raízes. O *R. reniformis* é uma espécie causadora de grandes danos econômicos, pode ser encontrados em associação com centenas de culturas e plantas nativas em regiões tropicais, subtropicais e temperadas quentes (ROBINSON et al., 1997).

O ciclo de vida de *R. reniformis* varia com a espécie vegetal e temperatura do solo, havendo relato de que a duração pode ser menor que três semanas ou maior do que dois anos, caso a hospedeira não estiver presente e o solo permanecer seco (ROBINSON et al., 1997).

De acordo com Schmitt e Noel (1984) em quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* Moench) o ciclo de *R. reniformis*, de ovo a ovo requer 24 a 29 dias, em algodoeiro, 17 a 23 dias e em soja, 19 dias a 29,5 °C.

Nematoides reniformes sobrevivem à dessecação melhor que a maioria das espécies de fitonematoides (STARR, 1998).

Diferentemente do nematóide-das-galhas, o único sintoma causado pelo nematóide reniforme é a redução do volume do sistema radicular. Nas plantas afetadas, observa-se intenso subdesenvolvimento, semelhante ao que ocorre devido à deficiência nutricional ou a problemas de compactação do solo com os quais podem ser confundidos, em função disso, para uma diagnose precisa, é recomendável que se faça a análise do solo em áreas suspeitas (BELTRÃO; AZEVEDO, 2008).

As perdas em produtividade são altamente dependentes da densidade populacional do nematóide (ASMUS et al., 2003). No entanto, para as condições brasileiras, ainda não foi devidamente definido o nível populacional de danos.

A rotação de culturas é a técnica mais viável e recomendada para ser empregada em áreas com o nematóide reniforme, embora sua elevada capacidade de sobrevivência dificulte o seu controle. Em favor dessa técnica, deve ser ressaltado que o nematoide não se reproduz e tampouco causa danos em várias espécies de importância econômica, como milho, sorgo e, principalmente, gramíneas forrageiras (ROBINSON et al., 1997).

4. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em 3 hortas no município de Ilha Solteira/SP, através de amostras de solo e raiz de hortaliças presentes na área. A horta 1 conhecida como Horta dos Aposentados, situa-se na perimetral da cidade, produz basicamente alface, cebolinha, quiabo, mandioca e varias outras hortaliças em menor quantidade, a horta 2 conhecida como Rocinhas Familiares produz mandioca e quiabo, já a horta 3, localizada no bairro Cinturão Verde, produz alface e cebolinha.

Através da identificação de áreas com histórico de nematoides, e plantas com sintomas visíveis em reboleiras (Figura 1), foi realizada a coleta do material para a pesquisa. As amostras foram retiradas na camada de 0 cm a 20 cm com auxílio de enxada para que não houvesse o rompimento nem perdas de raízes finas. Durante a amostragem houve o caminhar em sentido zigue-zague (Figura 2) no local para a coleta de subamostras, que foram colocadas em um balde e misturadas homoganeamente, afim de obter uma amostra composta da área.

A primeira amostragem foi realizada no dia 09/04/2012, onde na horta 1, foram coletados 6 pontos diferentes amostras de alface, 2 amostras de quiabo. Na horta 2 foram retiradas 2 amostras de quiabo, na horta 3, 6 de alface. A segunda análise foi realizada um mês após a primeira, onde amostrou-se somente a cultura da alface nas hortas 1 e 3.

As amostras retiradas foram acondicionadas em sacos plásticos, posteriormente fechados e devidamente identificados.

Posteriormente a coleta, as amostras foram encaminhadas para o laboratório da Fundação Chapadão localizado no município de Chapadão do Sul-MS para que fosse realizada à identificação dos nematoides presentes na área. Essa identificação foi realizada pela pesquisadora da fundação Engenheira Agrônoma Alexandra Botelho de Lima Abreu.

