

OSVALDO KENZIRO SASSAKI

INFLUÊNCIA DA DENSIDADE DE INFESTAÇÃO NA RE-  
PRODUTIVIDADE DE *Meloidogyne javanica* EM  
PLANTAS OLERÍCOLAS

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitosanidade, para obtenção do grau de "Mestre em Agronomia".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

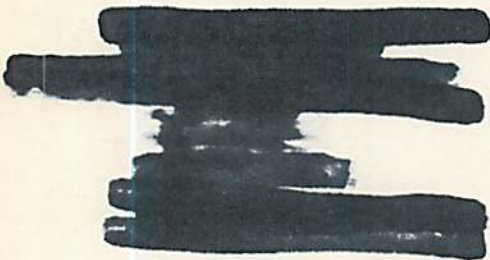
LAVRAS - MINAS GERAIS

1988

OSVALDO KENNIRÓ SASSAKI

INFLUÊNCIA DA DENSIDADE DE INFESTAÇÃO NA RE-  
PRODUTIVIDADE DE *Melipona* EM  
PLANTAS OLERÍCOLAS

Trabalho apresentado à Escola Superior  
de Agricultura de Lavras, como parte das  
exigências do Curso de Pós-Graduação  
em Agronomia, área de concentração de  
Lavouras, para obtenção do grau de  
Mestre em Agronomia.



ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

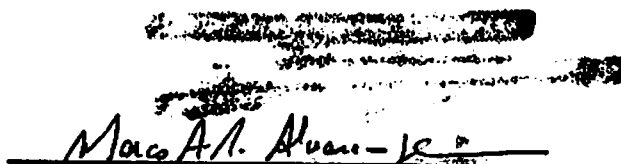
1973

INFLUÊNCIA DA DENSIDADE DE INFESTAÇÃO NA REPRODUTIVIDADE DE  
Meloidogyne javanica EM PLANTAS OLERÍCOLAS

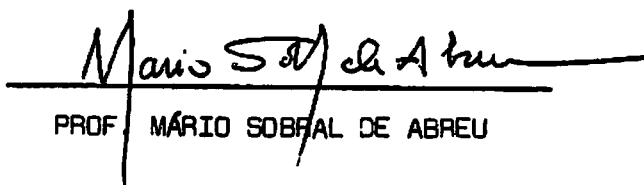
APROVADA:



PROF. VICENTE PAULO CAMPOS



PROF. MARCO ANTONIO R. ALVARENGA



PROF. MÁRIO SOBRAL DE ABREU

Aos meus pais Hidenori e Ayako  
pelo expressivo apoio e exemplo,

Aos meus sogros Tasabu e Kaneko Tominaga  
"in memoriam" pelos ensinamentos religiosos

Às minhas irmãs Clarice, Vera, Marins, Lúcia,  
Eva e aos meus cunhados

Em homenagem

À minha esposa Yoshiko  
e meus filhos  
Yumika,  
Ei jiro e  
Michie

## AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura de Lavras e a Fundação Universidade do Amazonas pela oportunidade oferecida à realização do Curso de Mestrado.

Ao Professor Vicente Paulo Campos pelos ensinamentos e eficiente orientação durante todo o curso.

Ao Professor Marco Antônio R. Alvarenga pelo valioso apoio e indispensável co-orientação para realização deste Curso.

Ao Professor Mário Sobral de Abreu pelos incentivos e colaboração imprescindíveis na implantação, condução e conclusão deste trabalho.

Ao Professor José da Cruz Machado pelo apoio e sugestões oportunas na implantação deste trabalho.

Aos laboratoristas Eloisa Leite e Agenor Silvestre pela presteza no atendimento das necessidades deste trabalho.

Ao Professor Luiz Edson M. de Oliveira e ao laboratorista Dartagnan S. Godinho pela elaboração e fornecimento da solução nutritiva de Hoagland & Arnon necessárias a condução deste trabalho.

À Professora Yoshiko Sasaki da Universidade do Amazonas e meus filhos Yumika, Eiji e Michie pelo espírito de colaboração com que me auxiliaram neste trabalho.

Aos demais Professores e funcionários do Curso de Pós-Graduação em Fitossanidade pela presteza e atenção dispensada.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais pelo custeio financeiro do projeto de pesquisa, e seus funcionários e pesquisadores, em especial ao Dr. Paulo Rebelles Reis e Mauriti Bento da Silva pelo prestativo atendimento na condução deste trabalho.

Ao agrônomo Hélio Hiroshi Nozaki pelo esforço em auxiliar na condução do experimento.

Aos colegas do curso de Pós-graduação em especial ao Professor Ernandis B. Amaral Neto e ao pesquisador da EPAMIG Vicente F. de Almeida pelo convívio e colaboração nas soluções dos problemas rotineiros.

## BIOGRAFIA DO AUTOR

OSVALDO KENZIRO SASSAKI, filho de Hidenori Sasaki e Ayako Sakamoto Sasaki, nascido na comarca de Presidente Prudente Montalvão, São Paulo, aos 24 de janeiro de 1945.

Obteve o diploma de Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal de Viçosa, em 1972.

Trabalhou na antiga ACAR-Goiás onde foi chefe dos Escritórios Locais de Jataí e Buriti Alegre.

Em 1976 foi Supervisor do Escritório Local da EMATER em Manaus, onde, com a equipe de Horticultura, iniciou o trabalho de introdução do mamão "Havaiano" no Amazonas.

Em 1978 fez o curso de especialização em "Controle de pragas e doenças na cultura do arroz", na Universidade de Kobe e Hyogo Agricultural Experimental Station - Japão pela J.I.C.A.

Em 1979 foi contratado como Professor da Universidade do Amazonas, participando da criação do Curso de Agronomia e da atual Faculdade de Ciências Agrárias da Fundação Universidade do Amazonas, onde permanece até o momento como Professor e Coordenador do Setor de Olericultura.

## SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	5
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	15
3.1. Caracterização e multiplicação do inóculo .....	15
3.2. Teste de germinação das sementes .....	17
3.3. Obtenção das mudas .....	17
3.3.1. Preparo dos vasos e transplante .....	18
3.3.2. Obtenção de larvas infectivas e inoculação .....	18
3.3.3. Inoculação .....	18
3.3.4. Condução do experimento .....	19
3.4. Parâmetros avaliados .....	20
3.4.1. Número de galhas .....	20
3.4.2. Número de massa de ovos .....	20
3.4.3. População final (PF) .....	20
3.4.4. Fator de reprodutividade, $R = Pf/Pi$ .....	21
3.4.5. Índice de reprodução (IR) .....	21
3.4.6. Grau de resistência (GR) .....	21
3.4.7. Número de ovos por grama de raiz .....	22
3.4.8. Peso verde do sistema radicular .....	22
3.5. Delineamento estatístico experimental .....	22

	Página
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	24
4.1. Número de galhas .....	24
4.2. Número de massas de ovos .....	27
4.3. População final (PF) .....	28
4.4. Fator de reprodutividade .....	31
4.5. Índice de reprodução .....	32
4.6. Grau de resistência .....	33
4.7. Número de ovos por grama de raiz .....	36
4.8. Peso fresco do sistema radicular .....	37
5. CONCLUSÕES .....	39
6. RESUMO .....	40
7. SUMMARY .....	42
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	44
APÊNDICE .....	56

LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
1	Efeito do inóculo inicial na formação de galhas em raízes de diversas hortaliças .....	25
2	Efeito da população inicial de <u>Meloidogyne javanica</u> no número de massa de ovos em diversas hortaliças .....	27
3	Análise da influência do nível de inóculo de <u>Meloidogyne javanica</u> na população final em diversas hortaliças .....	30
4	Efeito de diferentes culturas hortícolas na relação Pf/Pi avaliada entre quatro níveis iniciais de inóculo de <u>Meloidogyne javanica</u> .....	32
5	Índice de reprodução (IR) de <u>Meloidogyne javanica</u> e grau de resistência (GR) de diversas hortaliças a este patógeno .....	33
6	Reprodução de <u>Meloidogyne javanica</u> em diferentes cultivares de diversas hortaliças avaliadas em ovos por grama de raiz .	36
7	Efeito do inóculo inicial de larvas de <u>Meloidogyne javanica</u> no peso de raízes em diversas hortaliças .....	38

## 1. INTRODUÇÃO

Os produtos provenientes das grandes culturas entre outras, o arroz, milho, soja e das hortaliças mais importantes constituintes da dieta alimentar para os seres humanos, onde apenas as proporções variam nos diferentes países e regiões do mundo. Os países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento dependem quase na totalidade da alimentação de produtos de origem vegetal, JENSEN (43).

As hortaliças, como por exemplo o tomate, são de cultivo e utilização universal e, mediante essa universalidade, são severamente atacadas pelos nematóides das galhas, devido ao hábito polífago e distribuição cosmopolita desses patógenos, TAYLOR & SASSER (75).

Nas regiões tropicais, as densidades populacionais das espécies de Meloidogyne tendem a ser altas na presença de hospedeiros adequados. Os danos podem se tornar substanciais considerando que nessas regiões as condições de temperatura e umidade são ótimas para o desenvolvimento e reprodução desses nematóides, SASSER (66).

Sessenta e nove espécies do gênero Meloidogyne têm sido até o momento caracterizadas morfológicamente segundo as Normas Internacionais de Nomenclaturas Zoológicas. Contudo, quatro delas são de distribuição e de grande disseminação nas regiões hortícolas tropicais, TAYLOR & SASSER (75). Seus danos e prejuízos, nas principais culturas olerícolas são de importância econô

mica em todo o mundo, SASSER (66), TAYLOR & SASSER (75) e SASSER & TRIANTAPHYLLOU (69).

SASSER (66) estima as perdas, devido às infestações pelas espécies de Meloidogyne nos países tropicais, em 29% no tomate (Lycopersicon esculentum), 23% na berinjela (Solanum melongena), 26% em repolho (Brassica oleracea var. capitata), 20% no pepino (Cucumis sativus), 50% em cenoura (Daucus carota) e 22% na cultura do quiabo (Abelmoschus esculentum).

A frequência de Meloidogyne javanica encontrado por SASSER & TRIANTAPHYLLOU (69) dentre as espécies dos nematóides causadores das galhas foi de 40% nos países tropicais, representando o segundo lugar de maior importância nas culturas econômicas.

No Brasil as hortaliças são também de grande relevância, com algumas espécies constituindo em destacada fonte de renda para o produtor. A cultura do tomateiro, segundo FILGUEIRA (28) ocupa o segundo lugar em importância econômica, dentre as hortaliças, sendo cultivada em todos os estados e territórios brasileiros. Entretanto as perdas devido aos nematóides são elevadas. PONTE et alii (60) em 1977, constataram que no tomateiro ocorre redução de 66,5% no crescimento, 37,6% no peso de frutos e 40,7% no número total, devido a infestação por Meloidogyne incognita. Vinte e três por cento das hortaliças são perdidas devido ao ataque de fitonematóides, SASSER (66). Tais perdas incluem a redução de frutos, folhagens e da qualidade das hortaliças radiculares como a cenoura, cuja perda qualitativa pode atingir 100% do produto colhido, MOURA (53). M. incognita provoca ainda "damping-off" em alta densidade de inóculo ( $10^5$  ovos/litro de substrato) em cenoura e pepino, MOURA (53) e HUANG & VIANA (36). De fato o plantio seguido na mesma área durante todo o ano nas condições de clima tropical leva ao aumento da população de fitonematóides a nível superior ao limiar de prejuízo, forçando a busca de alternativas para seu controle.

O uso de variedades resistentes e rotação de culturas como estratégias no controle de fitonematóides são de interesse econômico e ecológico

nas áreas produtoras de hortaliças.

A rotação de culturas tem sido enfatizada com culturas antagonistas, SANTOS & RUANO (65), HUANG (38), FERRAZ & SANTOS (27) e ZEM et alii (84). Contudo, possibilidades existem também com culturas de interesse econômico, resistentes ou tolerantes a fitonematóides, JOHNSON (44) e RAYMUNDO (63). Entretanto, o conhecimento da reação do hospedeiro em termos de fornecimento ao parasita, de nutrientes para sua reprodução, e consequentes danos fornecerão informações para a seleção de plantas a utilizar na rotação de culturas. Segundo SEINHORST (70), dependendo da quantidade e qualidade do alimento disponível ao patógeno, desencadeará uma competição intrapopulacional advindo em consequência menor desenvolvimento do nematóide Meloidogyne. Neste contexto, mesmo uma planta classificada como susceptível, porém cuja condição fornecida ao parasita não o possibilite uma reprodução abundante, constituirá de relevância no manejo de fitonematóides no campo.

Avanços neste sentido foram realizados por HADISOEGANDA & SASSER (33) quando mediram, com diversos parâmetros, as condições fornecidas por diferentes hospedeiros a diversas raças de Meloidogyne incognita, Meloidogyne arenaria e populações de Meloidogyne javanica. Este conhecimento detalhado da apropriação do hospedeiro ao patógeno tem sido escassos e segmentados no Brasil. Ênfase neste sentido poderá ser relevante na seleção de plantas para se estabelecer sistemas de cultivos no campo. A ampla distribuição e disseminação de espécies do gênero Meloidogyne nas regiões tropicais forçam a obtenção dessas informações nos centros de pesquisa localizados nos trópicos.

Desta forma objetivaram-se estudar em diversas culturas vários parâmetros de reprodutividade envolvidos na relação hospedeiro-patógeno visando a seleção de plantas para o plantio no campo. Os objetivos específicos foram os seguintes:

- 1 - Avaliar a resistência de hortaliças perante Meloidogyne javanica.

2 - Estudar a reprodutividade de Meloidogyne javanica em diferentes culturas olerícolas.

3 - Comparar os diferentes parâmetros empregados quanto a utilização na avaliação de resistência de cultivares a esse patógeno.

4 - Estudar o efeito de níveis de inóculo na análise da resistência de plantas a M. javanica.

5 - Investigar a apropriação do uso de cultivares comerciais de hortaliças em sistema de cultivos em áreas infestadas por M. javanica.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

A primeira manifestação de danos causados por nematóide em raízes de hortaliças foi observada na Inglaterra, por Berkeley em 1855 em material proveniente de casa de vegetação, citado por JENSEN (43). Tal sintoma foi relacionado com a presença de *Vibrios*, uma bactéria em forma de bastonete recurvado em vírgula provocando cistos em raízes de pepino (*Cucumis sativus*).

Em 1885, Treub, citado por NOVARETI (54) quando estudava a doença "Seréh" na cana-de-açúcar nas ilhas de Java, encontrou galhas nas raízes desta cultura denominando o patógeno de *Heterodera javanica*. CHITWOOD (19) fazendo a revisão do gênero *Meloidogyne* Goeldi 1887 descreveu a espécie como *Meloidogyne javanica* (TREUB), Chitwood 1949.

