



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

**REAÇÃO DE ACESSOS DE MELÃO CAXI À *Meloidogyne enterolobii* E
*Meloidogyne javanica***

FABIAN SANTANA SILVA

RECIFE-PE, 2016

FABIAN SANTANA SILVA

**REAÇÃO DE ACESSOS DE MELÃO CAXI À *Meloidogyne enterolobii* E
*Meloidogyne javanica***

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia “Melhoramento Genético de Plantas”, para obtenção do título de Mestre.

ORIENTAÇÃO:

Professor Dr. José Luiz Sandes de Carvalho Filho

COORIENTAÇÃO:

Professora Dra. Rejane Rodrigues da Costa e Carvalho

Dra. Jacqueline Wanessa de Lima Pereira

RECIFE-PE, 2016

Ficha catalográfica

S586r Silva, Fabian Santana
Reação de acessos de melão caxi à *Meloidogyne enterolobii* e *Meloidogyne javanica* / Fabian Santana Silva.
– Recife, 2016.
56 f. : il.

Orientador: José Luiz Sandes de Carvalho Filho.
Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético de Plantas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Agronomia, Recife, 2016.
Inclui referências, anexo(s) e apêndice(s).

1. Cucumis melo var. momordica 2. Melão de neve
3. Snapmelon 4. *Meloidogyne* 5. Nematóide das galhas
I. Carvalho Filho, José Luiz Sandes de, orientador II. Título

CDD 581.15

FABIAN SANTANA SILVA

**REAÇÃO DE ACESSOS DE MELÃO CAXI À *Meloidogyne enterolobii* E
*Meloidogyne javanica***

Dissertação defendida e aprovada pela banca examinadora em: 19 de fevereiro de 2016

Banca Examinadora:

Prof. Dr. José Luiz Sandes de Carvalho Filho
(DEPA- UFRPE)

Prof. Dr. Roberto de Albuquerque Melo
(DEPA- UFRPE)

Prof. Dr. Alessandro Nicole
(DEPA- UFRPE)

RECIFE-PE, 2016

Dedico aos meus pais, Adeildo Manuel da Silva (*in memoriam*) e Margarida Santana Silva, por todo amor, dedicação e incentivo. A minha esposa Raquel Queren-Hapuque o apoio e torcida.

*“O conhecimento deve servir para encantar as
pessoas e não para humilhá-las”*

(Mário Sérgio Cortella)

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Rural de Pernambuco por possibilitar a realização do curso e me conceder a formação como Mestre no Programa de Pós-Graduação em Agronomia Melhoramento Genético de Plantas.

Ao meu orientador, José Luiz Sandes de Carvalho Filho, pelos ensinamentos, tranquilidade e ajuda durante toda a etapa do curso.

Aos professores da Universidade Federal Rural de Pernambuco, pelos conhecimentos adquiridos, em especial ao Dimas Menezes pelo apoio e incentivo que juntamente com sua descontração serviram de estímulo no decorrer do curso.

Às minhas coorientadoras, Jacqueline Wanessa de Lima Pereira e Rejane Rodrigues da Costa e Carvalho, pela colaboração nas análises estatísticas e valiosas sugestões para realização deste trabalho.

Ao técnico agrícola e colega de trabalho Fernando Antônio Tenório Rocha, pelo apoio e incentivo durante o mestrado, e a todos os funcionários de campo da fitotecnia pela ajuda na manutenção do experimento.

À minha mãe por estar sempre ao meu lado, torcendo, incentivando e comemorando a realização de cada sonho. Ao meu irmão e minhas irmãs, por me incentivarem e me descontraírem sempre que eu precisava.

Aos amigos e amigas que o programa me deu a satisfação de conhecer, representados aqui por Álvaro França, Robson Ramos, Rhuan Pastorizza, Paulo Ricardo, Paulo Rocha, Tâmara Albuquerque e Kleyton Danilo, pelas horas dedicadas aos estudos, pela companhia e descontração necessária em alguns momentos.

Aos amigos que, mesmo distantes, se fizeram presentes, Kristiano Silva, Fabio Mendes, Viviane Araujo e André Pimentel.

À equipe de pesquisa com resistência à nematoides, em especial à Taciana Leite, que foi meu braço direito durante o período do experimento e

aos graduandos Jordana Antonia, Elidy Dayane, Juliana Caroline e Wagner Sandro que tornaram possível a realização dos experimentos. Aos pesquisadores do Laboratório de Nematologia pela orientação e uso dos equipamentos.

Enfim, a todos aqueles que participaram de forma direta ou indireta para conclusão deste trabalho e realização de mais um sonho, muito obrigada.