4.1. Análise de raiz:

No laboratório as raízes contidas nas amostras foram submetidas à trituração, peneiramento e centrifugação, conforme a metodologia de Coolen; D'herde, (1972). Nesta técnica as raízes são cortadas, lavadas, pesadas (Figura 3.A), para obtenção de 10g de raiz, posteriormente foram trituradas em

liquidificador (Figura 3.B) por 30 segundos com 200 mL de água, após isso foram passadas pelas peneiras de 20 e 400 Mesh (Figura 3.C). O extrato obtido foi transferido para um tubo de centrífuga contendo uma medida de Caolim, passando por centrífuga a 1800 rpm durante 5 minutos, adicionando-se ao material já decantado uma solução de sacarose, e em seguida foi centrifugada novamente, mais desta vez só por 1 minuto. O material obtido foi peneirado na peneira de 500 Mesh, obtendo um líquido que foi transferido para outro tubo de ensaio onde posteriormente foi transferido para Câmara de Peters (1 mL), sob microscópio ótico, efetuando assim a identificação e contagem percorrendo cada quadradinho da câmara. A identificação da espécie é feita através da observação das características morfológicas, como por exemplo, a análise do aparelho bucal.

4.2. Análise de solo:

A extração de nematoides nas amostras de solo baseou-se no método proposto por Jenkins (1964), de flutuação, sedimentação, peneiramento e separação por centrífuga em solução de sacarose. Utilizando-se um recipiente foram colocados 100 cm³ de solo e depois adicionou-se água a mistura que foi agitada manualmente com o auxílio de uma espátula, e em seguida deixou-se o líquido em repouso durante 30 segundos. Após este período o sobrenadante foi passado na peneira de 20 e 400 Mesh (Figura 3.D), o líquido obtido foi transferido para o tubo de centrífuga, e posteriormente centrifugado (Figura 3.E) de acordo com o que foi feito também com a raiz, salvo que não foi adicionado caolim à mistura, houve apenas a adição da sacarose. A análise dos nematoides também foi realizada utilizando Câmara de Peters (1mL) (Figura 3.F) sob microscópio ótico (Figura 3.G).

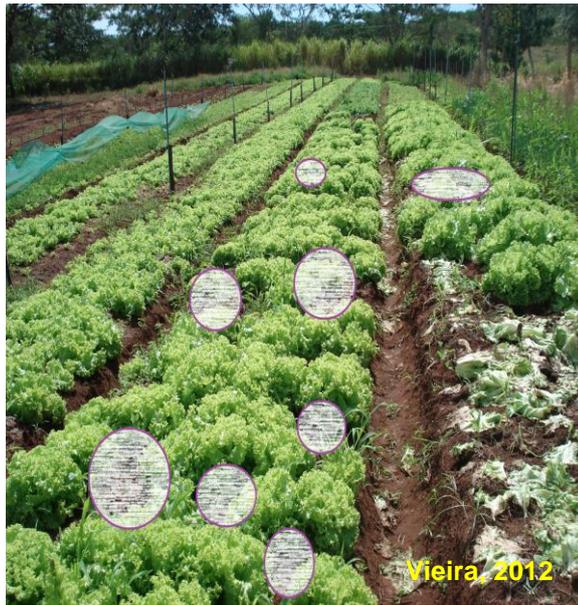


FIGURA 1: Áreas com reboleiras.

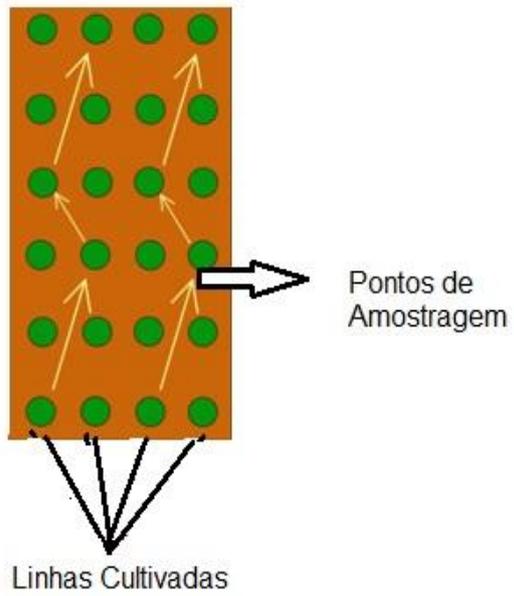


FIGURA 2. Croqui da área amostrada. Adaptada de Favoretto, 2010.