*Meloidogyne javanica* no Brasil tem infestado severamente as culturas do feijão, fumo, soja e trigo, encontrando-se sempre grandes quantidades de fêmeas e massas de ovos no sistema radicular dessas culturas, LORDELLO (47).

A patogenicidade de *Meloidogyne javanica* foi avaliada em 19 cultivares de arroz de sequeiro por SHARMA & PRABHU (71) devido aos sérios danos que esse nematóide vem causando nessa lavoura na região dos cerrados, no entanto encontraram-se resistência apenas na cultivar "Peta".

Os prejuízos causados por *Meloidogyne javanica* na cultura da cana-de-açúcar foram estudados por NOVARETTI (54) encontrando-se reduções de 54%

no peso seco das raízes e de 43% na produtividade nas parcelas inoculadas em comparação com aquelas isentas do patógeno.

A cultura da soja também é severamente atacada por Meloidogyne javanica. SHARMA & RODRIGUES (72) constataram reduções na produtividade da soja cv. UFV-1 de 52, 82 e 98% quando inoculadas com níveis iniciais de 4, 8, e 16 larvas infectivas/g de solo respectivamente. LEHMAN et alii (46) encontraram sérios problemas no cultivo da soja em locais infestados por esse patógeno e anteriormente cultivado com arroz.

Na cultura do feijão (Phaseolus vulgaris), FREIRE & FERRAZ (30) constataram reduções de 67% na produção da cultivar "Rico 23" quando inoculado com Meloidogyne javanica.

Um dos estudos pioneiros de Meloidogyne javanica em hortaliças foi feito por TARJAN (74) em 1952 com tomateiro visando a comparação morfológica e aspectos biológicos em cinco espécies de Meloidogyne sp classificadas por CHITWOOD em 1949 (19). Diferenças entre populações foram encontradas nos períodos de infestação durante a segunda geração de larvas aos 63 dias após a inoculação com massas de ovos na temperatura de 20,4°C.

Inúmeros trabalhos têm sido realizados para se avaliar a importância dos danos na fisiologia das plantas bem como o seu reflexo na produtividade de diversas culturas. De fato elevados prejuízos causados por nematóides têm sido constatados em hortaliças.

SASSER (66), constatou 29% de redução na produção do tomateiro devido a Meloidogyne javanica.

Variações na dimensão dos prejuízos são dependentes das condições climáticas locais com consequência na absorção de nutrientes pela planta, alteração no seu fluxo padrão a nível de tecidos, culminando com o retardamento do crescimento do sistema radicular, afetando posteriormente o desenvolvimento fenológico e conseqüentemente a produção TAYLOR & SASSER (75).

A relação macho/fêmea constitui outro fator relacionado com o dano causado pela espécie de Meloidogyne. Hospedeiros decadentes induzem a formação de macho decrescendo a população feminina pois esta requer maior quantidade de alimentos para satisfazer o incremento das necessidades reprodutivas, TRIANTAPHYLLOU (77).

DAVIDE & TRIANTAPHYLLOU (23) constataram que altas densidades iniciais de inóculo de Meloidogyne javanica reduziram significativamente a taxa de desenvolvimento destes patógenos devido ao "stress" alimentar, aumentando a proporção de macho em relação à fêmea na cultura do tomateiro em casa de vegetação.

A fisiologia da planta infectada por Meloidogyne sp é alterada pois o sistema radicular passa a ter uma reduzida capacidade de absorver água e nutrientes afetando a síntese de citoquininas, giberelinas e outros metabólitos necessários a um crescimento eficaz com conseqüente murcha da parte aérea. A deficiência nutricional induzida pelo nematóide leva a clorose e desfoliação prematura do hospedeiro, MAI & ABAWI (49).

O efeito da infestação de nematóides na absorção de nutrientes em plantas hortícolas tem sido apenas estudado em tomateiro infestado por Meloidogyne incognita cujo parasitismo muito se assemelha a Meloidogyne javanica. HUNTER (41) constatou supressão de brotos e folhagens de tomateiro infestado por Meloidogyne incognita, apresentando ainda sintomas de clorose com grandes quantidades de Nitrogênio, Fósforo, Potássio e Magnésio retidas nas raízes gelhadas em comparação com aquelas não infestadas. Concluiu-se que tenha ocorrido uma mobilização de nutrientes dos brotos e da folhagem para as raízes e aumento na absorção bem como na translocação irregular de nutrientes pelo sistema radicular para a parte aérea da planta.

Constatação semelhante foi relatada por BERGENSON (5) cujo deslocamento de Nitrogênio e Potássio ocorreu numa mesma planta da sua parte aérea para as áreas infectadas pelo nematóide.

OTEIFA & ELGINDI em 1962 (56) constataram que nas raízes de tomateiro infectada por Meloidogyne javanica, durante três meses, houve absorção de  $^{32}\text{P}$  numa taxa mais rápida que as sadias e apenas 39% do total de  $^{32}\text{P}$  foram translocados das raízes infectadas para as folhagens em relação às plantas saudias.

PATE & GUNNIG em 1972 (57) sugeriram que existe uma semelhança entre as células gigantes induzidas pelo nematóide das galhas com as células de transferências, nos seguintes aspectos: as células gigantes das plantas apresentam projeções da parede celular para o seu interior, redução ou perda do vacúolo central, núcleos hipertrofiados e citoplasma denso. Segundo JONES (45) as células gigantes também são semelhantes as células de transferências, no entanto especializadas em transportar nutrientes do sistema radicular da raiz infectada para o nematóide.

Segundo MENDES et alii (50) a diferença básica entre as células gigantes ou células de transferência multinucleadas e as células de transferência normalmente encontrada na planta é que o receptor de nutrientes das células gigantes é o nematóide ao invés do tecido vegetal em ativo crescimento nas células de transferência da planta.

O estudo de Owens & Specht, citado por HUSSEY (42) constatou que na composição química das células gigantes possui elevadas quantidades de RNA, DNA, proteínas, aminoácidos, enzimas e ácidos orgânicos. BIRD em 1961 (8) observou que as células gigantes induzidas por espécies de Meloidogyne contêm 10 vezes mais proteínas do que o citoplasma das células normais da raiz.

LOVEYS & BIRD (48) constataram que altos níveis de inóculo de Meloidogyne javanica causaram um declínio na taxa fotossintética do tomateiro dois dias após sua inoculação, concluindo, contudo, que o nematóide interferiu na produção e translocação de derivados radiculares responsáveis pelos fatores reguladores da fotossíntese.

MEON et alii (51), entretanto, encontraram que o fluxo hídrico

em raízes galhadas do tomateiro decresceu com o aumento da densidade de inóculo de Meloidogyne javanica e concluíram que as plantas infectadas se defendem do "stress" hídrico fechando os estômatos.

Segundo POWELL (62) além dos danos diretos aos hospedeiros, as espécies de Meloidogyne predispõem as plantas às infecções por fungos e bactérias fitopatogênicas devido às modificações fisiológicas nos tecidos infectados.

BIRD (8), constatou que as células gigantes 3 a 4 semanas após a penetração do hospedeiro por Meloidogyne spp produziram maiores quantidades de RNA, DNA e produtos fotossintetizados em relação àquelas não infestadas no mesmo período de tempo. Esse período de tempo é essencial para as alterações locais induzidas pelo nematóide o que aumenta a predisposição da planta ao fungo Fusarium spp. Esse estudo foi confirmado por Wang, citado por BIRD (8), que constatou altas concentrações de açúcares, nesse mesmo período, em plantas infectadas por Meloidogyne javanica.

RIBEIRO & FERRAZ (64) encontraram aumento na incidência e severidade da murcha do feijoeiro causado por Fusarium oxysporum f. sp. phaseoli quando esse fungo foi inoculado três semanas após a inoculação de Meloidogyne javanica.

PORTER & POWELL (61) encontraram que tanto nas culturas de fumo resistentes como nas susceptíveis ao Fusarium spp, houve aumentos significativos em murcha provocada por fungo na presença de Meloidogyne incognita, Meloidogyne javanica ou Meloidogyne arenaria. Tal sintoma foi mais severo quando a inoculação do nematóide antecedeu ao fungo em 2 a 4 semanas.

A interação Meloidogyne spp/Fusarium spp tem sido extensivamente estudada em várias culturas, SASSER (67) e PORTER & POWELL (61). No tomateiro a interação Meloidogyne javanica/Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici foi estudada por FATTAH & WEBSTER (25) e BERGENSON et alii (6). A interação Meloidogyne javanica e Verticillium sp no tomateiro foi estudada por Orion & Krikum, citado por FATTAH & WEBSTER (25), constatando que as cultivares consi-

deradas resistentes tornaram susceptíveis a Verticillium sp quando a inoculação antecedeu ao fungo. WEBSTER (82) esclarece que nas doenças complexas Meloidogyne-Fusarium em tomateiro, o nematóide em desenvolvimento produz um fator ou induz a planta a produzir tal fator o qual é translocado pela planta e consequentemente quebra a resistência do hospedeiro ao fungo. Após a penetração, o fungo se desenvolve e suas secreções causam uma progressiva necrose nas células gigantes provocando inanição e morte do nematóide. Na ausência de um estímulo, as larvas de Meloidogyne em desenvolvimento não produzem fatores translocáveis e, portanto não há crescimento do fungo. Segundo SIDHU & WEBSTER (73) há um aumento de cerca de 700% na quantidade de aminoácidos livres nas plantas infestadas por Meloidogyne sp. Outra possível explicação da quebra da resistência de tomateiros, à Fusariose, segundo Beckman et alii, citado por WEBSTER (82) é a incapacidade das plantas infectadas por espécies de Meloidogyne de produzirem tiloses.

No Brasil vários estudos têm sido realizados com a espécie Meloidogyne javanica, incluindo investigações sobre sua ocorrência e distribuição em diversas culturas e regiões (13, 14, 15, 27, 47, 54, 72). A descrição de seus danos e prejuízos tem sido realizada por HUANG et alii (40), ZEM et alii (84) e HUANG (39). O controle das enfermidades causadas por esse nematóide tem sido pesquisado por ZEM et alii (85), FILGUEIRA et alii (29), BANCALTON & ZEM (11) e outros.

Dentre todas as culturas economicamente exploradas as hortaliças se destacam como as que mais defensivos químicos recebem. Contudo, o emprego de nematicidas como carbofuran, fensulfotion e thimet, nem sempre eleva de forma considerável a produtividade do tomateiro a ponto de compensar os riscos à alimentação humana e ao aplicador, FILGUEIRA et alii (29).

DANTAS & MATTA (22), também não encontraram justificativas no uso de nematicidas em tomateiro infestado já que a aplicação do produto não resultou em aumento na produção. Resultados semelhantes foram encontrados por

ALMEIDA et alii (2) na cultura do quiabeiro (Abelmoschus esculentum).

A eficiência dos nematicidas em certos casos ainda é questionável. GRECO & BRANDISIO (32) constataram que 2 meses após o transplante do tomate cv. "Ventura" a aplicação do nematicida DD (mistura de dichloropropeno e dichloropropano) induziu um aumento significativo de ovos e juvenis de Meloidogyne javanica, não havendo diferenças entre o controle e os tratamentos. Resultados semelhantes foram encontrados quando se aplicou o nematicida isazofos, constatando-se a supressão da invasão do patógeno durante dois meses. Contudo não se observou resultados significativos no aumento da produtividade.

Também tem sido estudadas outras estratégias de controle como rotação de culturas e variedades resistentes, CHARCHAR et alii (18), BONETTI & BESCOW (9).

FASSULIOTIS (26) encontrou mais de 235 cultivares de hortaliças resistentes a uma ou mais espécies de Meloidogyne.

SASSER & KIRKBY (68) em 1979, listaram as cultivares resistentes às 4 mais importantes espécies de Meloidogyne: Meloidogyne incognita, Meloidogyne javanica, Meloidogyne hapla e Meloidogyne arenaria nas seguintes famílias botânicas: Rosaceae, Fabaceae, Passifloraceae, Cucurbitaceae, Malvaceae, Euphorbiaceae, Vitaceae, Solanaceae, Convolvulaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Brassicaceae e Poaceae, sendo muitas delas de grande interesse e de cultivo corrente em diversos países do mundo.

DIAS et alii (24), estudando o melhoramento do tomate Santa Cruz, visando resistência à fusariose e aos nematóides das galhas idealizaram um programa para incorporar o gene Mi da linhagem de tomateiro havaiano "HES-6048" ao tomate comercial do Brasil, onde no primeiro retrocruzamento as plantas apresentaram completamente livres de galhas. Contudo nenhuma cultivar resistente foi até o momento obtido deste estudo.

O Instituto de Pesquisa Agropecuária do Estado de Pernambuco lançou as cultivares "IPA-1", "IPA-2" e "IPA-3" de tomateiros de portes deter-

minados as quais possuem o gene Mi que confere resistência às espécies de Meloidogyne, WANDERLEY et alii (79). Contudo, CAMARA et alii (12) trabalhando com a cultivar "IPA-3" e outras cultivares do Brasil Central, encontraram que a cultivar "IPA-3" produzida com dupla finalidade, tanto para o consumo "in natura" como para a industrialização, apresentaram algumas desvantagens tais como a baixa produção de frutos extras, baixa resistência ao transporte e baixo preço quando comparado com as cultivares tradicionais do grupo Santa Cruz.

Essas desvantagens vêm sendo paulatinamente reduzidas com as recentes cultivares de tomateiro desenvolvidas no CNPH-EMBRAPA tais como "Nemadoro" e "Del Rey" por PESSOA et alii (58, 59) e "Itaparica" por MIRANDA et alii (52) todos resistentes à Meloidogyne incognita e a Meloidogyne javanica: Tais cultivares foram obtidas utilizando a resistência genética (gene Mi) da cultivar "IPA-3" em cruzamentos com as cv. "Rio Grande", "Calipso" e "Europeel" respectivamente. Essas novas cultivares apresentam boas características produtivas e comerciais, embora limitadas para o plantio no outono-inverno em áreas onde não ocorram geadas.

No estudo da resistência de diversas cultivares de cenoura a cv. "Brasília" se comportou como altamente resistente a esse patógeno, HUANG et alii (40).

JUANG et alii (40) compararam a resistência dos germoplasmas de cinco cultivares de cenoura a Meloidogyne javanica com a linha "CNPH-1437" selecionada por CHARCHAR et alii (18). Constataram que o número de galhas foi menor nas cultivares "Brasília", "Tropical" e "CNPH-1437" do que "Kuroda", "Nantes" e "Kuroda", caracterizando-as como resistentes ao nematóide. Entretanto o número de raízes comercializáveis foi maior nas cultivares "Kuronan", "Brasília" e "Tropical" seguida pela "CNPH-1437".