RESUMO

REAÇÃO DE ACESSOS DE MELÃO CAXI À *Meloidogyne enterolobii* E *Meloidogyne javanica*

No Brasil, os snapmelons do grupo botânico *momordica* são conhecidos em diferentes regiões do país como melão caxi, meloite, melão papoco e melão de neve. Existem poucos relatos na literatura com os snapmelons, necessitando de estudos que visem o conhecimento da variabilidade genética. O presente trabalho teve como objetivo avaliar as reações de acessos de melão caxi à *Meloidogyne enterolobii* e *M. javanica* e, posteriormente, selecionar os genótipos promissores com resistência aos nematoides das galhas para o programa de melhoramento da cultura para da UFRPE. Os isolados de *M. enterolobii* e *M. javanica* foram mantidos puros em casa de vegetação e multiplicados separadamente em plantas de tomate suscetíveis. A extração dos ovos foi realizada conforme técnica proposta por Hussey e Barker (1973) e modificada por Bonetti e Ferraz (1981). Os experimentos foram em blocos casualizados, sendo conduzidos no período de fevereiro a abril de 2015, e de outubro a dezembro do mesmo ano. Esses experimentos foram realizados em ambiente protegido com a semeadura dos acessos realizada em tubetes de PVC contendo substrato comercial Basaplant[®]. Foi realizada a infestação do substrato com uma suspensão de ovos de cada espécie separadamente na proporção de 3000 ovos.tubete⁻¹. Aos 45 dias após a infestação das plântulas, procedeu-se a avaliação dos acessos, onde as raízes foram lavadas para a

contagem do número de galhas por sistema radicular. Após a contagem das galhas, os ovos foram extraídos das raízes das plantas de melão pela técnica de Hussey & Barker (1973), modificada por Boneti & Ferraz (1981). Os ovos assim obtidos foram contados com auxílio de estereomicroscópio, obtendo-se o número de ovos por sistema radicular. O fator de reprodução: $FR \geq 1$ indicará boa hospedeira, $FR < 1,0$ má hospedeira e $FR = 0$ não hospedeira com base na classificação proposta por Oostenbrink (1966). Todos os acessos testados apresentaram $FR > 1$ mostraram-se bons hospedeiros para o *M. enterolobii* e *M. javanica*.

Palavras-chave: *Cucumis melo* var. *momordica*, melão de neve, snapmelon, *Meloidogyne*, nematoide das galhas

ABSTRACT

MELON CAXI OF ACCESS REACTION TO *Meloidogyne enterolobii* AND *Meloidogyne javanica*

In Brazil, the snapmelons of momordica botanical group are known in different regions of the country such as melon caxi, meloite, melon papoco and snow melon. There are few reports in the literature with snapmelons, requiring studies aimed at understanding the genetic variability. This study aimed to evaluate the melon caxi access reactions the *Meloidogyne enterolobii* and *M. javanica*, and then select the promising genotypes for the crop breeding program for

resistance to root knot nematode UFRPE. The isolated *M. enterolobii* e *M. javania* they was kept in pure wing vegetation and multiplied in susceptible tomato plants. The extraction of the eggs was performed according to the technique proposed by Hussey & Barker (1973) and modified by Bonetti & Ferraz (1981). The experiments carried out in a randomized block design were conducted in the period February to April 2015, and from October to December of the same year. These experiments were conducted in a protected environment with the sowing of accesses made in PVC tubes containing commercial substrate Basaplant[®]. Infestation was performed of each species separately in egg suspension ratio of 3000 eggs.tubete⁻¹. 45 days after the infestation of the seedlings, we proceeded to the evaluation of the hits, where the roots were washed for counting the number of galls per root system. After counting galls, the eggs were extracted from the roots of melon plants by technical Hussey and Barker (1973), modified by Boneti and Ferraz (1981). The thus obtained eggs were counted using a stereomicroscope, obtaining the number of eggs per root system. The reproduction factor: $FR \geq 1$ indicate good host, $FR < 1.0$ poor host and $FR = 0$ host not based on the classification proposed by Oostenbrink (1966). All tested accessions showed $FR > 1$ proved to be good hosts for *M. enterolobii* and *M. javania*.

Keywords: *Cucumis melo* var. *momordica*, snow melon, snapmelon, Meloidogyne, root knot nematode

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Acessos de melão caxi pertencentes ao programa de melhoramento genético da Universidade Federal Rural de Pernambuco	43
Tabela 2. Análise de variância das variáveis Número de galhas (NG), Notas do torrão (NT), Número de ovos (NO) e Fator de reprodução (FR) em acessos de melão caxi inoculados com <i>Meloidogyne enterolobii</i>	44
Tabela 3. Médias das variáveis Número de galhas (NG), Notas do torrão (NT), Número de ovos (NO) e Fator de reprodução (FR) em acessos de melão caxi inoculados com <i>Meloidogyne enterolobii</i>	45
Tabela 4 Análise de variância das variáveis Número de galhas (NG), Notas do torrão (NT), Número de ovos (NO) e Fator de reprodução (FR) em acessos de melão caxi inoculados com <i>Meloidogyne javanica</i>	46
Tabela 5 Médias das variáveis Número de galhas (NG), Notas do torrão (NT), Número de ovos (NO) e Fator de reprodução (FR) em acessos de melão caxi inoculados com <i>Meloidogyne javanica</i>	47