FIGURA 3. A: Pesagem das raízes; B: Trituração das raízes; C: Peneiramento das raízes trituradas; D: Peneiramento do solo; E: Passagem das amostras pela centrífuga; F: Câmara de Peters; G: Identificação dos nematoides em microscópio ótico.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas hortas 1 e 3 os canteiros de alface recebem adubação exclusivamente orgânica com esterco bovino, já o cultivo do quiabo nas hortas 1 e 2, não receberam nenhum tipo de adubação.

As culturas de quiabo e alface das três diferentes hortas do município de Ilha Solteira-SP apresentaram nas amostras os gêneros dos fitonematoides *Pratylenchus*, *Rotylenchulus* e *Meloidogyne* (Figura 1).

Analisando a quantidade de ovos presentes no solo e raiz (Figura 2) foi possível afirmar que nas duas culturas a quantidade de ovos está abaixo da esperada, já que o número de ovos é uma estimativa para a quantidade de adultos que estarão presentes na área. Muitos ovos são mantidos viáveis em massas de ovos, assegurando o rápido crescimento da população, quando plantas hospedeiras são cultivadas (LIMA et al., 1995).

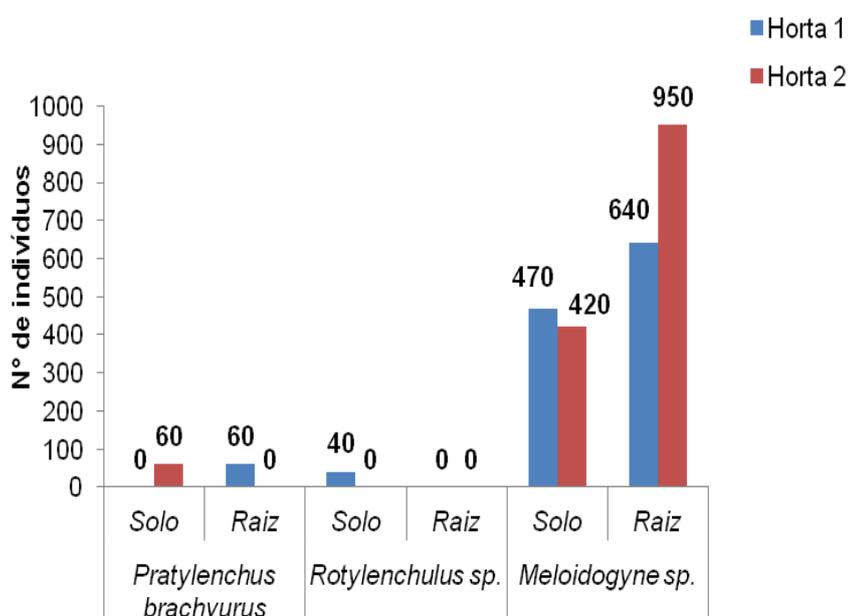


FIGURA 1. Número de indivíduos presentes nas análises de solo e raiz de quiabo.

A única massa de ovos presente nas áreas de cultivo analisadas, foi na horta 1 na cultura do quiabeiro, onde se tem 40 ovos/100g de solo. Estima-se que estes ovos sejam do gênero *Meloidogyne*, já que houve maior infestação de indivíduos deste gênero.