CHARCHAR et alii (18) obtiveram após 4 ciclos de seleção no campo, seis linhagens altamente resistentes a Meloidogyne incognita e Meloidogyne javanica dentre as 249 linhagens iniciais de cenoura. Estas seis linhagens foram originadas das cultivares "Rio Grande", "Nacional" e "Tropical" coletadas

no Estado do Rio Grande do Sul.

HUANG et alii (37) constataram que a rotação de culturas com o milho (Zea mays) diminuiu a população de Meloidogyne javanica e subsequente infecção nas plântulas de cenoura, sem contudo, aumentar a sua produtividade.

Charchar, citado por ARAÚJO (3) encontrou que entre 48 cultivares brasileiras e européias da batata, as cultivares "Delta 5", "Edzina", "Sowa" e "Clone 70" se comportaram como moderadamente resistentes à Meloidogyne incognita e Meloidogyne javanica, sendo que as cultivares brasileiras "Santo Amor", "Aracy" e "Baronesa", de grande importância econômica se apresentaram susceptíveis aos nematóides.

Outra hortaliça pesquisada tem sido o quiabeiro (Abelmoschus esculentum). Meloidogyne javanica ataca severamente essa cultura em diversas regiões brasileiras, segundo ALMEIDA et alii (2).

ZEM & ARAÚJO (83) em 1978 relataram que nas raízes de quiabeiro desenvolveram-se inúmeras galhas com tamanho variando de 2 a 9 vezes o diâmetro normal da raiz com intenso desligamento do córtex. O sistema radicular se tornou bastante reduzido com pouca ramificação, provocando a morte prematura do quiabeiro antes do início da produção.

A recuperação de áreas infestadas por espécies de Meloidogyne para utilização com outras culturas de importância econômica tem sido dificultada pelo hábito polífago dos nematóides das galhas, ZEM & ARAÚJO (83). GOTOH (31), considera a cultura do amendoim adequada para plantio antes da cultura susceptível a Meloidogyne javanica, embora seja boa hospedeira para Meloidogyne hapla.

TAYLOR et alii (76) em 1985 constataram que Crotalaria spectabilis é resistente às três espécies de Meloidogyne: Meloidogyne incognita, Meloidogyne javanica e Meloidogyne arenaria. Embora sem interesse econômico, essa cultura funciona como adubo verde e melhora as propriedades físico-químicas do solo quando incorporada por ocasião da floração.

TAYLOR & SASSER (75) utilizam o pimentão cv. "California wonder" no teste de diferenciação de espécies de Meloidogyne realizado em Carolina do Norte (EUA), baseado no seu comportamento imune à Meloidogyne javanica. Essa cultivar pode ser também cultivada para diminuição da população deste nematóide em áreas infestadas.

A relação patógeno-hospedeiro caracterizada como susceptibilidade necessita de análise quantitativa para melhor avaliar os efeitos do hospedeiro sobre a população do patógeno buscando possíveis aplicações desses resultados ao produtor rural. PONTE et alii em 1977 (60), citam o milho e o trigo como susceptíveis a Meloidogyne javanica, entretanto CAMPOS (comunicação pessoal) trabalhando em microparcelas delimitadas por fibra de vidro observaram que populações de Meloidogyne javanica foram drasticamente reduzidas quando tais áreas foram cultivadas com estas culturas.

Estudos detalhados da adequação do hospedeiro a espécies de Meloidogyne foram realizados por HADISOEGANDA & SASSER (33). Vários parâmetros foram analisados na relação patógeno-hospedeiro.

Com a evolução desses estudos a possibilidade de utilização de muitas plantas caracterizadas como susceptíveis, como anteriormente descritos, poderão ser utilizadas no campo para rotação de culturas em áreas infestadas, principalmente na olericultura onde o cultivo é intenso devido ao ciclo curto da maioria das hortaliças.

Tendo em vista a limitada informação sobre o assunto, tornou-se necessário desenvolver alguns estudos para se avaliar a reprodutividade e as reações de diversas hortaliças a vários níveis de inóculo de Meloidogyne javanica.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Caracterização e multiplicação do inóculo

Uma população dos nematóides das galhas foi obtida de raízes galhadas de tomateiro provenientes da horta da Escola Superior de Agricultura de Lavras (MG).

No laboratório foi realizada a dissecação das galhas e obtidas as fêmeas que foram seccionadas na parte posterior de acordo com as técnicas de TAYLOR & SASSER (75) e montadas em lâminas. Pelas características do desenho perineal foi então determinada a espécie. Entretanto para confirmação foi também realizado o teste de hospedeiro, idealizado por SASSER (67). Confirmada a espécie de Meloidogyne javanica, procedeu-se então a extração de ovos, de acordo com o método de HUSSEY & BARKER modificado por BONETI (10). As raízes com galhas foram cortadas em pedaços de 0,5cm de comprimento e colocadas em liquidificador com hipoclorito de sódio a 0,5%, utilizando-se cerca de 200 ml dessa solução por sistema radicular. Depois de batido por 20 segundos passou-se a suspensão, com água abundante de torneira, em peneiras de 0,074 mm sobre 0,026 mm de abertura, colhendo-se então os ovos, completando-se o processo em 2 minutos.

O solo utilizado na multiplicação do inóculo foi previamente adubado com 10 g de Sulfato de Amônia (20% N), 35 gramas de Superfosfato Simples

(20%  $P_2O_5$ ), 7 g de Cloreto de Potássio (60%  $K_2O$ ) por litro de substrato, esterilizado com Brometo de Metila ( $200\text{ cm}^3$  por metro cúbico de solo) e distribuídos em vasos de barro com capacidade de 1,5 litros.

Mudas de tomate Santa Cruz cv. Kada foram previamente obtidas, após sementeira em copinhos plásticos ( $50\text{ cm}^3$  de capacidade e 4 cm de diâmetro) empregando-se solo esterilizado e preparado como acima descrito. Aos seis dias após a germinação foi feito o desbaste deixando-se 1 planta por copinho para se evitar o estiolamento das mudas. Para o transplântio foram selecionadas e empregadas apenas mudas de tamanho uniformes e vigorosas.

Aos 16 dias após a germinação foi feito o transplântio para os vasos de barro, quando então foi realizada a inoculação. No transplântio retirou-se cuidadosamente todo o conteúdo do copinho evitando-se a danificação do sistema radicular das mudinhas. Ao mesmo tempo o solo foi molhado e no centro dos vasos fez-se uma abertura com um copo de vidro facilitando-se a colocação das mudas e inoculação com a suspensão de ovos.

Dez mil e quinhentos ovos em 15 ml da suspensão foram distribuídos no fundo e ao redor da abertura. Em seguida transplantaram-se as mudas de tomateiro comprimindo-as ao solo convenientemente. Como cobertura foi distribuída areia previamente esterilizada ( $120^\circ\text{C}$  por 6 horas) na quantidade de 300 cc na superfície de cada vaso inoculado.

Nos primeiros 5 dias após o transplântio as mudas foram irrigadas duas vezes ao dia com 300 ml de água. A seguir optou-se pela irrigação diária com auxílio de um regador. Duas semanas após ao transplântio foi realizada a primeira de uma programação semanal de adubação complementar com 300 ml da solução nutritiva de HOAGLAND & ARNON (35) a 50%.

As plantas foram tutoradas e pulverizadas quinzenalmente com Oxiclreto de Cobre 50% p.a. numa dosagem de 300 g do produto comercial em 100 litros de água como preventivo de doenças fúngicas.

Aos 45 dias após a inoculação fez-se nova confirmação da espécie através de observação da configuração perineal das fêmeas, conforme técnica descrita anteriormente. O inóculo puro estava então disponível para ser utilizado no experimento.

### 3.2. Teste de germinação das sementes

Antes da instalação do experimento fez-se um teste preliminar de germinação das sementes com o objetivo de se uniformizar o tamanho das plantas e do sistema radicular. Por ocasião da inoculação utilizou-se do resultado obtido para se determinar as épocas de semeio diferenciadas em quatro etapas distintas: na 1ª etapa semearam-se o pimentão, berinjela e jiló; na 2ª etapa, 7 dias após, semearam-se a alface e quiabo (após quebra da dormência em água corrente); na 3ª etapa também com intervalo de 7 dias, semearam-se tomate, abobrinha e Crotalaria e finalmente na 4ª etapa, 4 dias após, semearam-se o milho, amendoim, pepino e repolho.

### 3.3. Obtenção das mudas

Uma semente de quiabo, milho, pepino ou abobrinha, foi colocada por copinho plástico de 50 cc contendo solo adubado e esterilizado como já descrito. Entretanto, 3 a 5 sementes de tomate, berinjela, jiló, repolho, Crotalaria ou alface foram semadas por copinho com posterior desbaste aos 7 dias após a germinação, permanecendo também uma planta/copinho.

### 3.3.1. Preparo dos vasos e transplântio

O material e o método utilizados no preparo, adubação, esterilização do solo e transplântio foram aqueles da multiplicação do inóculo. Somente não foi feita a adubação complementar do solo com solução nutritiva de Hoagland & Arnon, pois a duração do experimento foi de apenas 30 dias. A adubação química foi igual para todos os cultivares.

### 3.3.2. Obtenção de larvas infectivas e inoculação

As larvas infectivas de Meloidogyne javanica foram obtidas em câmara de eclosão preparadas em placas de Petri de 10 cm de diâmetro. Um tela plástica fina foi colocada no fundo e coberta com papel extra fino "Klabin" em folhas duplas. Foram colocados 25 ml da suspensão de ovos por placa e mantida em incubadora a 37°C. Diariamente foram coletadas suspensões de larvas com pipeta Pasteur e feita a estimativa da concentração através do microscópio estereoscópio em alíquotas de 1 ml. Após 72 horas, foi determinada a concentração de larvas infectivas e o inóculo estava pronto para ser utilizado.

### 3.3.3. Inoculação

Para inoculação foram selecionadas plantas uniformes dentro de cada cultivar. As mudas nos copinhos foram irrigadas antes do transplântio e em seguida foram retiradas cuidadosamente com toda terra aderida ao sistema radicular e colocadas na cova feita no vaso com 1,50 l de solo adubado e esterilizado. No momento do transplante foi realizada a inoculação distribuindo-se

a suspensão de larvas ao redor do torrão com mudas, de forma descrita no ítem 1.

Foram estudados quatro níveis de inóculo: 0,50, 500 e 5.000 larvas por planta com os seguintes cultivares:

- Tomate (Lycopersicon esculentum) Santa Cruz cv. Kada
- Berinjela (Solanum melongena) cv. Marketer meio comprida
- Jiló (Solanum gilo) cv. Campinas
- Repolho (Brassica oleracea var. capitata) cv. híbrido Matsukase
- Quiabo (Abelmoschus esculentum) cv. Santa Cruz 47
- Crotalária (Crotalaria spectabilis)
- Abobrinha (Cucurbita pepo) cv. Clarinda Agroceres
- Milho (Zea mays) cv. Ag-401
- Pimentão (Arachis hypogaea) cv. Comum regional
- Cebola (Allium cepa) cv. Pera
- Pepino (Cucumis sativus) cv. Fortuna meio comprida
- Alface (Lactuca sativa) cv. Babá.

Após a inoculação, o solo foi levemente comprimido e coberto com uma fina camada de areia esterilizada como descrito no ítem 1.

### 3.3.4. Condução do Experimento

A irrigação, os tratos culturais e fitossanitários empregados foram semelhantes àqueles descritos anteriormente.

O experimento foi conduzido por 30 dias em casa de vegetação com temperatura máxima controlada (35 a 37°C) por termostato e ventilação forçada com o ar passando através de uma parede com "pelets" de argila molhados constantemente, protegendo simultaneamente o local experimental contra a entrada de insetos indesejáveis.

### 3.4. Parâmetros avaliados

Aos 30 dias após a inoculação foram avaliados os seguintes parâmetros:

#### 3.4.1. Número de galhas

A contagem das galhas foi feita visualmente em todo o sistema radicular das plantas após o corte abaixo do coleto e livre de detritos orgânicos e de solo.

#### 3.4.2. Número de massa de ovos

As raízes foram lavadas cuidadosamente, retirando-se todo o solo e detritos orgânicos e colocadas em Floxina B (0,15 g/litro de água) durante 15 minutos. A contagem das massas de ovos coloridas foi feita em todo o sistema radicular com auxílio de lupa.

#### 3.4.3. População final (PF)

Todo o sistema radicular livre de solo e detritos orgânicos foi cortado em pedaços de 0,5 cm e cada porção de 50 a 100 ml de raiz foi colocado em liquidificador com 200 ml de hipoclorito de sódio a 1% e batidos durante 20 segundos, segundo o método de Hussey & Darker modificado por BONETI (9). A

suspensão obtida foi peneirada em peneiras de 0,075 mm de abertura sobre uma de 0,026 mm. Os ovos livres de hipoclorito de sódio contidos na peneira de 0,026 mm foram contados em alíquotas de 1 ml em microscópio estereoscópio.

#### 3.4.4. Fator de reprodutividade, $R = Pf/Pi$

A capacidade reprodutiva de Meloidogyne javanica foi determinada em cada cultivar dividindo-se a população final (Pf) após 30 dias pelo inóculo inicial (Pi) obtendo-se o fator de reprodutividade sugerido por OOSTENBRINK e citado por HADISOEGANDA & SASSER (33).

#### 3.4.5. Índice de reprodução (IR)

A reprodução de Meloidogyne javanica no tomateiro foi considerada padrão (100%) para comparação da reprodução desse nematóide com outras culturas. Segundo TRIANTAPHYLLOU contido em HADISOEGANDA & SASSER (33) o IR é definido como a porcentagem da população final de cada cultivar em relação ao tomateiro.

#### 3.4.6. Grau de resistência (GR)

A resistência de cada cultivar a Meloidogyne javanica foi avaliada baseada no índice de reprodução determinado no parâmetro 3.4.5.

#### 3.4.7. Número de ovos por grama de raiz

O número de ovos extraído pelo processo do hipoclorito que constituiu a população final (Pf) foi dividido pelo peso da raiz obtido em 3.4.8.

#### 3.4.8. Peso verde do sistema radicular

O sistema radicular foi colocado sobre papel toalha durante alguns minutos, eliminando-se adequadamente o excesso de água.

#### 3.5. Delineamento estatístico experimental

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado no esquema fatorial  $13 \times 4 \times 5$ , sendo 13 cultivares constituindo os tratamentos, 4 níveis de inóculo e 5 repetições.

Os tratamentos considerados foram:

1. Tomate Santa Cruz cv. Kada
2. Pimentão cv. Cascadura Ikeda
3. Milho cv. Ag-401
4. Berinjela cv. Marketer meio comprida
5. Jiló cv. Campinas
6. Quiabo cv. Santa Cruz 47
7. Pepino cv. Fortuna meio comprida
8. Repolho híbrido Matsukase
9. Abobrinha cv. Clarinda Agrocerec



10. Alface cv. Babá
11. Amendoim comum regional
12. Crotalaria spectabilis
13. Cebola cv. Pera

Os níveis iniciais de inóculo estudados foram:

- I - Nível 0 de inóculo: Testemunha - sem nematóide
- II - Nível 1 de inóculo: 50 larvas infectivas por planta
- III - Nível 2 de inóculo: 500 larvas infectivas por planta
- IV - Nível 3 de inóculo: 5000 larvas infectivas por planta.