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Gráfico comparativo das características avaliadas pela reação dos acessos de melão caxi a *Meloidogyne enterolobii* 48
- Figura 2.** Gráfico comparativo das características avaliadas pela reação dos acessos de melão caxi a *Meloidogyne enterolobii* 49

SUMÁRIO

RESUMO	IX
ABSTRACT	X
CAPITULO I	15
1. Revisão Bibliográfica	16
1.1 Importância econômica do melão	16
1.2 Taxonomia	17
1.3 <i>Cucumis melo</i> L. variedade Momordica	19
1.4 Nematóide das galhas	21
1.5 Melhoramento do melão para resistência à nematoides	24
1.6 Referências	26
CAPITULO II	31
2. Reação de Acessos de Melão Caxi à <i>Meloidogyne enterolobii</i> e <i>Meloidogyne javanica</i>	32
2.1 Resumo	32
2.2 Abstract	33
2.3 Introdução	33
2.4 Materiais e Método	35
2.5 Resultados e Discussões	38
2.6 Referências	39

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO GERAL

1. Revisão Bibliográfica

1.1 Importância econômica do melão.

O meloeiro é uma olerícola cujo fruto é considerado fonte de vitaminas e sais minerais como potássio, sódio e fósforo. Seu valor energético é relativamente baixo, com média de 29 kcal para cada 100 g de alimento comestível. A sua polpa apresenta elevado teor de água e sabor suave. Tais características fazem com que o melão tenha grande aceitação pelo mercado consumidor, sendo apreciado nas formas in natura, sucos e vitaminas (NEPA, 2011; PEREIRA et al., 2012).

O cultivo do melão é realizado em diferentes países, sendo a China o maior produtor deste fruto, responsável por 52% da produção mundial. Em seguida aparecem Turquia, Irã, Estados Unidos e Espanha com percentuais bem menores, 6,1%, 4,4%, 4,2% e 3,9%, respectivamente (SULTANA e RAHMAN, 2014). O Brasil ocupa a 11ª posição, sendo a região Nordeste responsável pela maior parte da produção do País (IBGE, 2015). Nessa região, os principais Estados produtores são Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco, responsáveis por aproximadamente 95% da produção nacional. Segundo a Secretaria de Comércio Exterior, a região Nordeste apresenta a maior área cultivada com melão no Brasil, com 13.015 há, somando 131 mil toneladas exportadas em 2015 (ANUARIO 2015).

O destaque na produção de melão para o Nordeste brasileiro está associado às excelentes condições edafoclimáticas encontradas na região. As temperaturas elevadas, a insolação e a luminosidade intensa, a baixa umidade relativa do ar e os solos férteis favorecem o desenvolvimento de frutos com elevado teor de açúcar (°Brix), sabor agradável, com mais aroma e maior consistência, e essas características são determinantes para agregar valor comercial ao fruto (COSTA, 2008; COSTA e DIAS, 2010).

A comercialização do melão na região Nordeste atinge os mercados locais de produção, além dos mercados regional, nacional e internacional. Os retornos advindos dos processos de produção e comercialização do melão causam impactos socioeconômicos positivos, proporcionando a geração de novos empregos, incremento na renda familiar e, conseqüentemente, melhoria na qualidade de vida da população (ARAÚJO e CAMPOS, 2011).

1.2 Taxonomia do meloeiro.

A família Curcubitaceae encontra-se distribuída em regiões tropical e subtropical do mundo, possuindo cerca de 120 gêneros e 850 espécies. No Brasil, ocorrem aproximadamente 30 gêneros e 200 espécies (SOUZA e LORENZI, 2005). Os principais gêneros que compreendem esta família são: *Citrullus*, *Cucurbita* e *Cucumis*, os quais tem como representantes as espécies *Citrullus lanatus* Thunb. Mansf (melancia), *Cucurbita* spp (abóbora) e *Cucumis melo* L. (melão), respectivamente (SOUZA e LORENZI, 2005).

Dentro do gênero *Cucumis*, a espécie *Cucumis melo* L. (melão cultivado) apresenta o maior grau de polimorfismo, especialmente no que diz respeito às características de seus frutos (MOHAMED e TAHA YOUSIF, 2004). Segundo Robinson e Decker-Walters (1997) a *C. melo* L. pode ser dividida em seis variedades ou grupos botânicos: *cantaloupensis*, *inodorus*, *conomon*, *dudaim*, *flexuosus* e *momordica*.

A variedade *cantaloupensis* possui frutos aromáticos, a casca pode ser recoberta com rendilhamento corticoso ou com costelas, e a coloração varia de amarelada a esverdeada ou de laranja a salmão. Os frutos dessa variedade têm baixa resistência ao transporte e vida reduzida pós-colheita. São, geralmente, chamados de melão cantaloupe. Por outro lado, a variedade *inodorus* possui frutos sem aroma (inodoro), casca lisa ou levemente enrugada, coloração amarela, branca ou levemente verde-escura. A conservação pós-colheita atinge cerca de 30 dias, são resistentes ao transporte e, geralmente, produzem frutos maiores e mais tardiamente quando comparados com os aromáticos. As variedades *cantaloupensis* e *inodorus* são as mais cultivadas e comercializadas no Brasil (CRISÓSTOMO e ARAGÃO, 2013).