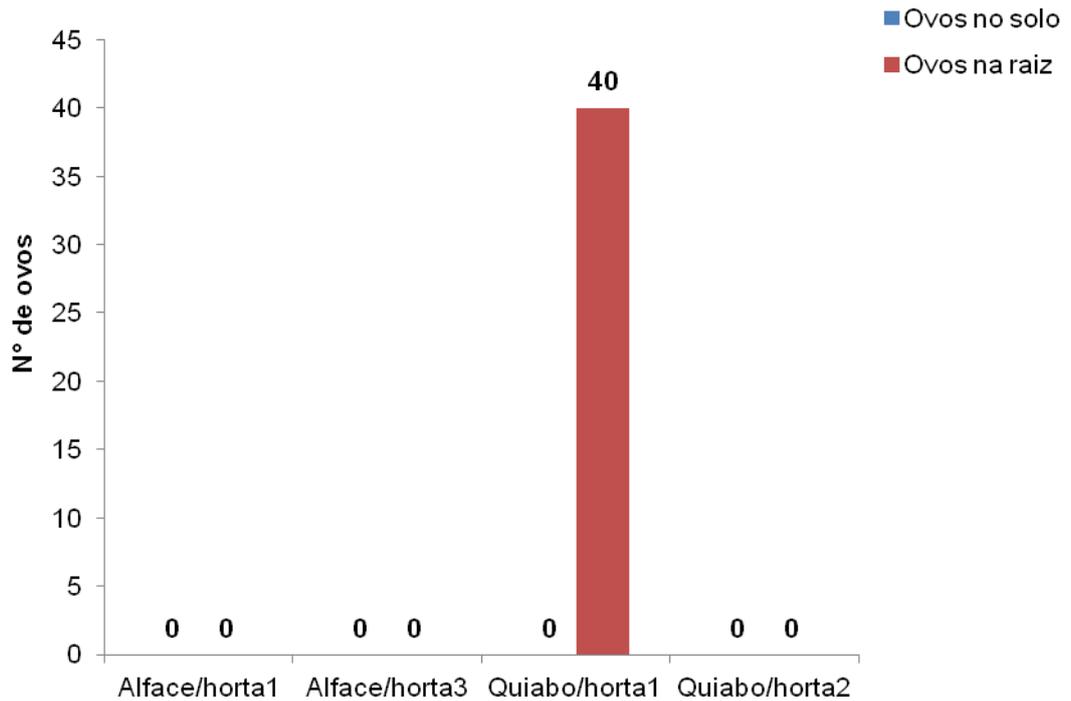


FIGURA 2. Número de ovos de nematoides presente em amostras.

Dos gêneros encontrados (Figura 1) a maior população foi do *Meloidogyne* em quiabeiro, com 950 indivíduos/10g de raiz, presente na horta 2, já na horta 1 apresentou 640 indivíduos/10g de raiz. No solo a infestação atingiu também números consideráveis, porém inferiores aos dos encontrados na raiz, sendo na horta1, 470 indivíduos/100g de solo e na horta 2, 420 indivíduos/100g. A infestação de *Pratylenchus*, foi de 60 indivíduos/10g de raiz na horta 1, e na horta 2 obteve o mesmo número de indivíduos, mas desta vez, no solo.

Os nematoides das galhas (*Meloidogyne* sp.) são considerados importantes patógenos dessa olerícola, entretanto a importância dos nematoides das lesões (*Pratylenchus* spp.) é pouco conhecida (INOMOTO et al., 2004)

A população de *Rotylenchulus* sp. só obteve população no solo da horta 1, com 40 indivíduos/100g de solo. Ainda não se sabe o quanto essa espécie é prejudicial ao quiabeiro, mas com o crescente número de áreas infestadas numa região de clima quente e cultivo intensivo e sucessivo, as populações

podem atingir rapidamente altas densidades e causar prejuízos aos produtores de quiabo (OLIVEIRA et al., 2007).

O cultivo da alface também foi atacado pelos mesmos gêneros de nematoides que atacou a cultura do quiabo, sendo que em menores proporções (Figura 3).