Para a análise estatística os dados observados foram transformados em  $\ln(x + 1)$ , com exceção do peso verde do sistema radicular, do número de ovos/g de raiz e do índice de reprodução (IR).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Número de galhas

Os resultados encontrados estão no Quadro 1. Qualitativamente diferentes formatos e tamanhos de galhas foram observados nas cultivares estudadas. Numericamente as diferenças significativas ( $P \geq 0,05$ ) foram encontradas entre as culturas e níveis de inóculo. Maior número de galhas se observou no pepino e tomate em todos os níveis de inóculo. Contudo a cebola e abobrinha em alguns níveis produziram os menores valores de galhas, devido talvez ao grau de resistência dessas plantas ou a habilidade parasítica reduzida deste patógeno a essa cultura, CANTD-SÁENZ (16). De fato a média de todos os tratamentos mostraram a cebola e abobrinha como as menos susceptíveis, quanto ao número de galhas, dentre as cultivares estudadas (Quadro 1).

Os níveis de inóculo estudados não proporcionaram aumentos na mesma razão no número de galhas. Por exemplo, o número de galhas produzidas pela inoculação de 500 larvas em algumas cultivares foi 100% maior do que aquele obtido com 50 larvas. Percentuais bem menores foram observados quando se aumentou em 10 vezes, (de 500 para 5.000) o número de larvas do segundo estágio (L2).

QUADRO 1 - Efeito do inóculo inicial na formação de galhas em raízes de diversas hortaliças.

Culturas	Número de Galhas		
	Pi = 50	Pi = 500	Pi = 5.000
1. Tomate	20,5 b AB	367,7 a A	981,4 a A
2. Berinjela	9,9 b AB	176,7 a AB	469,7 a A
3. Jiló	7,8 b AB	110,0 a AB	356,8 a AB
4. Quiabo	13,3 c AB	97,5 b AB	771,8 a A
5. Pepino	28,4 b A	316,3 a A	1063,2 a A
6. Cebola	3,3 b B	44,1 a B	0,0 a B
7. Repolho	11,1 b AB	219,5 a A	647,3 a A
8. Alface	4,7 c AB	39,4 b B	269,4 a AB
9. Abobrinha	12,2 a AB	30,5 a B	0,0 b C
CV %	31,27		

- Análise feita com os dados transformados em  $\ln(x + 1)$

- Médias seguidas da mesma letra, maiúscula em coluna e minúscula em linha não diferem entre si pelo Teste de Duncan ao nível de 5%.

Todas as cultivares relacionadas no Quadro 1 com exceção da abobrinha inoculadas com 500 ou 5000 L2 apresentaram diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ) no número de galhas quando comparada com 50 L2. Cinquenta larvas, portanto, constitui nível baixo de inóculo. Com exceção do quiabo, alface e abobrinha, a inoculação de 500 e 5000 larvas provocaram reações, quanto ao número de galhas semelhantes em todas as culturas. Desta forma 5.000 larvas constitui nível elevado de inóculo para essas culturas. Sugere-se que os locais disponíveis de infecção talvez já tenham sido ocupados com a inoculação de 500 larvas ou talvez as galhas produzidas tenham sido de tamanho elevado causando

conseqüentemente, coalescimento das mesmas. Competição por locais de parasitismo nas raízes com alto nível de inóculo de M. javanica foi observado por BIRD (8), o que aumentou a população de machos, os quais não formam galhas nas raízes.

As plântulas de abobrinha e de cebola quando inoculadas com 5.000 L2 morreram antes do final do ensaio, isto se deve talvez a uma reação de intolerância de seus tecidos. De fato, plantas intolerantes segundo COOK (21) suportam apenas baixa infestação além de danos relativamente pequenos. Também em experimentos conduzidos em casas de vegetação HUANG et alii (36) constataram morte de 100% das plântulas 30 dias após o plantio de pepino cv. "Aodai" quando se inoculou  $2 \times 10^4$  ovos de Meloidogyne incognita. No quiabo e na alface a formação de galhas diferiram ( $P \geq 0,05$ ) em todos os níveis de inóculo, sugerindo disponibilidade por locais de infecção para inóculos mesmo superiores aos níveis testados. BAFOZUKARA (4) encontrou correlação direta de galhas e níveis de inóculo de Meloidogyne javanica em tomate, pepino e cenoura até 10.000 ovos/planta. ALMEIDA & MOURA (1) utilizaram 20.000 ovos na avaliação de resistência de cultivares de tomate perante várias espécies de Meloidogyne com as plantas susceptíveis ou resistentes apresentando bom desenvolvimento vegetativo nas parcelas com Meloidogyne javanica.

A cultivar do pimentão Cascadura Ikeda estudada não apresentou nenhuma galha em seu sistema radicular, confirmando os resultados de HENDY et alii (34) com os cv. "PM-687" e "PM-217". A resistência segundo os pesquisadores é devido a capacidade desses cultivares em limitar a penetração do nematóide Meloidogyne javanica assim como a reação tardia da larva ao se estabelecer no sistema radicular com necrose no cortex.

QUADRO 2 - Efeito da população inicial de Meloidogyne javanica no número de massa de ovos em diversas hortaliças.

Culturas	Número de Massa de Ovos		
	Pi = 50	Pi = 500	Pi = 5.000
1. Tomate	18,1 b A	256,2 a A	803,0 a A
2. Berinjela	8,5 b AB	117,0 a A	371,4 a AB
3. Jiló	6,8 b AB	70,5 a AB	138,8 a C
4. Pepino	9,3 b AB	128,0 a A	176,7 a BC
5. Cebola	0,0 a C	1,2 a C	0,0 a E
6. Quiabo	11,4 c A	82,1 b A	522,2 a AB
7. Repolho	6,7 c AB	141,6 b A	670,8 a A
8. Alface	2,3 b B	47,6 b C	164,3 a D
9. Abobrinha	9,7 a AB	21,9 a B	0,0 b E
CV %	26,05		

- Análise feita com os dados transformados em  $\ln(x + 1)$

- Médias seguidas da mesma letra, maiúscula em coluna e minúscula em linha não diferiram entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

#### 4.2. Número de massas de ovos

A produção de massa de ovos pelo nematóide Meloidogyne javanica em todos os níveis de inóculo está no Quadro 2. Na cultura da alface e da cebola o número de massas de ovos foi significativamente ( $P \geq 0,05$ ) menor do que nas demais culturas, no entanto, a interpretação desses resultados baseado em resistência pode ser falha. De fato no Quadro 6 observa-se que a quantidade de ovos por grama de raiz na alface foi significativamente maior do que na cebola.

A produção de massa de ovos embebidas nas galhas, portanto de difícil visualização, constitui característica do hospedeiro ou às vezes ligada a característica do patógeno. No cafeeiro Meloidogyne exigua produz massa de ovos embebidas nas galhas. Já nas infecções de Meloidogyne incognita as mesmas são expostas, CAMPOS (15).

Contudo, a produção de massa de ovos em alface se elevou bastante, quando se inoculou 5.000 larvas o que não aconteceu com a cebola (Quadro 2). Desta forma, na cebola ocorreu impedimento na reprodução do patógeno quando em densidade inicial de 5.000 larvas ou morte do mesmo por reação do hospedeiro a nível de tecido. Reação do hospedeiro a infestação por fitonematóides com a morte do tecido no local de infecção, leva a redução da população final, NUSBAUM & BARKER (55).

Nos demais hospedeiros a produção de massa de ovos aumentou com o nível de inóculo demonstrando não haver impedimento à visualização de massas de ovos além de manifestar a condição fisiológica de susceptibilidade ao nematóide, não tendo ocorrido grande competição intrapopulacional por alimento principalmente nos dois níveis mais baixos do inóculo inicial, BIRD (8). Portanto, a utilização deste parâmetro nos testes de seleção de plantas resistentes deve ser precedida de estudo da condição morfológica do hospedeiro parasitado quanto a exposição de massas de ovos.

#### 4.3. População final (PF)

A população final de Meloidogyne javanica foi significativamente menor ( $P \geq 0,05$ ) no milho, cebola e abobrinha do que nas demais culturas quando se inoculou 500 ou 5.000 larvas. Nesses níveis de inóculo não houve diferença ( $P \geq 0,05$ ) na reprodutividade deste nematóide no milho, indicando resistência desta cultura a este patógeno, concordando com os resultados de HUANG

(38). Entretanto o milho poderá manter determinado nível de inóculo em suas raízes. Já a reduzida reprodutividade deste nematóide nas cultivares de abobrinha e cebola envolveram talvez outros mecanismos da interação patógeno/hospedeiro.

A reprodutividade de Meloidogyne javanica na abobrinha não diferiu ( $P \geq 0,05$ ) quando se inoculou 50 e 500 larvas, porém as plântulas inoculadas com 5.000 larvas morreram antes de 30 dias. Também morreram as plântulas de cebola ao inocular-se 5.000 L2, contudo a reprodutividade nesta cultura foi inversamente proporcional ao nível de inóculo (Quadro 3). Nestas cultivares de ve ocorrer intolerância dos tecidos a infestação por este nematóide. De fato WALLACE (81) comenta sobre a penetração e desenvolvimento retardado e variado do patógeno nestes casos em que ocorre queda de reprodutividade com o aumento do inóculo. Já CHRISTIE (20) relata que ocorre rápida desvitalização das raízes e consequentemente morte.

No tomate, berinjela, quiabo, alface e abobrinha a inoculação com 50 ou 100 larvas não diferiu significativamente entre si ( $P \geq 0,05$ ). WALLACE (80) relata decréscimo na porcentagem de penetração de Meloidogyne javanica em tomateiro quando se inoculou 4.000 larvas, penetrando apenas 20% do número inicial.

Na maioria das cultivares a reprodutividade foi elevada quando se inoculou apenas 50 larvas de Meloidogyne javanica. Pequenos foram os incrementos nos níveis superiores (Quadro 3). A disponibilidade de alimento para o patógeno advindo em consequência maior desenvolvimento do mesmo e consequentemente maior produção de ovos por fêmea ou maior competitividade por nicho alimentar, talvez tenha limitado a população deste patógeno nos demais níveis de inóculo, BIRD (8).

Ovos de Meloidogyne javanica não foi constatado tanto no pimentão cv. "Cascadura Ikeda" quanto no amendoim cv. Regional em nenhuma das inoculações, indicando semelhança das reações com as cultivares americanas do pimentão "Califórnia Wonder" e do amendoim "Florrunner" utilizados por TAYLOR &

SASSER (75) no Teste Diferencial de Hospedeiro da Carolina do Norte para a identificação de Meloidogyne javanica.

Nas plantas de Crotalaria spectabilis também não foram constatados ovos de Meloidogyne javanica, confirmando os resultados de NOVARETTI et alii (54), TAYLOR et alii (76), CARNEIRO & CARNEIRO (17) e FERRAZ & SANTOS (27).

QUADRO 3 - Análise da influência do nível de inóculo de Meloidogyne javanica na população final em diversas hortaliças.

Culturas	População Final (X1000)		
	Pi = 50	Pi = 500	Pi = 5.000
1. Tomate	3,71 b A	15,83 b A	99,71 a A
2. Jiló	1,74 b A	19,34 a A	57,52 a A
3. Pepino	2,14 c A	11,50 b A	62,32 a A
4. Berinjela	1,84 b A	8,70 b A	68,20 a A
5. Quiabo	1,92 b A	9,23 b A	57,00 a A
6. Alface	0,60 b A	8,43 b A	10,23 a A
7. Repolho	1,30 b A	8,78 a A	21,16 a A
8. Abobrinha	1,67 a A	0,87 a B	0,00 b C
9. Milho	0,00 b C	0,49 a B	0,71 a B
10. Cebola	0,11 a B	0,07 b C	0,00 c C
CV	17,77		

- Análise feita com os dados transformados em  $\ln(x + 1)$

- Médias seguidas da mesma letra, maiúscula em coluna e minúscula em linha não diferiram entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

#### 4.4. Fator de reprodutividade

O fator de reprodutividade é aqui representado pela relação  $Pf/Pi$  a qual constitui outro parâmetro muito empregado na análise das reações do hospedeiro a determinado nematóide HADISOEGANDA & SASSER (33), WALLACE (80), (Quadro 4). Maior valor de  $Pf/Pi$  se observou no tomateiro cv. "Kada" quando se inoculou 50 ou 5.000 larvas comparando-se com as demais culturas. Valores de  $Pf/Pi$  menor que 1 foram observados nos cultivares de milho e cebola constituindo, nesta situação, segundo conceito de Jones citado por CANTO-SÁENZ (16) em não hospedeiros ou hospedeiros não eficientes a M. javanica.

Nas cultivares de jiló e repolho a reprodutividade de M. javanica não apresentaram diferenças significativas ( $P \geq 0,05$ ) quando se inoculou 50 ou 500 larvas, talvez pela ocorrência de algum processo inibidor segundo WALLACE (78).

Observa-se no Quadro 4, quando se inoculou 5.000 larvas, a separação de 2 grupos de hospedeiros quanto ao valor de  $Pf/Pi$ . O primeiro constitui de tomate, pepino, quiabo, berinjela, alface e jiló cujos valores de  $Pf/Pi$  foram significativamente diferentes ( $P \geq 0,05$ ) do segundo grupo: abobrinha, repolho, cebola e milho. Esta diferença na análise deste parâmetro reflete aspectos do mecanismo de resistência, segundo o critério de Taylor, citado por HADISOEGANDA & SASSER (33) discutido no ítem 6.

Também outro aspecto a considerar na análise deste parâmetro são os valores decrescentes com o aumento do nível de inóculo em cada cultura (Quadro 4). Isto talvez reflita aspecto de competição intrapopulacional em relação a locais de parasitismo e disponibilidade de alimento no hospedeiro para o crescimento e reprodutividade do patógeno. Dentro deste contexto é gradativa a ineficácia do aumento do inóculo, o que deve ser muito bem analisado para se conseguir o nível ótimo de acordo com a finalidade do estudo inserido no objetivo da pesquisa. Parece que na análise de resistência o nível de 5.000 lar

vas caracteriza melhor as reações do hospedeiro.

QUADRO 4 - Efeito de diferentes culturas hortícolas na relação Pf/Pi avaliada entre quatro níveis iniciais de inóculo de Meloidogyne javanica.