A fim de facilitar a comercialização, os melões cultivados são agrupados em diferentes tipos comerciais com base nas características da casca (cor, presença ou ausência de suturas quando maduro, cicatrizes, reticulação ou rendilhamento), formato do fruto e cor da polpa. Para o mercado brasileiro, essa classificação compreende seis tipos comerciais: Amarelo, Pele de Sapo, Honey Dew, Cantaloupe, Gália e Charentais (CRISÓSTOMO e ARAGÃO, 2013).

1.3 *Cucumis melo* L. variedade *momordica*.

O snapmelon (*Cucumis melo* L. variedade *momordica*) é nativo da Índia, onde seu cultivo é realizado até os dias atuais. Neste país, o snapmelon é geralmente cultivado durante a estação chuvosa em consórcio com as culturas do milho e sorgo, principalmente, pelos pequenos agricultores para seu próprio consumo (SINGH et al. 2015).

No Brasil, esta variedade é cultivada em algumas regiões e de maneira menos expressiva quando comparada com as variedades *cantaloupensis* e *inodorus*. É popularmente conhecida por melão caxi, meloite, melão de neve. Os frutos apresentam aroma peculiar quando atingem a maturação, além de rachadura e baixo teor de compostos solúveis, sendo consumidos frescos acompanhados de açúcar ou na forma de refrescos e outros derivados. Quando imaturos, os frutos devem ser cozidos antes do seu consumo. A importância do melão caxi para a economia brasileira é limitada a áreas específicas do país, uma vez que a produção e o consumo são realizados praticamente pela população local (DHILLON et al., 2015; VALADARES, 2014).

Apesar da pouca preferência do melão caxi pelo mercado consumidor, para os melhoristas, a variedade *momordica* apresenta grande importância no meio científico, devido à variabilidade genética existente entre seus acessos. A variedade *momordica* é uma rica fonte de genes que conferem resistência a doenças como nematóides, insetos, além da tolerância à seca, salinidade do solo e altas temperaturas (DHILLON et al., 2015). A utilização dessa variedade

em programas de melhoramento do melão já vem sendo realizada em diferentes partes do mundo, cujo principal objetivo é obter cultivares com resistência a estresses bióticos e/ou abióticos e que produzam frutos com excelentes propriedades organolépticas (DHILLON et al., 2015).

No processo de melhoramento de uma cultura, além das estratégias utilizadas no decorrer do programa, as etapas iniciais são cruciais para o sucesso do mesmo, dentre as quais, destaca-se a seleção de genitores promissores. Segundo Singh et al. (2015), para o melhoramento do melão, o conhecimento sobre a natureza e magnitude da diversidade genética presente nos snapmelon auxilia efetivamente a seleção dos acessos promissores. Porém, Dhillon et al. (2015) afirma que é necessário mais esforço para coletar, caracterizar, avaliar e preservar a diversidade dos snapmelons nos bancos de germoplasma e, posteriormente, utilizá-los como genitores nos programas de melhoramento.

Na literatura existem poucas informações sobre a caracterização morfo-agronômica e molecular, assim como informações detalhadas quanto à resistência a estresses bióticos dos diferentes acessos de melão caxi do Brasil. Partindo da necessidade e importância em obter tais informações, o programa de melhoramento de hortaliças da UFRPE iniciou alguns trabalhos de caracterização do melão caxi. Este grupo de pesquisa coletou 11 acessos em diferentes municípios Pernambucanos, localizados na Zona da Mata (1), Agreste (2) e Sertão (8), e mais quatro acessos em outros Estados brasileiro (Bahia, Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul) (VALADARES, 2014). Os resultados iniciais desse estudo demonstraram que os acessos avaliados

apresentam elevada variabilidade genética e herdabilidade alta para caracteres morfológicos (VALADARES, 2014; COSTA, 2015).

1.4 Nematóide das galhas em meloeiro

Ao longo do ciclo, como todas as plantas, a cultura do melão está sujeita a ação de diversos fatores tanto abióticos como bióticos. Para o agricultor, este último, é considerado um dos mais críticos devido ao seu poder destrutivo e consequências econômicas negativas atreladas a sua ocorrência. Os danos de natureza biótica são provocados por uma grande diversidade de agentes patogênicos, como fungos, bactérias, vírus e nematoides (PEREIRA et al., 2012; VIANA et al., 2001).

Os nematoides destacam-se entre os fitopatógenos que afetam seriamente a cultura do meloeiro no Brasil. São parasitas que tipicamente infestam as raízes, embora existam algumas espécies capazes de migrar para partes aéreas das plantas. Os nematoides podem ser classificados como endoparasitas ou ectoparasitas, ou seja, aqueles capazes de penetrar completamente as raízes e os que permanecem apenas na superfície, respectivamente. Os endoparasitas, na fase adulta, podem ser subdivididos em migradores ou sedentários (MICHEREFF et al., 2005).