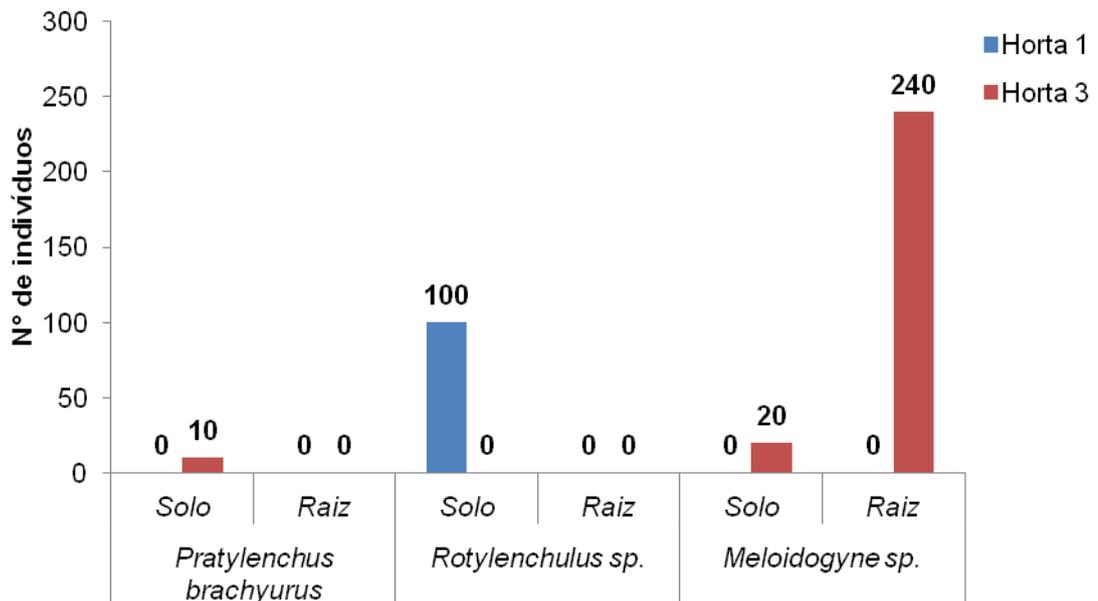


FIGURA 3. Número de nematoides em alface encontrados na primeira amostragem.

Conhecido como nematoide de galha, o *Meloidogyne* é considerado como um dos principais causadores de infestações radiculares da alface. Na primeira amostragem esse gênero foi o de maior ocorrência quanto ao número de indivíduos que chegou a 240 indivíduos na amostra de raiz e 20 na de solo, na horta 3, pois áreas plantadas com hortaliças que são normalmente submetidas à cultivos intensivos durante todo o ano, podem ser grandes os danos causados por esses fitonematoides (CAMPOS, 1985). Os nematoides das galhas tem se tornado um dos principais problemas enfrentados no cultivo

da alface, sendo responsáveis por perdas importantes, uma vez que reduzem a quantidade e a qualidade do produto colhido (SANTOS, 1995). De acordo com Charchar e Moita (1996) sua disseminação para as áreas de cultivo da alface ocorre principalmente por meio do substrato infestado no preparo de mudas, água de irrigação contaminada e por solos infestados aderidos em máquinas e implementos agrícolas utilizados no preparo da área.

Outros nematoides também foram encontrados como o *Rotylenchulus* sp. apresentando população somente no solo da horta¹. Robison et al., (1997) considerando níveis de inóculo de 10 a 500 nematóides reniformes por 100 cm³ de solo, considera danos em diversas plantas hospedeiras.

O *P. brachyurus* apresentou baixo nível de infestação na raiz da horta 3, sendo que geralmente em casos de Cerrado, o *Pratylenchus* ocorre sobre solos de vegetação nativa, porém, muitas vezes em níveis populacionais baixos (GOULART et al., 2003). Outra consideração importante é que a patogenicidade de *Pratylenchus* é influenciada pela nutrição da planta hospedeira e por fatores edáficos, sendo assim, número de indivíduos deste gênero nas raízes normalmente são mais baixos em condições de deficiência nutricional da planta hospedeira (MELAKEBERHAN, 2004).

Na segunda análise nota-se a ausência de nematoides do gênero *Meloidogyne*, que na primeira amostragem ocorreu em número elevado e de *Pratylenchus* que estava presente somente no solo (Figura 4).