Culturas	Reprodutividade - Pf/Pi		
	Pi = 50	Pi = 500	Pi = 5.000
1. Tomate	73,4 a A	32,1 b AB	20,0 b A
2. Pepino	42,8 a AB	23,0 ab AB	12,5 b A
3. Quiabo	38,6 a AB	18,5 b B	11,2 b A
4. Berinjela	37,1 a AB	17,5 b B	13,6 b A
5. Alface	36,3 a AB	17,5 b B	10,8 b A
6. Jiló	32,8 a B	38,6 a A	11,5 b A
7. Abobrinha	33,5 a B	5,5 b B	0,0 c C
8. Repolho	25,8 a B	17,7 a B	4,7 b B
9. Cebola	2,3 a C	1,3 b D	0,0 b D
10. Milho	0,0 a D	1,1 b D	0,6 ab D
CV	16,25		

- Análise feita com os dados transformados em  $\ln(x + 1)$

- Médias seguidas da mesma letra, maiúscula em coluna e minúscula em linha não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

#### 4.5. Índice de reprodução

A reprodução de M. javanica expressa como a porcentagem em tomateiro está no Quadro 5.

QUADRO 5 - Índice de reprodução (IR) de Meloidogyne javanica e grau de resistência (GR) de diversas hortaliças a este patógeno.

Plantas	Pi = 50		Pi = 500		Pi = 5.000	
	IR	GR	IR	GR	IR	GR
1. Tomate	100,00	S	100,00	S	100,00	S
2. Pepino	73,61	S	73,14	S	62,60	S
3. Jiló	36,09	LR	122,28	S	57,61	S
4. Quiabo	46,41	LR	50,79	S	56,74	S
5. Berinjela	33,13	LR	55,56	S	67,90	S
6. Alface	43,61	LR	55,62	S	48,91	LR
7. Repolho	35,33	LR	56,00	S	21,79	MoR
8. Abobrinha	52,87	S	14,56	MoR	0,00	I
9. Milho	0,00	I	3,42	MR	1,06	MR
10. Cebola	3,23	MR	0,70	AR	0,00	I
11. Amendoim	0,00	I	0,00	I	0,00	I
12. Pimentão	0,00	I	0,00	I	0,00	I
13. Crotalaria	0,00	I	0,00	I	0,00	I

#### 4.6. Grau de resistência

A reação do tomateiro, analisada em outros parâmetros indica que esta cultura fornece condições propícias a reprodução do patógeno nos seus tecidos podendo-se constituir num padrão de susceptibilidade. Desta forma os valores de Pf encontrados nas diversas culturas foram divididos por aqueles constatados no tomateiro gerando os valores do Quadro 5, definindo-se assim o índice de reprodução (IR).

O grau de resistência (GR) dos diversos cultivares foi baseado no índice de reprodução (IR) seguindo-se o critério estabelecido por Taylor, citado por HADISDEGANDA & SASSER (33) sendo:

- S - Cultivar susceptível na qual a reprodução de Meloidogyne javanica é considerada normal, variando de 50 a 100% em relação ao tomateiro.
- LR - Levemente resistente, de 25 a 50%
- MoR - Moderadamente resistente, de 10 a 25%
- MR - Muito resistente, de 1 a 10%
- AR - Altamente resistente, abaixo de 1% e
- I - Imune, onde não houve reprodução.

Alterações dos graus de resistência ocorreram em diferentes níveis de inóculo (Quadro 5), como por exemplo, no jiló, quiabo, berinjela, alface e repolho quando passaram de LR a S ao serem inoculados com 50 ou 500 larvas. Noutro grupo, nos níveis mais elevados de inóculo, ocorreu elevação do nível de resistência, como por exemplo na abobrinha e cebola (Quadro 5). WALLACE (78) explica a existência, nas reações de diferentes hospedeiros a Meloidogyne javanica, de dois processos opostos sendo um inibidor e outro estimulador.

Altos índices de reprodução (IR) ocorreram no pepino, jiló, quiabo, berinjela, alface e repolho (Quadro 5). HADISDEGANDA & SASSER (33) considera normais a reprodutividade de Meloidogyne javanica nesses cultivares comparados ao tomate cv. "Kada". Resultados semelhantes foram constatados nas culturas acima descritas (4, 7, 36 e 83).

O nível inicial de 500 larvas parece constituir no melhor valor quantitativo do grau de resistência das culturas testadas. Nesse nível de inóculo as cultivares de pimentão, amendoim e Crotalaria foram consideradas como imunes, confirmando os resultados de GOTOH (31), TAYLOR & SASSER (75) e TAYLOR et alii (76). A cultivar de milho neste nível de inóculo foi caracterizada como muito resistente o que confirma a constatação de HUANG (38) e Ibraim & Rezek, citado por SASSER & KIRBY (68).

Pelo mesmo critério e de acordo com o nível de inóculo, a cultivar de cebola se comportou como altamente resistente, muito resistente ou imune e da abobrinha como susceptível, moderadamente resistente ou imune, discriminando duas características do hospedeiro quais sejam: hospedeiro eficiente e sensível. No hospedeiro eficiente a reprodução do nematóide é alta, portanto a planta é susceptível, COOK (27). Entretanto quando a reprodução é bem reduzida a planta é resistente. No hospedeiro sensível, quando o prejuízo é alto, a planta é caracterizada como intolerante e quando ocorre baixo prejuízo a planta é considerada como tolerante.

#### 4.7. Número de ovos por grama de raiz

A reprodução de Meloidogyne javanica avaliada em ovos produzidos por grama de raiz apresentou grandes diferenças entre as cultivares estudadas (Quadro 6). No menor nível inicial de inóculo a alface produziu maior número de ovos ( $P \geq 0,05$ ) por grama de raiz entre todas as culturas, sendo que o milho e quiabo ocorreram os menores valores (Quadro 6).

A produção de ovos aumentou de 4 a 9 vezes do 1º para o 2º nível de inóculo e de 1,6 a 9,3 quando se inoculou 5.000 larvas em relação a 500 larvas. Resultados dos trabalhos de WALLACE (80) com tomate sugerem decréscimo na taxa de desenvolvimento de Meloidogyne javanica em altas densidades populacionais influenciando por conseguinte a taxa de reprodução. Pelos resultados obtidos (Quadro 6) cinquenta larvas por planta parece constituir em baixo nível de inóculo e de difícil separação das reações do hospedeiro ao patógeno. Já os níveis de 500 e 5.000 separam as reações de cebola, abobrinha e milho das demais culturas. De fato, elevada concentração de inóculo tem sido utilizada por diversos pesquisadores (1, 4, 37 e 38).

QUADRO 6 - Reprodução de Meloidogyne javanica em diferentes cultivares avaliadas em ovos por grama de raiz.

Cultivares	Número de ovos por grama de raiz			Média
	Pi = 50	Pi = 500	Pi = 5.000	
1. Tomate	317,3 b B	1.698,0 b A	8.172,2 a A	3.395,8 A
2. Berinjela	136,7 b B	544,4 b B	5.012,6 a A	1.897,9 A
3. Quiabo	99,2 c C	794,1 b B	6.558,7 a A	2.484,0 A
4. Jiló	153,1 b B	1.297,0 b A	4.178,0 a B	1.542,7 A
5. Pepino	102,2 b B	527,4 b B	4.152,8 a B	1.594,1 A
6. Alface	602,6 c A	2.334,7 b A	8.176,4 a A	3.704,6 A
7. Repolho	309,5 c B	2.102,6 b A	5.021,4 a A	2.477,8 A
8. Cebola	257,3 a B	164,1 a C	0,0 a C	140,5 B
9. Abobrinha	246,9 a B	172,4 a C	0,0 a B	139,8 B
10. Milho	0,0 C	14,1 a D	22,7 a B	12,3 C
CV	17,77			

- Análise feita com os dados transformados em  $\ln(x + 1)$
- Médias seguidas da mesma letra, maiúscula em coluna e minúscula em linha não diferiram entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

Os aumentos observados em ovos/grama de raiz em alface, repolho e quiabo diferiram significativamente em todos os níveis de inóculo (Quadro 6), demonstrando talvez inexistência de competição por locais de alimento ou pelo alimento disponível no hospedeiro. Elevados valores numéricos obtidos quando se inoculou 5.000 L2, demonstra melhor discernimento da interação Meloidogyne javanica/hospedeiro, caracterizando melhor a susceptibilidade em tomate, berinjela, quiabo, alface e repolho.

Meloidogyne javanica não produziu ovos nas culturas do pimentão,

amendoim e Crotalaria caracterizando elevado grau de resistência a este patógeno, concordando com os resultados obtidos por vários pesquisadores, GOTOH (31), TAYLOR et alii (76) e TAYLOR & SASSER (75).

#### 4.8. Peso fresco do sistema radicular

O peso do sistema radicular de algumas culturas foi apenas afetado pelos níveis iniciais de inóculo quando se adicionaram 500 ou 5.000 larvas / planta (Quadro 7). Na inoculação de 500 larvas apenas os pesos dos sistemas radiculares do quiabo e da abobrinha foram reduzidos em relação ao menor nível de inóculo e da testemunha. Entretanto ao se inocular 5.000 larvas 4 entre 9 cultivares sofreram reduções significativas ( $P \geq 0,05$ ) do sistema radicular em relação a testemunha. Esta redução implica na desvitalização das raízes, relatado por CHRISTIE (20), que no caso da abobrinha a levou a morte com a inoculação de 5.000 L2. No pepino e no repolho o peso das raízes (Quadro 7) quando se inoculou 5.000 L2 diferiu significativamente ao nível de 5% de probabilidade de todos os demais níveis de inóculo sem contudo afetar a população final (Quadro 3). Isto talvez seja explicado pelas características de tenrura e de grande reserva de água nos tecidos, as quais são próprias das culturas pertencentes as famílias Cucurbitáceas e Brassicas. No tomateiro infestado por M. javanica, o decréscimo do fluxo de água foi correlacionado com o aumento da densidade de inóculo, MEON et alii (51).

Dentre as 5 culturas cujo efeito do inóculo não se manifestou na redução do peso das raízes (Quadro 7), destaca-se o tomate o qual tem sido muito pesquisado com Meloidogyne javanica (8, 23, 79, 80, 78).

QUADRO 7 - Efeito do inóculo inicial de larvas de Meloidogyne javanica no peso de raízes em diversas hortaliças.

Culturas	Peso de Raízes em Gramas/Planta			
	0	50	500	5.000
1. Tomate	14,60 A	13,41 A	13,00 A	12,60 A
2. Berinjela	19,40 A	15,20 A	16,20 A	14,20 A
3. Jiló	14,30 A	14,00 A	14,80 A	13,20 A
4. Quiabo	19,60 A	20,60 A	14,80 A	10,20 B
5. Pepino	23,10 A	22,30 A	23,20 A	15,80 B
6. Cebola	0,90 A	0,60 A	0,60 A	0,20 A
7. Repolho	6,60 A	5,60 A	4,20 A	3,60 B
8. Alface	2,40 A	2,60 A	2,20 A	2,20 A
9. Abobrinha	7,80 A	6,80 A	5,00 B	0,00 B
CV	36,09			

- Médias seguidas pela mesma letra não diferiram entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

## 5. CONCLUSÕES

1. A reprodutividade de M. javanica avaliada pela população final e Pf/Pi foi elevada nas culturas susceptíveis, não discernindo as cultivares principalmente nos níveis elevados de inóculo.
2. A reprodução avaliada em ovos/grama de raiz foi variável entre as culturas susceptíveis, destacando estatisticamente cultivares nesse grupo.
3. Os diversos parâmetros de reprodutividade analisados foram semelhantemente eficazes na análise da resistência das culturas estudadas perante M. javanica.
4. A abobrinha e a cebola se comportaram como resistentes a M. javanica e o pimentão como imune.
5. O milho se comportou como altamente resistente ao passo que Crotalaria spectabilis e amendoim manifestaram imunidade a esse patógeno.
6. O nível mais baixo de inóculo empregado neste ensaio induziu a uma super estimativa da resistência de algumas cultivares por isso é necessário usar-se de alguma experiência anterior ao se definir o nível inicial de inóculo nos testes de resistência a fitonematóides.
7. As cultivares de hortaliças, abobrinha, cebola e pimentão além do milho, Crotalaria e amendoim, poderão ser recomendadas para rotação em áreas infestadas por M. javanica pois reduzirão o nível de inóculo como demonstrado neste ensaio.

## 6. RESUMO

Meloidogyne javanica causa grandes prejuízos a diversas hortaliças com larga gama de hospedeiros nas culturas de interesse econômico. A caracterização de uma planta como hospedeira tem sido realizada qualitativamente. Portanto o conhecimento da reprodutividade deste patógeno sob o aspecto quantitativo medido por vários parâmetros e envolvendo diversas culturas pode contribuir para os estudos sobre a análise de resistência e potencial de inóculo em pesquisas com fitonematóides. Assim este trabalho foi realizado com os objetivos de se estudar a reprodutividade de M. javanica em diversas culturas olerícolas; avaliar a resistência destas culturas perante este patógeno; comparar os diferentes parâmetros na avaliação da resistência; estudar o efeito de níveis de inóculo na análise da resistência.

Foram estudadas a reprodução e os danos causados por Meloidogyne javanica em 13 culturas variando-se quatro níveis iniciais de inóculo em casa-de-vegetação num delineamento estatístico inteiramente casualizado em esquema fatorial, avaliando-se 8 parâmetros: peso verde do sistema radicular, nº de galhas, nº de massa de ovos, população final, relação Pf/Pi, índice de reprodução (IR), grau de resistência (GR), nº de ovos por grama de raiz.

A reprodutividade de M. javanica avaliada pela população final e pela relação Pf/Pi não discerniu estatisticamente as cultivares susceptíveis principalmente nos níveis elevados de inóculo. Entretanto a reprodução avalia

da em ovos por grama de raiz foi variável entre as culturas susceptíveis discernindo estatisticamente cultivares neste grupo.

Os diversos parâmetros de reprodutividade analisados foram semelhantemente eficazes na análise de resistência das cultivares estudadas perante M. javanica.

A abobrinha e a cebola se comportaram como resistentes a M. javanica e o pimentão como imune. Já o milho se comportou como altamente resistente ao passo que Crotalaria spectabilis e amendoim se manifestaram imune a esse patógeno.

O nível mais baixo de inóculo empregado induziu a uma superestimativa da resistência de algumas cultivares por isso será necessário sempre utilizar-se de experiência anterior para se definir o nível inicial de inóculo nos testes de resistência a fitonematóides.

As cultivares das hortaliças: abobrinha, cebola e pimentão, além de milho, Crotalaria spectabilis e amendoim poderão ser recomendadas para rotação em áreas infestadas por M. javanica pois reduzirão consideravelmente o nível inicial de inóculo.

## 7. SUMMARY

Meloidogyne javanica causes great loss to many vegetable cultivars besides of great host range among those plants. Vegetable hosts have been intensely studied on qualitative aspects of nematode infestation. Quantitative studies on host suitability and damage due to nematode can provide knowledge and methodology to plant resistance analyses and inoculum potential regarding to this pathogen. The objectives of this work were: to study the reproduction of M. javanica in several vegetable cultivars; to analyse the resistance of those cultivars by comparing different parameters employed and the effect of inoculum level on the plant resistance.