No Brasil, o primeiro relato do parasitismo de nematoides em melão foi na década de 50, quando foram identificadas as espécies *Aphelenchus*

avenae, *Helicotylenchus nannus* e *Meloidogyne incognita* nas raízes da variedade Cantalupe. Posteriormente, outras espécies foram relatadas em diferentes Estados produtores, sendo as espécies do gênero *Meloidogyne*, a *M. incognita*, a *M. javanica*, a *M. arenaria* e a *M. hapla*, as de maior dispersão geográfica (VIANA et al., 2001).

As espécies do gênero *Meloidogyne* são conhecidas como nematoides das galhas, enquadram-se no grupo dos parasitas sedentários e são bastante destrutivas para todas as cucurbitáceas cultivadas. São as espécies de nematoides de maior ocorrência no mundo, com grande importância em áreas tropicais e subtropicais (PINHEIRO et al., 2010). No Nordeste brasileiro, os nematoides das galhas destacam-se pela frequência e severidade nos cultivos em solos arenosos predominantes na região (SANTOS et al., 2000).

O parasitismo dos nematoides em plantas de cucurbitáceas suscetíveis caracteriza-se pela formação de galhas no sistema radicular. As galhas são protuberâncias ao longo das raízes, as quais aumentam em tamanho e quantidade, resultando em engrossamento. Após a penetração e o desenvolvimento do patógeno, dependendo do gênero, podem ocorrer extensas áreas necróticas no sistema radicular (PINHEIRO et al., 2010).

Em decorrência do comprometimento do sistema radicular, sintomas secundários são observados em plantas parasitadas pelos nematoides das galhas, dentre eles: murchas das plantas durante os períodos mais quentes do dia, menor desenvolvimento, desfolha prematura, sintomas de deficiência mineral, clorose, redução na eficiência de absorção pelas raízes e,

conseqüentemente, redução na produção. No campo, a infestação por fitonematóides e os sintomas causados são observados em reboleiras (TIHOHOD, 2000).

O nematoide das galhas penetra as raízes das plantas hospedeiras no estágio juvenil J2, move-se até atingir o floema primário ou parênquima adjacente. Em seguida, penetra nas paredes celulares com o estilete e, durante a sua alimentação, são formadas células gigantes multinucleadas. Ao atingir a fase adulta, o macho abandona a raiz e não se alimenta mais, enquanto que, a fêmea continua a se alimentar para garantir a postura dos ovos (PINHEIRO et al., 2010). Cada fêmea pode depositar uma massa gelatinosa com aproximadamente 500 a 2.000 ovos e, sob condições favoráveis, o ciclo de vida completo dura de três a quatro semanas (FERRAZ, 1985; TIHOHOD, 1993).

Considerando os próprios recursos dos fitonematóides, o seu deslocamento no solo é realizado em curtas distâncias, praticamente alguns centímetros/ano. A sua disseminação a longas distâncias é garantida principalmente pela ação humana, através do transporte de mudas infectadas e de práticas agrícolas. Além disso, o movimento de animais, implementos agrícolas e veículos dentro da área infestada também ajudam na dispersão dos nematóides (TERÃO et al., 2008 ; VIANA et al., 2001). No caso do meloeiro, por se tratar de uma cultura intensiva, vários ciclos são conduzidos na mesma área e, após a colheita, restos dos sistemas radiculares permanecem no solo, de

forma que a população dos nematoides tende a crescer a cada ciclo da cultura (VIANA et al., 2001).

Para o controle da infestação de nematoides em áreas de cultivo, os agricultores comumente adotam diferentes práticas de manejo, dentre elas: o controle químico, a rotação de culturas e a solarização, além de medidas fitossanitárias. Porém, o controle químico tem custo elevado e oferece riscos à saúde humana e ao meio ambiente. O controle por meio da rotação de culturas torna-se difícil, pois os fitonematoides são parasitas de uma ampla gama de hospedeiros. E a solarização, a qual consiste em eliminar todos os restos da cultura anterior e induzir a exposição do solo aos raios solares, não é 100% eficiente. Diante disto, a utilização de genótipos resistentes é um método eficiente, mais econômico e ambientalmente seguro para o controle do nematoide das galhas (VIANA et al., 2001; PINHEIRO et al., 2010).

1.5 Melhoramento do melão para resistência à nematoides

A presença de nematoides em áreas de cultivo constitui um dos principais fatores que limitam o rendimento e a qualidade da produção em todo o mundo. Os danos causados pelos nematoides, assim como as limitações e as consequências dos diversos métodos de controle, comprometem significativamente o setor agrícola. Para contornar tais adversidades, os programas de melhoramento surgem como excelente estratégia a fim de introduzir resistência genética nas cultivares já comercializadas.