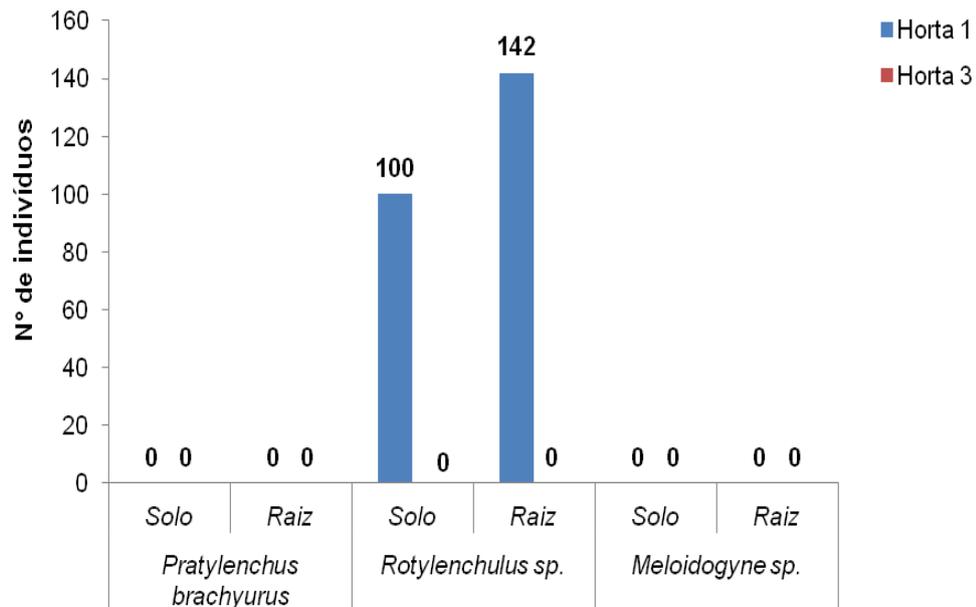


FIGURA 4. Número de nematoides em alface encontrados na segunda amostragem.

Possivelmente, os pés de alface foram colhidos e pela falta de alimento disponível as taxas desses nematoides tenham decrescido por falta de hospedeiro no local. Mas em contra partida, ocorreu o aparecimento do nematoide *Rotylenchulus*, tanto no solo quanto na raiz, esse gênero capaz de causar prejuízos tanto no cultivo de alface, como em outras hortaliças folhosas quando presente em altos níveis populacionais reduzindo o rendimento nas colheitas, o que não foi o caso já que a população não ocorreu em altos níveis. A espécie *R. reniformis*, tem sido reconhecida como um problema emergente no Brasil, pois apresenta uma ampla gama de hospedeiros e distribuição nas regiões tropicais e subtropicais (ROBINSON et al., 1997) .

6. CONCLUSÕES

- A) Os nematoides presentes nas hortas foram *Meloidogyne*, *Pratylenchus* e *Rotylenchulus*;
- B) O gênero *Meloidogyne* foi o de maior ocorrência em ambas as culturas;
- C) O quiabeiro destacou-se como a cultura mais atacada pelos nematoides.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, T. C. U. **Reação de cultivares de soja ao nematoide das lesões radiculares *Pratylenchus brachyurus***. 2008. 41p. Monografia (Pós-graduação em Agricultura Tropical) - Universidade Federal de Mato Grosso - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. 2008.

ASMUS, G. L.; RODRIGUES, E.; ISENBERG, K. Danos em soja e algodão associados ao nematoide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*) em Mato Grosso do Sul. **Nematologia Brasileira**, Brasília-DF, v.28, n. 1, p. 77-86, 2004.

BARBOSA, S.; FRANÇA, F. H. As pragas do tomateiro e seu controle. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte-MG, v. 6, n.66, p. 37-40, 1980.

BELTRÃO, N. E. M.; AZEVEDO, D. M. P. de. **O Agronegócio do Algodão no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2008. 570 p.

CAMPOS, V. P. Doenças causadas por nematóides. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte-MG, v.11, n.172, p. 21-28, 1985.

CAMPOS, V.P.; CAMPOS, J. R.; SILVA, L. H. C. P.; DUTRA, M. R. Manejo de nematóides em hortaliças. In: SILVA, L. H. C. P.; CAMPOS, J. R.; NOJOSA G. B. A. (ed). **Manejo Integrado: Doenças e Pragas em Hortaliças**. Editora UFLA, Lavras-MG, 2001. p.125-158.

CASTILLO, P.; VOVLAS, N. *Pratylenchus* (Nematoda: *Pratylenchidae*): Diagnosis, Biology, Pathogenicity and Management. **Nematology Monographs & Perspectives**. Brill-Boston, v. 6, n. 15, p.529, 2007.

CASTELO BRANCO, M.; GUIMARÃES, A. L. Controle da traça-das-crucíferas em repolho, 1989. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v. 8, n. 1, p. 24-25, 1990.