The reproduction of M. javanica estimated by final population and ratio Pf/Pi did not discriminate the susceptible cultivars especially in high level of inoculum. However eggs per gram of root showed variability among the susceptible cultivars.

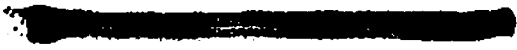
The various parameters studied were equally efficient to measure the cultivars resistance to M. javanica.

Squash and onion were resistant, corn was highly resistant and pepper, Crotalaria spectabilis and peanut behavior as immune to M. javanica. The lowest level of inoculum seems to super estimate the resistance of the cultivars tested which need more care on the decision of inoculum level for screening plants for resistance.

The tested cultivars of squash, onion, pepper, corn, Crotalaria spectabilis and peanut can be recommended for rotation in areas infested by M. javanica which reduce drastically the initial inoculum level.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, A.V. & MOURA, R.M. Reações de cinco cultivares de tomateiro (Lycopersicon esculentum Mill.) em relação ao parasitismo de Meloidogyne incognita, Meloidogyne javanica e Meloidogyne arenaria. Nematologia Brasileira, Piracicaba, 8:57-66, 1984.
2. ALMEIDA, O.C. de; CONCEIÇÃO, M.; KIMURA, O.; TERANISHI, J. & PEREIRA, A. Um novo nematicida - inseticida experimental para o controle de Meloidogyne sp na cultura do quiabeiro. XVI Congresso de Olericultura do Brasil. Lavras (MG), 25 a 31 de julho de 1976. 1976. 3p. (mimeografado).
3. ARAÚJO, M.T. Melhoramento de hortaliças no Brasil, visando resistência a Meloidogynose. In: Proceedings of the Research and Planning Conference on Root-Knot Nematodes Meloidogyne spp; Region III. Brasília, UNB, 1982.
4. BAFOZUKARA, N.D. Influence of six vegetables on reproduction of Meloidogyne javanica. Journal of Nematology, West Lafayette, 15(4):559-64, Oct. 1983.
5. BERGENSON, G.B. Mobilization of mineral to infection site of root-knot nematodes. Nematologica, Wagenengen, 12,88. 1966. (Abstracts).



6. BERGENSON, G.B.; VAN GUNDY, S.D. & THOMASON, I.J. Effects of Meloidogyne javanica on rhizosphere microflora and Fusarium wilt tomato. Phytopathology, St. Paul, 60:245-9, 1970.
7. BIRAT, R.B.S. Effects of monoculture on population of Meloidogyne javanica. Nematologica, Wageningen, 15(1):154-5, 1969.
8. BIRD, A.F. The effect of nitrogen deficiency on growth of Meloidogyne javanica at different population levels. Nematologica, Wageningen, 16(1): 13-21, 1961.
9. BONETTI, L.P. & BESCOW, G. Avaliação preliminar da resistência de soja a Meloidogyne javanica no Estado do Rio Grande do Sul. Boletim "Trigo e Soja". Fecotrigô, Porto Alegre, 3:7-10, 1975.
10. BONETTI, S.I. da S. Inter-relacionamento de micronutrientes com o parasitismo de Meloidogyne exigua em mudas de cafeeiro (Coffea arabica L.). Viçosa, UFV, 1981. 74p. (Tese MS).
11. BRANCALION, A.M. & ZEM, A.C. Perdas causadas pelo nematóide Meloidogyne javanica e seu controle químico em cultura da cenoura no município de Castro, Paraná. REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 6, Fortaleza, 1982. Resumo... 1982.
12. CAMARA, F.L.A.; ARAÚJO, M.T. & CORDEIRO, C.M.T. Cultivares de tomate, em semeadura direta e cultura rasteira e dois espaçamentos para mercado de consumo ao natural em Brasília e Anápolis. Goiânia, ENGOPA, 1982. 12p. (ENGOPA - Comunicado Técnico-Científico, 17).

13. CAMPOS, V.P. Caracterização de raças de Meloidogyne incognita e estudos sobre níveis de inóculo de Meloidogyne javanica e Meloidogyne incognita em batata (Solanum tuberosum L.). Nematologica Brasileira, Piracicaba, 11 (único):249-59, 1987.
14. \_\_\_\_\_. Efeito da população inicial de Meloidogyne javanica e Meloidogyne incognita em girassol plantado em microparcelas delimitada por fibra de vidro. Nematologia Brasileira, Piracicaba, 11(2):203-14, 1987.
15. \_\_\_\_\_. ; SILVAPALM, P. & GNANAPROGASM, N.C. Nematodes of coffee, cocoa and tea. In: BRIDGE, J.; SIKORA, R. & LUC, M. International Institute of Parasitology. Inglaterra. (No prelo).
16. GANTO-SAÉNIZ, M. The nature of resistance to Meloidogyne incognita (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949. In: SASSER, J.N. & CARTER, C.C. An Advanced treatise on Meloidogyne. Biology and Control. Raleigh, North Carolina University Graphics. 1985. v.1, Cap. 19, p.225-31.
17. CARNEIRO, R.G. & CARNEIRO, R.M.D.G. Seleção preliminar de plantas para rotação de culturas em áreas infestadas por Meloidogyne incognita nos anos de 1979 e 1980. Nematologia Brasileira, Piracicaba, 6:141-8, 1982.
18. CHARCHAR, J.M.; VIEIRA, J.V. & HUANG, C.S. Ciclos de seleções em cenoura para resistência a Meloidoginose. CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA. 22, Vitória, 1982. Resumos... Vitória, Secretaria de Estado da Agricultura/Sociedade Brasileira de Olericultura, 1982. p.216.
19. CHITWOOD, B.G. Root-knot nematode - Part I. A Revision of genus Meloidogyne Goeldi, 1887. Proceedings the Helminthological Society of Washington, Washington, 16(2):90-104, July 1949.

20. CHRISTIE, J.R. Nematodes de los vegetales, su ecología y control. Mexico, Limusa, 1979. 275p.
21. COOK, R. Nature and inheritance of nematode in cereals. Journal of Nematology, West Lafayette, 6(4):155-74. 1974.
22. DANTAS, Y.R. de S. & MATTA, E.A.F. da. Efeitos de inseticidas sistêmicos no controle do nematóide (Meloidogyne incognita) do tomateiro. Boletim do Instituto Biológico da Bahia, Salvador, 10(1):9-15, 1971.
23. DAVIDE, R.G. & TRIANTAPHYLOU, A.C. Influence of environment and sex differentiation of root-knot nematode. I. Effect of infection density, age of the host plant and soil temperature. Nematologica, Wageningen, 13:102-10, 1967.
24. DIAS, M.; NEEDER, R.M.; LORDELLO, L.G.E. & IKUTA, H.J. Melhoramento da variedade de tomate Santa Cruz, visando resistência à murcha de Fusarium e aos nematóides das galhas. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Genética, 9:34-6, 1964. (Abstract).
25. FATTAH, F.A. & WEBSTER, J.M. Ultrastructural changes caused by Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici in Meloidogyne javanica induced giant cell in Fusarium resistant and susceptible tomato cultivars. Journal of Nematology, West Lafayette, 15(1):128-35, Jan. 1983.
26. FASSULIOTIS, G. Susceptibility of egg plant (Solanum melongena) to root-knot nematode (Meloidogyne incognita). Plant Disease Reporter, Washington, 57(7):606-8, July 1973.
27. FERRAZ, S. & SANTOS, J.M. dos. Seleção de plantas antagônicas visando controle de Meloidogyne javanica. Nematologia Brasileira, Piracicaba, 8 (único):19, 1987. (Resumos).

28. FILGUEIRA, F.A.R. Manual de Olericultura. São Paulo, Agronômica Ceres, 1982. 2v.
29. FILGUEIRA, F.A.R.; PINTO, A.M.; SONNENBERG, P.E. & PEIXOTO, N. Eficiência de alguns nematicidas e inseticidas. Nematicidas aplicados ao solo na cultura rasteira de tomate salada. Goiânia, UFGO, 1979. n.p. (Horticultura - Informações técnicas).
30. FREIRE, F.C.O. & FERRAZ, S. Nematóides associados ao feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.) na Zona da Mata, MG e efeitos do parasitismo de Meloidogyne incognita e Meloidogyne javanica sobre o cultivar "Rico-23". Revista Ceres, Viçosa, 24(132):141-9, mar./abr. 1977.
31. GOTOH, A. A note on the control of injurious nematode by crop rotation in Kyushu. Proceeding Association for Plant Protection of Kyushu, Japan, 22:123-6, 1976.
32. GRECO, N. Elia, F. & BANDONISIO, A. Control of Heterodera carotae, Ditylenchus dipsaci, and Meloidogyne javanica with fumigants and nonfumigant nematicides. Journal of Nematology, West Lafayette, 18(3):359-64, July 1986.
33. HADISDEGANDA, W.W. & SASSER, J.N. Resistance of tomato, bean, southern pea and garden pea cultivars to root-knot nematodes based on host suitability. Plant Disease, St. Paul, 66:145-50, 1981.
34. HENDY, H.; DALMASSO, A. & CARDIN, M.C. Differences in resistant Capsicum annum attacked by different Meloidogyne species. Nematologica, Netherlands, 31(1):72-8, 1985.

35. HOAGLAND, D.R. & ARNON, D.I. The water-culture method for growing plants without soil. California Agricultural Experiment Station Circular, Berkeley, 347:1-32, 1950.
36. HUANG, C.S. & VIANA, B.F. Relação entre níveis de inóculo pré-plantio de Meloidogyne incognita com o desenvolvimento de pepino (Cucumis sativus). Fitopatologia Brasileira, Brasília, 5(3):401-2, out. 1980.
37. HUANG, C.S.; TENENTE, R.C.V. & CAMPOS, T.G.S. Controle do nematóide das gahs de abobrinha (Cucurbita pepo var. Melopepo). Fitopatologia Brasileira, Brasília, 2:82-3, 1977.
38. HUANG, S.P. Cropping effects of marigolds, corn and okra on population levels of Meloidogyne javanica on carrot yield. Journal of Nematology, West Lafayette, 16(4):396-8, Oct. 1984.
39. \_\_\_\_\_. Penetration, development, reproduction and sex ratio of Meloidogyne javanica in three carrot cultivars. Journal of Nematology, West Lafayette, 18(3):408-12, July 1986.
40. \_\_\_\_\_; VECCHIA DELA, P.T. & PEREIRA, P.E. Varietal response and estimate of heritability of resistance to Meloidogyne javanica in carrots. Journal of Nematology, West Lafayette, 18(4):496-501, 1986.
41. HUNTER, A.H. Nutrient absorption and translocation of phosphorus as influenced by root-knot Meloidogyne incognita agrito. Soil Science, Baltimore, 86:245-50, 1958.

42. HUSSEY, R.S. Host-parasite relationships and associated physiological changes. In: SASSER, J.N. & CARTER, C.C. An Advance Treatise on Meloidogyne; biology and control. North Carolina University Graphics. 1985. v.1, Cap.12, p.143-53.
43. JENSEN, H.J. Nematode pest of vegetables and related crops. In: WEBSTER, M. Economic Nematology. London, Academic Press, 1972. Cap.16, p.377-408.
44. JOHNSON, A.W. Specific crop rotation effects combined with cultural practices and nematicides. In: SASSER, J.N. & CARTER, C.C. An advanced treatise on Meloidogyne; biology and control. North Carolina University Graphics. 1985. v.1, Cap.25, p.283-302.
45. JONES, M.G.K. The development and function of plant cells modified by endoparasitic nematodes. In: ZUCKERMAN, B.M.; MAI, W.F. & ROCHE, R.A. Plant parasitic nematodes. New York, Academic Press, 1971. v.2, p.255-79.
46. LEHMAN, P.S.; ANTÔNIO, H. & BARKER, K.R. Ocorrência de nematóides em soja nos Estados de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso. Nematologia Brasileira, Piracicaba, 2:29-32, 1977.
47. LORDELLO, L.G.E. Nematóide das plantas cultivadas. 8.ed. São Paulo, Nobel, 1980. 314p.
48. LOVEYS, R.R. & BIRD, A.F. The influence of nematodes on photosynthesis in tomato plants. Physiological Plant Pathology, London, 3:525-29, 1973.

49. MAI, W.F. & ABAWI, G.S. Interactions among root-knot nematodes and Fusarium with fungi on host plants. Annual Review Phytopathology, Palo Alto, 25:317-38, 1987.
50. MENDES, V.B.; CARDOSO, C.O.N.; HAAG, H.P.; MURAOKA, T. Efeitos de Meloidogyne incognita sobre a acumulação de fósforo de nitrogênio em raízes de tomateiro. Nematologia Brasileira, Piracicaba, 4:15-32, 1980.
51. MEON, S.; FISHER, J.M. & WALLACE, H.R. Changes in free proline following of plants with either Meloidogyne javanica or Agrobacterium tumefaciens. Physiological Plant Pathology, London, 12:251-56, 1978.
52. MIRANDA, J.E.C.; PESSOA, H.B.S.V. & MALUF, W.R. "Itaparica": cultivar de tomate para indústria, resistente aos nematóides das galhas. Horticultura Brasileira, Brasília, 6(1):66, 1988. (Resumos).
53. MOURA, R.M. Root-knot nematode problems in northeastern Brazil. In: Proceeding of the Research and Planning Conference on Root-Knot Nematode Meloidogyne spp. Region III. Brasília, UNB, 1982. p.93-7.
54. NOVARETTI, W.R.T. Efeitos de diferentes níveis de populações iniciais de Meloidogyne javanica em duas variedades de cana-de-açúcar (Saccharum spp) cultivadas no Estado de São Paulo. Piracicaba, ESALQ, 1982. 91p. (Tese MS).
55. NUSBAUM, C.J. & BARKER, K.R. Diagnostic and advisory programs. In: ZUCKERMAN, B.M.; MAI, W.F. & FOHDE, R.A. Plant parasitic nematodes. New York, Academic Press, 1971. v.2, p.281-301.
56. OTEIFA, B.A. & ELGINDI, D.M. Influence of parasitic duration of Meloidogyne javanica (Treub) on host nutrient uptake. Nematologica, Netherlands, 8:216-20.