No Brasil, os programas de melhoramento com a cultura do melão são desenvolvidos por instituições públicas e privadas, como exemplo, o Programa de Melhoramento do Melão da Embrapa Agroindústria Tropical iniciado a cerca de 20 anos. Neste programa, os critérios de seleção são direcionados para obtenção de materiais produtivos, com qualidade e conservação do fruto, adaptados às condições climáticas do Nordeste brasileiro e resistentes às doenças causadas por fungos, vírus, bactérias e nematoide das galhas (PAIVA et al., 2006).

A introdução do caráter de resistência aos nematoides das galhas em genótipos de melão é um grande desafio a ser enfrentado pelos melhoristas. Paiva et al. (2006) desenvolveram um programa de melhoramento com uma população de melão amarelo obtida a partir da seleção realizada em três ciclos, em que as progênies selecionadas foram avançadas por várias gerações de endogamia e, posteriormente, avaliadas. Dentre as progênies analisadas, apenas uma foi considerada de resistência intermediária ao nematoide das galhas e 84,6% das progênies foram altamente suscetíveis.

A baixa probabilidade na obtenção de progênies resistentes aos nematoides das galhas em *C. melo* pode ser justificada pela complexidade do controle genético desta característica. Candido (2013) avaliou dois genitores de *C. melo*, melão gaúcho redondo (P1) e a linhagem JAB 20 (P2), os quais são contrastantes quanto à resistência ao *M. incognita* e, as gerações F₁, F₂ e retrocruzamentos (RC1P1 e RC1P2). Segundo o autor, por meio da análise quantitativa, foi possível evidenciar a existência de seis genes envolvidos na herança da resistência ao nematoide. Além disso, o autor constatou a

predominância dos efeitos aditivos no controle da característica em estudo, permitindo resposta aos processos de seleção.

Apesar das dificuldades, os esforços e incentivos nesta linha de pesquisa devem ser constantes. A prospecção por fontes de resistência tanto em banco de germoplasma, como em pequenas áreas de cultivo, é apenas o início de um trabalho longo, porém, promissor. Assim, partindo deste ponto, espera-se que no futuro próximo torne-se possível a obtenção de novas cultivares de melão resistentes aos fitonematoides. (PINHEIRO et al., 2014).

1.6 Referências

ANUÁRIO Hortifruti Brasil - Retrospectiva 2015 & Perspectiva 2016. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/152/full.pdf>. Acesso em: 19 de Dezembro de 2015.

ARAÚJO, V. F. S. e CAMPOS, D. F. A Cadeia Logística do Melão Produzido no Agropolo Fruticultor Mossoró/Açu. **Documentos Técnico-Científicos**. Volume 42. Nº 03. Julho – Setembro. 2011.

CANDIDO, W. S. Controle genético da resistência a *Meloidogyne incognita* em *Cucumis melo* L. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. 37 p (**Dissertação mestrado**). 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/121955>>.

COSTA, N. D. **A cultura do melão**. Embrapa Semi-Árido. 2. ed. rev. ampl.2. ed. rev. ampl. 2008.

COSTA, I. J. N. Capacidade de combinação e heterose em genótipos de meloeiro do grupo momordica(*Cucumis melo* L. var. *momordica*). Recife: UFRPE. 51p (**Discertação mestrado**). 2015.

CRISÓSTOMO, J. R. e ARAGÃO, F. A. S. Melhoramento genético do meloeiro. In: **Melhoramento genético de plantas no Nordeste**. EMBRAPA. 209-245p. 2013.

DHILON, N.P.S.; SINGH, H.; PITRAT, M.; MONFORTE, A.J.; MCCREIGHT, J.D. Snapmelon (*Cucumis melo* L. *Momordica* group), an indigenous cucurbit from India with immense value for melon breeding. **International Society for Horticultural Science**. 2015.

FERRAZ, S. Summary report on the current status, progress and needs for *Meloidogyne* research in Brazil (Region III). In: SASSER, J.N.; CARTER, C.C (ed). **An advanced treatise on *Meloidogyne*: biology and control**. North Carolina State University, Raleigh 1. 30-31p. 1985.

MICHEREFF, S.J.; ANDRADE, D.E.G.T.; MENEZES, M. (Eds.) Ecologia e manejo de patógenos radiculares em solos tropicais. Recife: **Imprensa Universitária da Universidade Federal Rural de Pernambuco**, p.103-134, 2005.

MOHAMED, EI T. I; TAHA YOUSIF, M. Indigenous melons (*Cucumis melo* L.) in Sudan: a review of their genetic resources and prospects for use as sources of

disease and insect resistance. **Plant Genetic Resources Newsletter**, Italy, v. 138, p. 38-42, 2004.

NEPA – Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. UNICAMP. 4ª ed. rev. e ampl. -- Campinas: NEPAUNICAMP. 161 p. 2011.