CHARCHAR, J. M.; VIEIRA, J. V. Seleção de cenoura com resistência a nematoides de galhas (*Meloidogyne* spp.). **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v. 12, n. 2, p. 144-148, 1994.

CHARCHAR, J. M.; MOITA, A. W. Reação de cultivares de alface à infecção por mistura populacionais de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica* em condições de campo. **Horticultura Brasileira**, Brasília-DF, v. 14, n. 2, p. 185-189, 1996.

CHARCHAR, J.M; MOITA, A.W. Reação de cultivares de batata a uma infestação mista de *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. javanica*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba-SP, v. 21, n.1, p. 39-48, 1997

COOLEN, W. A.; D`HERDE C. J. **A Method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. Ghent State Nematology and Entomology Research Station, 1972. 77p.

DIAS, W. P.; ASMUS, G. L.; CARNEIRO, G. E. de S. Manejo integrado de nematóides na cultura da soja. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília-DF, v.28, n. 6 p.30-33, 2003.

DUTRA, M. R.; CAMPOS, V. P. Manejo do solo e da irrigação como nova tática de controle de *Meloidogyne incognita* em feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília-DF, v.28, n.6, p.608-614, 2003.

EISENBACK, J. D. Morphology and systematics. In: Barker, K. R.; Pederson, G. A.; Windham, G. L. **Plant and nematode interactions**. Madison. American Society of Agronomy Inc. 1998, p.37–63.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Hortaliça em números, situação da produção de hortaliças no Brasil- 2008 . **Disponível em:** <http://www.cnpq.embrapa.br/paginas/hortalicas_em_numeros/hortalicas_em_numeros.htm>. Acesso em: 12 março, 2012.

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Doenças do tomateiro**. Disponível em: http://Sistemasdeprodução.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/TomateIndustrial/doencas_nema.htm. Acesso em: 23 de março, 2012.

FERRAZ, L. C. C. B. Métodos alternativos de controle de fitonematoides. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte-MG, v. 16, n. 172, p.23-26, 1992.

FERRAZ, L. C. C. B. Gênero *Pratylenchus* os nematoides das lesões radiculares. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo-RS, v. 7, n. 2, p. 157-195, 1999.

FERRAZ, L.C.C.B. O que são nematoides?. **Disponível em:** <<http://docentes.esalq.usp.br/sbn/nemata.html>>. Acessado em: 14 Março 2012.

FRANZENER, G; MARTINEZ, A. S; STANGARLIN, J. R; FURLANETTO, C; SCHWANESTRADA, K. R. F. Proteção de tomateiro a *Meloidogyne incognita* pelo extrato aquoso de *Tagetes patula*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba-SP, v. 31, n. 1, p. 27-35, 2007.

FREITAS, L. G. O controle biológico dentro do contexto de manejo integrado de nematóides. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília-DF, v.28, n.6, p.24-29, 2003.

GODFREY, G. H. A destructive root disease of pineapple and other plants due to *Tylenchus brachyurus*. **Phytopathology**, Palo Alto-CA, v.1, n. 19, p. 611-629, 1929.

GOULART, A. M. C. Documentos: **Aspectos gerais sobre nematoides-das-lesões-radiculares (Genero *Pratylenchus*)**. Planaltina: Embrapa Cerrado, n.219, 2008. 30p.

INOMOTO, M. M.; SILVA, R. A.; PIMENTEL, J. P. Patogenicidade de *Pratylenchus brachyurus* e *P. coffeae* em quiabeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília-DF, v. 29, n. 5, p. 551-554, 2004.

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

LOPES, C. A.; SANTOS, J. R. M. **Doenças do tomateiro**. Brasília: EMBRAPA-CNPQ/EMBRAPA-SPI, 1994. 61p.

LORDELLO, L. G. E. **Nematoídes das plantas cultivadas**. Editora Nobel: São Paulo-SP, v.6, n.5, p. 314. 1988.

LIMA, R. D.; DIAS, W. P.; CASTRO, J. M. da C. Doenças causadas por nematoídes em curcubitáceas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte-MG, v.17, n.182, p.57-59, 1995.