57. PATE, J.G. & GUNNING, B.E.S. Transfer cells. Annual Review Plant Physiology, Palo Alto, 23:173-96, 1972.
58. PESSOA, H.B.S.V.; MIRANDA, J.G.C. & MALUF, W.R. "Del Rei": cultivar de tomate para indústria, resistente aos nematóides das galhas. Horticultura Brasileira, Brasília, 6(1):73, 1968. (Resumos).
59. \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_ & HUANG, S.P. "Nemadoro": cultivar de tomate para indústria resistente aos nematóides das galhas. Horticultura Brasileira, Brasília, 6(1):41-2, 1988.
60. PONTE, J.J.; LEMOS, J.W.V. & PONTE, M.A. Implicações de Meloidoginose sobre o crescimento e a produção do tomateiro. Nematologia Brasileira, Piracicaba, 2:61-4, 1977.
61. PORTER, D.M. & POWELL, N.T. Influence of certain Meloidogyne species in Fusarium wilt development in flue cured tobacco. Phytopathology, St. Paul, 57:282-5, 1967.
62. POWELL, N.T. Interaction of plant parasitic nematodes with other diseases causing agents. In: ZUCKERMAN, B.M.; MAI, W.F. & ROHDE, R.A. Plant parasitic nematology. New York, Academic Press, 1971. v.2, p.119-36.
63. RAYMUNDO, S.A. Cropping systems research and root-knot nematode control. In: SASSER, J.N. & CARTER, C.C. An Advanced Treatise on Meloidogyne; biology and control. North Caroline University Graphics. 1985, v.1, Cap.12, p.227-81.
64. RIBEIRO, C.A.G. & FERRAZ, S. Interação entre Meloidogyne javanica e Fusarium oxysporum f. sp. phaseoli no feijão. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 8:439-46, 1983.

65. SANTOS, M.A. dos & RUANO, O. Reação de plantas usadas como adubo verde e Meloidogyne incognita raça 3 e Meloidogyne javanica. Nematologia Brasileira, Piracicaba, 11:184-97, 1987.
66. SASSER, J.N. Economic importance of Meloidogyne in tropical countries, 359-74. In: LAMBERTI, F. & TAYLOR, C.E. eds. Root-knot nematode (Meloidogyne species). Systematics biology and control, London, 1979. p.359-74.
67. \_\_\_\_\_. Identification and host-parasite relationship of certain root-knot nematodes (Meloidogyne spp). Maryland, Agricultural Experiment Station, 1954. 31p. (Bulletin Technical, A-77).
68. \_\_\_\_\_ & KIRBY, M.F. Crop cultivars resistant to root-knot nematodes, Meloidogyne species with information on seed sources. A cooperative Publication of Dept. Plant Pathology, Raleigh, State University & USAID, 1979. 24p.
69. \_\_\_\_\_ & TRIANTAPHYLLOU, A.C. Identification of Meloidogyne species and races. Journal of Nematology, West Lafayette, 9:283, 1977.
70. SEINHORST, J.W. Dynamics of populations on plant parasitic nematodes. Annual Review Phytopathology, Palo Alto, 10:131-56, 1970.
71. SHARMA, R.D. & PRABHU, A.S. Reações de cultivares de arroz de sequeiro ao nematóide Meloidogyne javanica. Nematologia Brasileira, Piracicaba, 7: 159-67, 1983.
72. \_\_\_\_\_ & RODRIGUES, L.H. Efeito da densidade de população inicial do nematóide Meloidogyne javanica sobre o desenvolvimento e rendimento da soja. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 17(3):469-77, mar. 1982.

73. SIDHU, G. & WEBSTER, J.M. Predisposition of tomato to the wilt fungus (F. oxysporum lycopersici) by the root-knot nematode (Meloidogyne incognita). Nematologica, Netherland, 23:436-42, 1977.
74. TARJAN, A.C. Comparative studies of some root-knot nematodes infecting the common snap dragon (Antirrhinum majus L.). Phytopathology, St. Paul, 42(12):641-44, 1952.
75. TAYLOR, A.L. & SASSER, J.N. Biology, identification and control of root-knot nematodes (Meloidogyne species). Raleigh, North Carolina State University Graphics, 1978. 111p.
76. TAYLOR, S.G.; BALTENSFERGER, D.D. & DUNN, R.A. Interation between six warm season legumes and three species of root-knot nematodes. Journal of Nematology, West Lafayette, 17(3):367-70, 1985.
77. TRIANTAPHYLLOU, A.G. Environmental sex differentiation of nematode in relation to pest management. Annual Review Phytopathology, Palo Alto, 11:441-58, 1973.
78. WALLACE, H.R. The influence of nematode number and soil particle size, nutrient and temperature on the reproduction of Meloidogyne javanica. Nematologica, Netherland, 15:55-64, 1969.
79. \_\_\_\_\_. The influence of the density of nematode populations on plants. Nematologica, Netherland, 17:154-66, 1971.
80. \_\_\_\_\_. Some factors influencing nematode reproduction and growth of tomatoes infected with Meloidogyne javanica. Nematologica, Netherland, 16:387-97, 1970.

81. WANDERLEY, L.J.G.; FERRAZ, E.; MELO, D.F.S.; SILVA, D.F. de & QUEIROZ, M.A. Tomate "IPA 3": Nova cultivar de porte determinado para consumo "in natura". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 20, Brasília, 1980. Resumos... Brasília, EMBRAPA/EMBRATER/SOB, 1980.. p.31.
82. WEBSTER, J.M. Interation of Meloidogyne with fungi on crop plants. In: SASSER, J.N. & CARTER, C.C., eds. An advanced treatise on Meloidogyne; Biology and Control. Raleigh, North Caroline University Graphics, 1985. v.1, Cap.16, p.183-92.
83. ZEM, A.C. & ARAÚJO, C.P. Comportamento de alguns nematicidas no controle da Meloidogyne do quiabeiro no Estado da Bahia. Nematologia Brasileira, Piracicaba, 3:21-4, 1978.
84. \_\_\_\_\_; FELIZARDO, J.D.B. & SUZUKI, R. Técnicas de manejo no controle de Meloidogyne javanica na cultura da cenoura (Resultados preliminares). Nematologia Brasileira, Piracicaba, 8:20-1, 1984. (Resumos).
85. \_\_\_\_\_; ZANON, J.I. & LORDELLO, L.G.E. Doses e épocas de aplicação do nematicida "Carbofuran" no controle de Meloidogyne javanica na cultura da batata (Solanum tuberosum ). Nematologia Brasileira, Piracicaba, 5: 233-45, 1981.

APENDICE

Apêndice 1- Análise de variância da reação de plantas hortícolas a Meloidogyne javanica em quatro níveis de inoculação: 0, 50, 500, 5.000 larvas infectivas.

Causas de Variação	Nº Galhas		Massa de Ovos		Pop. Final (PF)	
	G.L.	QM	G.L.	QM	G.L.	QM
Culturas	8	13,70*	8	28,66*	9	84,99*
Níveis	3	281,27*	3	172,60*	3	755,62*
Cult. x Níveis	24	5,91*	24	7,75*	27	26,71*
Resíduo	144	0,99	144	0,50	160	1,03
Total	179		179		199	
CV (%)		31,27		26,05		17,77

Causas de Variação	Reprodutividade (R)		Índice de Reprod. (IR)		Peso Raízes	
	G.L.	QM	G.L.	QM	G.L.	QM
Culturas	9	20,59*	8	29,98*	10	2,176,40*
Níveis	3	20,06*	3	2,89	3	123,12*
Cult. x Níveis	27	1,38*	24	2,53*	30	33,12**
Resíduo	160	0,16	144	0,61	176	22,50
Total	199		177		219	
CV (%)		16,25		25,10		36,09

\* Significativo pelo Teste F ao nível de 1%

\*\* Significativo pelo Teste F ao nível de 5%

## 2. Teste de Duncan para médias de cultura no nº de galhas

Nº Ordem	Nome	Médias	Médias Orig.	5%
1	Pepino	4,03	55,45	a
2	Tomate	3,97	52,07	a
3	Repolho	3,84	45,53	ab
4	Quiabo	3,47	31,43	ab
5	Berinjela	3,46	30,97	ab
6	Jiló	3,19	23,41	bc
7	Alface	2,76	14,81	cd
8	Cebola	2,43	10,39	d
9	Abobrinha	1,51	3,52	e

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## 2.1. Teste de Duncan para médias de infestação no nº de galhas

Nº Ordem	Nome	Médias	Médias Orig.	5%
1	5.000	5,54	253,80	a
2	500	4,76	116,72	b
3	50	2,44	10,49	c
4	0	0,00	0,00	d

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## 3. Teste de Duncan para médias de cultura no nº de massa de ovos

Nº Ordem	Nome	Médias	Médias Orig.	5%
1	Tomate	3,79	43,68	a
2	Repolho	3,37	28,33	ab
3	Quiabo	3,29	26,07	bc
4	Berinjela	3,23	24,51	bc
5	Pepino	3,09	21,01	bc
6	Jiló	2,82	15,77	c
7	Abobrinha	1,37	2,96	d
8	Alface	1,32	2,77	d
9	Cebola	0,32	0,38	e

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## 3.1. Teste de Duncan para médias de infestação no nº de massa de ovos

Nº Ordem	Nome	Médias	Médias Orig.	5%
1	5.000	4,34	76,07	a
2	500	3,75	41,71	b
3	50	1,97	6,17	c
4	0	0,00	0,00	d

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

4. Teste de Duncan para médias de cultura na população final de Meloidogyne javanica

Nº Ordem	Nome	Médias	Médias Orig.	5%
1	Tomate	7,35	1.556,27	a
2	Jiló	7,07	1.178,53	ab
3	Pepino	7,016	1.113,95	ab
4	Berinjela	6,93	1.022,54	ab
5	Quiabo	6,91	1.003,30	ab
6	Alface	6,84	938,10	ab
7	Repolho	6,55	700,58	b
8	Abobrinha	3,54	33,70	c
9	Milho	3,19	23,35	c
10	Cebola	1,70	4,50	d

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

4.1. Teste de Duncan para médias de níveis de inóculo na população final

Nº Ordem	Nome	Médias	Médias Orig.	5%
1	5.000	8,29	3.992,40	a
2	500	8,03	3.083,58	a
3	50	6,52	680,21	b
4	0	0,00	0,00	c

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## 5. Teste de Duncan para médias de culturas no fator reprodutivo

Nº Ordem	Nome	Médias	Médias Orig.	5%
1	Tomate	3,62	36,43	a
2	Jiló	3,26	25,15	b
3	Pepino	3,18	23,29	b
4	Berinjela	3,07	20,73	b
5	Quiabo	3,05	20,24	b
6	Alface	2,97	18,54	b
7	Repolho	2,65	13,24	c
8	Abobrinha	1,80	5,08	d
9	Cebola	0,43	0,54	e
10	Milho	0,39	0,49	e

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## 5.1. Teste de Duncan para médias de infestação no fator reprodutivo

Nº Ordem	Nome	Médias	Médias Orig.	5%
1	50	3,06	20,39	a
2	500	2,48	10,96	b
3	5.000	1,79	5,03	c
4	0	0,00	0,00	d

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## 6. Teste de Duncan para médias de culturas no índice de reprodução

Nº Ordem	Nome	Médias	Médias Orig.	5%
1	Pepino	4,25	69,59	a
2	Jiló	4,16	63,47	ab
3	Quiabo	4,00	53,70	ab
4	Berinjela	3,93	50,05	ab
5	Alface	3,91	49,14	ab
6	Repolho	3,58	35,14	b
7	Abobrinha	2,48	11,00	c
8	Milho	0,91	1,50	d
9	Cebola	0,66	0,93	d

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

## 6.1. Teste de Duncan para médias de níveis de infestação no índice de reprodução

Nº Ordem	Nome	Médias	Médias Orig.	5%
1	500	3,34	27,31	a
2	50	3,12	21,78	ab
3	5.000	2,83	16,07	b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

7. Teste de Duncan para médias de cultura no peso de raiz

Número Tratamento	Nome	Médias Originais	5%
11	Milho	36,75	a
5	Pepino	21,16	b
2	Berinjela	16,65	c
4	Quiabo	16,30	c
10	Pimentão	14,60	c
3	Jiló	14,30	c
1	Tomate	13,50	c
9	Abobrinha	4,80	d
7	Repolho	4,60	d
8	Alface	1,30	e
6	Cebola	0,57	e

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

7.1. Teste de Duncan para médias de níveis de infestação no peso de raiz

Nº Ordem	Nome	Médias	Médias Orig.	5%
1	0	14,28	14,28	a
2	500	13,87	13,87	a
3	50	13,44	13,44	a
4	5.000	10,95	10,95	b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância indicado.