PAIVA, W. O.; LIMA, J. A. A.; MOSCA, J. L.; SANTOS, A. A.; BUSO, G. S. C.; BUSO, J. A.; DIAS, R. C. S.; FILGUEIRAS, H. A. C.; CRISOSTOMO, J. R.; BLEICHER, E. Melhoramento Genético do Melão Amarelo na Embrapa Agroindústria Tropical. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 25**. EMBRAPA. Fortaleza. 2006.

PEREIRA, R. B.; PINHEIRO, J. B.; CARVALHO, A. D. F. Identificação e manejo das principais doenças fúngicas do meloeiro. EMBRAPA. **Circular Técnica**. Brasília. 2012.

PINHEIRO, J.B.; AMARO, G.B. Ocorrência e controle de nematoides nas principais espécies cultivadas de cucurbitáceas. EMBRAPA. **Circular Técnica**. Brasília. 2010.

PINHEIRO, J. B.; PEREIRA, R. B.; OLIVEIRA, V. R.; AMARO, G. B.; SUINAGA, F. A. Reprodução de *Meloidogyne incognita* raça 1 em genótipos de cucurbitáceas. EMBRAPA. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 120**. Brasília. 2014

ROBINSON, R.W.; DECKER-WALTERS, D.S. Cucurbits. **CAB International**, Oxon. 1997.

SANTOS, A. A.; FREIRE, F. DAS C. O.; LIMA, J. A. DE, CARDOSO, J. E. Doenças do meloeiro em áreas irrigadas no Estado do Ceará. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical. 11 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. **Boletim de Pesquisa**, 35). 2000.

SINGH, A. K.; KUMAR, S.; SINGH, H.; RAI, V.P.; SINGH, B. D.; PANDEY, S. Genetic diversity in Indian snapmelon (*Cucumis melo* var. *momordica*) accessions revealed by ISSR markers. **Plant Omics Journal**. 2015.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira baseado em APGII**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 640 p. 2005.

SULTANA, R. S. e RAHMAN, M. M. Melon crops improvement through biotechnological techniques for the changing climatic conditions of the 21st century. **International Journal of Genetics and Genomics**. 2(3): 30-41.2014.

TERAO, D.; VIANA, F. M. P.; AMORIM, F. R. A. S. G. Manejo Integrado de Doenças do Meloeiro. In: **Produção Integrada de Melão**. EMBRAPA. Fortaleza. 2008

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

VALADARES, R. N. Caracterização morfológica e estimativas de parâmetros genéticos em melão do grupo *momordica*. Recife: UFRPE. 93p (**Discertação mestrado**). 2014.

VIANA, F. M. P.; SANTOS, A. A.; FREIRE, F. C. O.; CARDOSO, J. E. VIDAL, J. C. Recomendações para o Controle das Principais Doenças que Afetam a Cultura do Melão na Região Nordeste. EMBRAPA. **Circular Técnica**. Fortaleza. 2001.

CAPÍTULO II

REAÇÃO DE ACESSOS DE MELÃO CAXI À *Meloidogyne enterolobii* E
Meloidogyne javanica

28

29 **2.2 Abstract**

30 The snapmelons of momordica botanical group are known in different regions of the
31 country as caxi melon. There are few reports in the literature with snapmelons,
32 requiring researches aimed at understanding the genetic variability. This study aimed
33 to evaluate the melon access reactions caxi the two species of *Meloidogyne* and then
34 select the promising genotypes for the crop breeding program for resistance to root
35 knot nematode UFRPE. The experiments carried out in a randomized block design were
36 conducted in the period February to April 2015, and from October to December of the
37 same year in a protected environment with the sowing of 16 accesses made in PVC
38 tubete containing commercial substrate Basaplant[®]. Infestation was performed of each
39 species separately in egg suspension ratio of 3000 ovos.tubete-1. 45 days after the
40 infestation of the seedlings, we proceeded to the evaluation of the hits. The
41 reproduction factor: $FR \geq 1$ indicates good host, $FR < 1.0$ poor host and $FR = 0$ host not
42 based on the classification proposed by Oostenbrink (1966). All tested accessions
43 showed $FR > 1$, proved to be good hosts for *M. enterolobii* and *M. javania*.

44 **Keywords:** *Cucumis melo* var. *momordica*, snow melon, snapmelon, *Meloidogyne*, root
45 knot nematode

46

47 **2.3 Introdução**

48 Ao longo do seu ciclo, as plantas estão vulneráveis à ação de diferentes
49 condições adversas, as quais podem ser de natureza abiótica ou biótica. Dentre os
50 agentes bióticos, os fitonematoides aparecem como um grave problema para o setor
51 agrícola, uma vez que, a sua ocorrência pode levar a prejuízos de até 100% na
52 produção final. O gênero de nematoides de maior ocorrência em nível mundial é o

53 *Meloidogyne*, popularmente conhecidas como nematoides das galhas, encontrado
54 principalmente em áreas tropicais e subtropicais (Pinheiro et al., 2010).