MELAKEBERHAN, H.; BIRD, G.W.; GORE, R. Impact of plant nutrition on *Pratylenchus penetrans* infection of prunus avium rootstocks. **Journal of Nematology**, College Park, v.29, n.2, p.381-388, 1997.

MONTEZANO, E. M; PEIL, R. M. N. Sistemas de consórcio na produção de hortaliças. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas-RS, v. 12, n. 2, p. 129 - 132, 2006.

MOURA, R. M. Gênero *Meloidogyne* e a meloidoginose. Parte I. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo-RS, v. 4, n.1, p. 209-244, 1996.

NETSCHER, C.; SIKORA, R. A. Nematode parasites of vegetables. In: LUC, M.; SIKORA, R. A.; BRIDGE, J. (Eds.) **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. Wallingford: CAB International, 1990. p. 237-283.

OLIVEIRA, C.M.G. Panorama das doenças e pragas em horticultura doenças causadas por nematoides. **Biológico**, São Paulo-SP, v.69, n.2, p.85-86, 2007.

PAULA JUNIOR, T.J. de; ZAMBOLIM, L. Doenças. In: VIEIRA, C.; PAULA JUNIOR, T.J.; BORÉM, A. (Eds.). **Feijão: Aspectos gerais e cultura no Estado de Minas Gerais**. Viçosa-MG: UFV, 1998. p.373-433.

REBEL, E.K., JAEHN, A., VIANNA, A.S. Teste de sobrevivência do nematoide *M. incognita* em solo, na ausência de plantas hospedeiras. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS**, Caxambu-MG, v.1, n. 4 p. 85-86, 1976.

ROBINSON, A. F.; INSERRA, R. N.; CASWELL-CHEN, E. P.; VOVLAS, N.; TROCOLI, A. *Rotylenchulus* species: identification, distribution, host range, and crop plant resistance. **Nematropica**, Florida-FL, v.27, n.3, p.127-180, 1997.

SANTOS, H.S. **Efeitos de sistemas de manejo do solo e de métodos de plantio na produção de alface (*Lactuca sativa* L.) em abrigo com solo naturalmente infestado com *Meloidogyne javanica***. 1995. 88p. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal de Lavras- UFLA, 1995.

SASSER, J. N.; CARTER, C. C.; HARTMAN, K. M. **Standardização of Host Suitability Studies and Reporting of Resistance to Root-Knot Nematodes**. Raleigh, North Carolina, U.S.A. Crop Nematode Research & Control Project.1984.

SASSER, J. N.; FRECKMAN, D. W. **A world perspective on nematology: the role of the society**. In: VEECH, J. A.; DICKSON, D. W. (Ed.). Vistas on nematology. Hyattsville: Society of Nematologists, p.7-14, 1987.

SIKORA, R. A.; FERNANDEZ. E. Nematodes parasites of vegetables. In: Luc, M., Sikora, R.A.; Bridge, J.(ed) **Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture**, 2.ed. London: CAB International, 2005. p. 319-392

SCHMITT, D. P.; NOEL, G.R. **Nematode parasites of soybeans**. In: Nickle, W.R. Plant and insect nematodes. New York. Marcel Dekker. 1984. p. 13–59.

STARR, J.L. Cotton. In: Barker, K.R., Pederson, G.A. & Windham, G.L. **Plant and nematode interactions**. Madison. American Society of Agronomy. 1998. p. 359–379.

TIMMER, L.W.; GARNSEY, S.N.; BROADBENT, P. Diseases of Citrus. In: PLOETZ, R.C. (Ed.). **Diseases of tropical fruit crops**. London: CAB International, 2003. p.197-226.

TIHOHOD, D. **Guia prático de identificação de fitonematoides**. Jaboticabal-SP: FCAV: FAPESP, 1997. 246p.

TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**. Jaboticabal-SP, FUNEP, 2000, 2ª ed. rev. amp. 473p.

ZAMBOLIM, L., VALE, F.X.R.; COSTA, H. Doenças causadas por fungos em batata. **Controle de doenças de plantas – Hortaliças**. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora, v.1, cap.5, Viçosa-MG. 2000. p. 173-207

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO expert Consultation. Geneva: **World Health Organization (WHO Technical Report Series 916)**. p. 149. 2003.