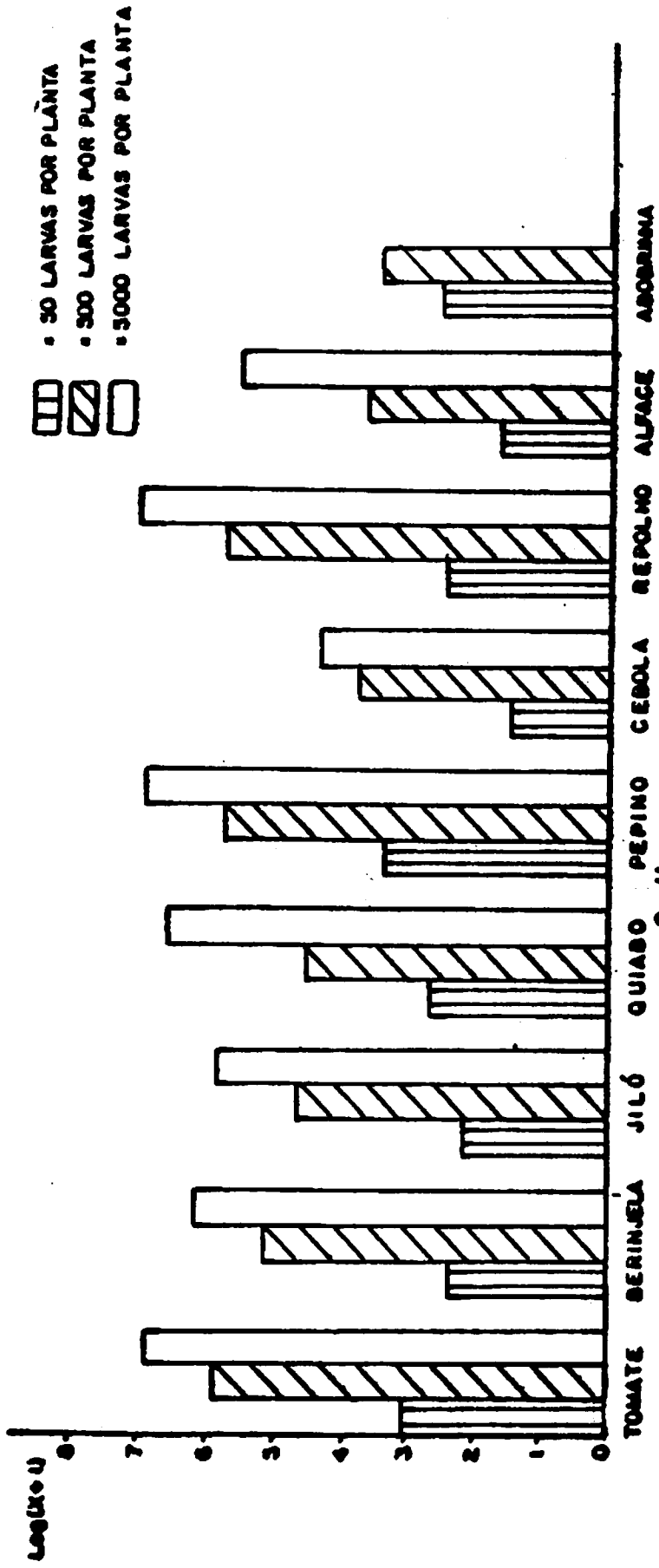
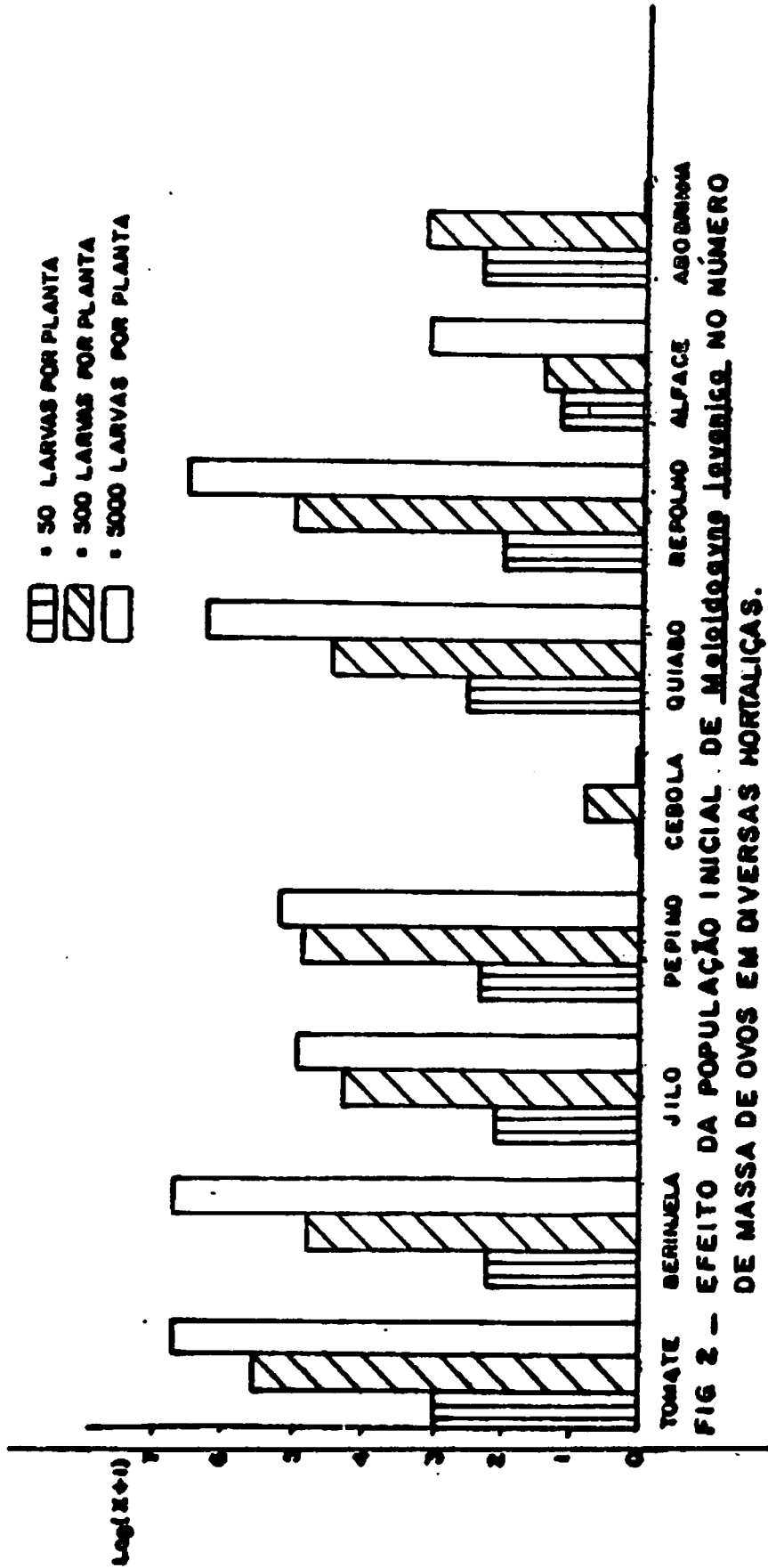


FIG 1.- EFEITO DO INÓCULO INICIAL DE *Meioleidytes leventis* NAS GALHAS PRODUZIDAS EM DIVERSAS MORTALIÇAS.



- = 50 LARVAS POR PLANTA
- ▨ = 500 LARVAS POR PLANTA
- ◻ = 5000 LARVAS POR PLANTA

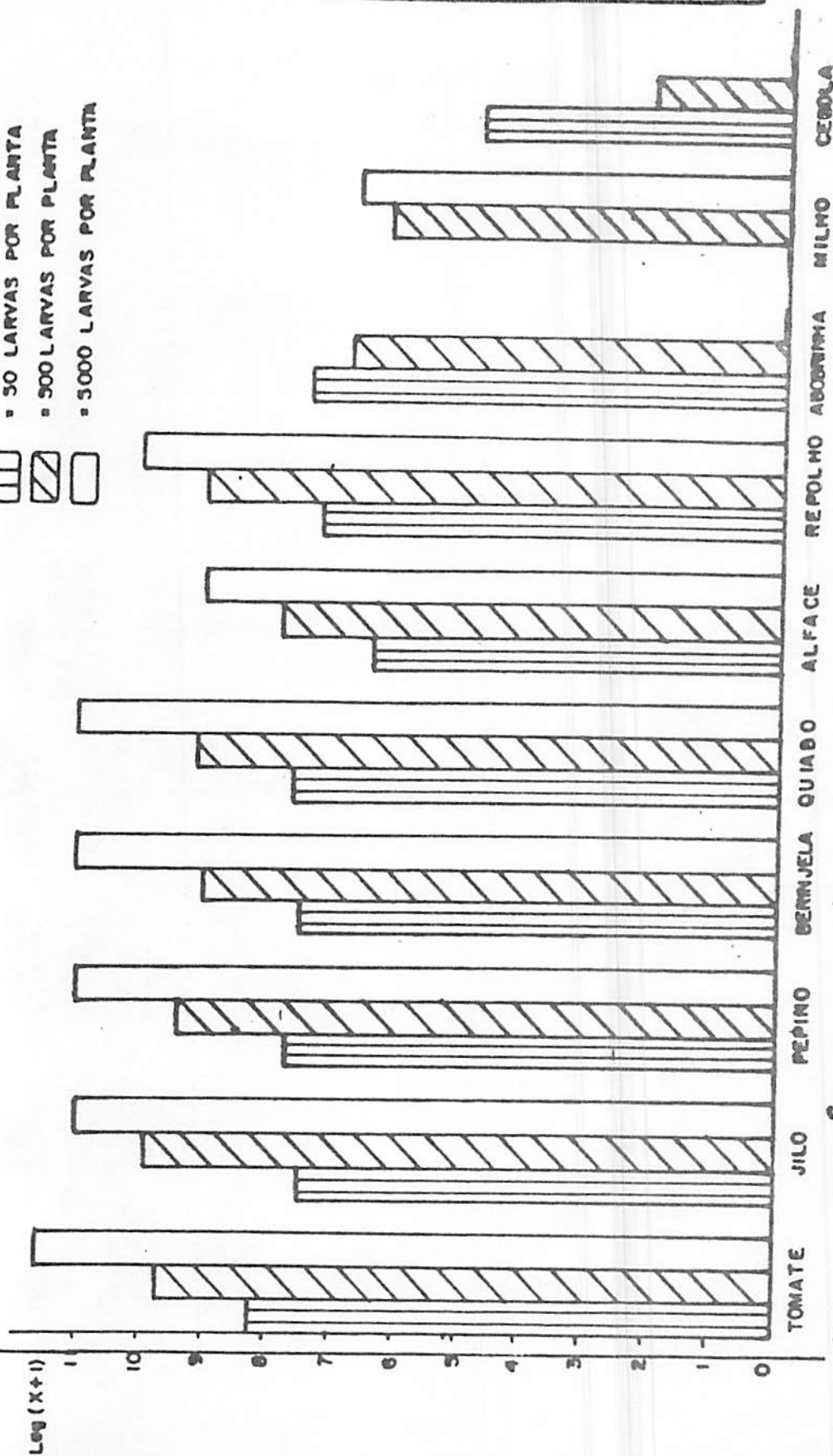


FIG 3 - INFLUÊNCIA DO INÓCULO INICIAL DE Meledogyne levanico, NA POPULAÇÃO FINAL (P1) EM PLANTAS HORTÍCOLAS.

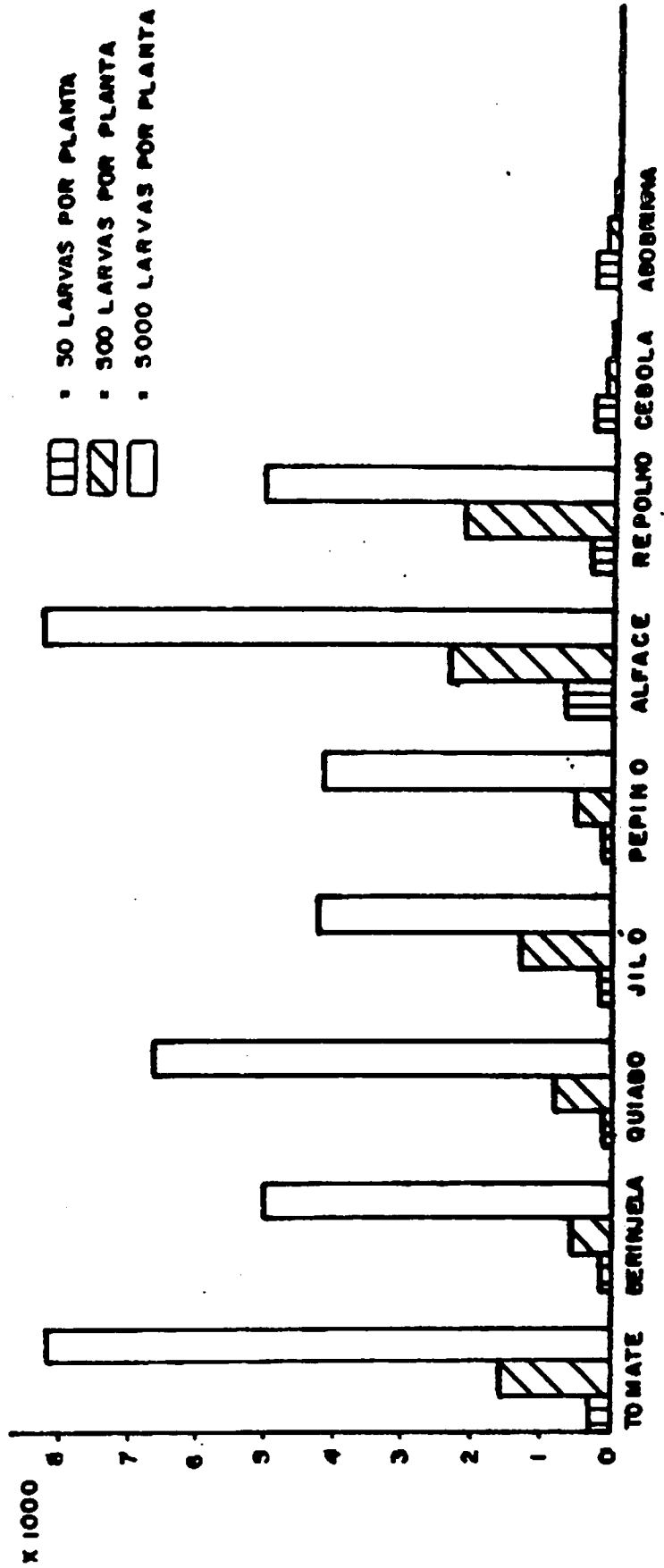


FIG 4 - OVOS DE Moniliophthora leyncei. POR GRAMA DE RAÍZ EM DIFERENTES CULTURAS.

- = 50 LARVAS POR PLANTA
- ▨ = 500 LARVAS POR PLANTA
- ◻ = 5000 LARVAS POR PLANTA

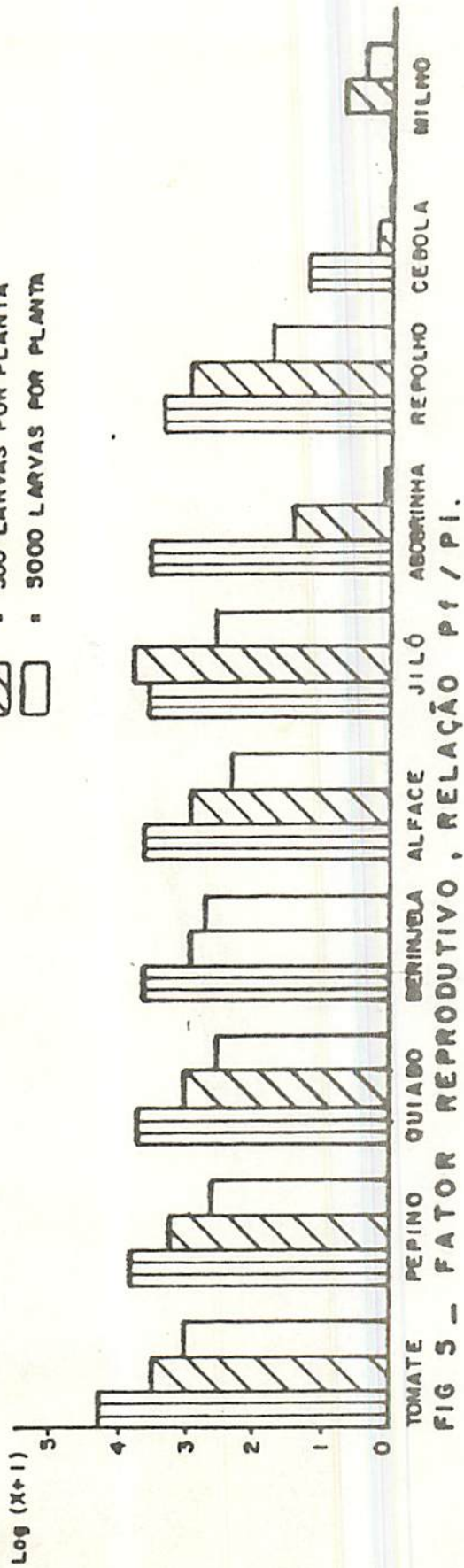


FIG 5 - FATOR REPRODUTIVO, RELAÇÃO P1 / P1.