55 Em plantas parasitadas pelos nematoides das galhas, o principal sintoma
56 observado é a formação de galhas no sistema radicular. Após a penetração e o
57 desenvolvimento do patógeno, podem ocorrer extensas áreas necróticas nas raízes
58 (Pinheiro et al., 2010). Em decorrência do comprometimento do sistema radicular,
59 alguns sintomas secundários surgem, como: murchas das plantas durante os períodos
60 mais quentes do dia, menor desenvolvimento, desfolha prematura, sintomas de
61 deficiência mineral, clorose, redução na eficiência de absorção pelas raízes e,
62 conseqüentemente, redução na produção (Tihohod, 2000).

63 No Nordeste brasileiro encontram-se as áreas de cultivo de maior incidência e
64 severidade dos nematoides das galhas no País, fato favorecido pelos solos arenosos
65 predominantes na região (Santos et al., 2000). Como consequência, as principais
66 culturas cultivadas nesta região são as mais prejudicadas, especialmente, as que
67 apresentam elevado grau de suscetibilidade à meloidoginose, como exemplo as
68 culturas de melão amarelo e cantaloupe (Crisóstomo & Aragão, 2013). A região
69 Nordeste possui a maior extensão de cultivo de melão do Brasil, aproximadamente
70 13.015 ha, e os principais pólos produtores localizam-se nos Estados Rio Grande do
71 Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco. A comercialização do melão atinge tanto os
72 mercados locais de produção, quanto os mercados regional, nacional e internacional.
73 Portanto, é uma cultura de grande importância sócio-econômica (Anuário, 2015;
74 Araújo & Campos, 2011).

75 Para controlar a infestação por nematoides nas áreas de cultivo, os produtores
76 de melão adotam diferentes práticas de manejo, como: o controle químico, a rotação
77 de culturas e a solarização. A utilização de genótipos resistentes surge como um
78 método eficiente, mais econômico e ambientalmente seguro para o controle do
79 nematoide das galhas (Viana et al., 2001; Pinheiro et al., 2010).

80 Os J2 de *Meloidogyne sp.* eclodem no solo e se movimentam por entre as suas
81 partículas, penetram na raiz através da coifa e move-se através do córtex até atingir o
82 floema primário ou parênquima adjacente. O J2 penetra nas paredes celulares do
83 sistema radicular com o estilete, onde são formadas células gigantes multinucleadas,
84 que se desenvolvem durante a sua alimentação, a fêmea assume forma de pêra na
85 fase adulta permanecendo sedentária no interior da raiz (Pinheiro & Amaro, 2010).

86 O melão cultivado, *Cucumis melo* L., é a olerícola que apresenta o maior grau
87 de polimorfismo, especialmente no que diz respeito às características de seus frutos
88 (Mohamed & Taha Yousif, 2004). A espécie pode ser subdividida em seis variedades,
89 entre as quais a *momordica*. O interesse pela variedade *momordica* é devido a sua
90 base genética, a qual é considerada uma rica fonte de genes que conferem resistência
91 a doenças como nematóides, insetos além de tolerância à seca, salinidade do solo e
92 altas temperaturas, esta variedade é popularmente conhecida por melão caxi, meloite,
93 melão de neve ou snapmelons (Dhillon et al., 2015).

94 Em um programa de melhoramento, a seleção de genitores promissores é
95 crucial para obtenção de uma cultivar com as características desejadas. Para o
96 melhoramento do melão, o conhecimento sobre a natureza e magnitude da
97 diversidade genética presente nos snapmelon auxilia efetivamente a seleção dos
98 acessos (Singh et al. 2015). É necessário mais esforço para coletar, caracterizar, avaliar
99 e preservar a diversidade dos melões caxi nos bancos de germoplasma e,
100 posteriormente, utilizá-los como genitores nos programas de melhoramento (Dhillon
101 et al. 2015).

102 Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as reações
103 de acessos de melão caxi às espécies de *Meloidogyne enterololii* e *M. javana*,
104 posteriormente, selecionar os genótipos promissores com resistência aos nematoides
105 das galhas para o programa de melhoramento da cultura da UFRPE.

106

107 **2.4 Material e Métodos**

108 O experimento foi conduzido em ambiente protegido no Departamento de
109 Fitotecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Recife, (8°10'52''S;
110 34°54'47''; 4 m de altitude).

111 Foram utilizados 16 acessos de melão caxi (*Cucumis melo* var. *momordica*)
112 pertencentes ao Programa de Melhoramento Genético de Plantas da Universidade
113 Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), os quais foram coletados em diferentes
114 municípios brasileiros (Tabela 1). Os acessos foram avaliados quanto à resistência as
115 espécies de nematoides *M. enterolobii* e *M. javanica*. Para cada espécie de nematoide
116 avaliado, foi conduzido um experimento nas mesmas condições. O delineamento
117 experimental utilizado foi de blocos casualizados, composto por três blocos, cada bloco
118 formado por 16 parcelas e cada parcela representada por sete plantas.

119 Os isolados pertencem ao Programa de Melhoramento Genético de Plantas da
120 (UFRPE), e os mesmos foram mantidos puros em casa de vegetação em plantas de
121 tomateiro suscetível, cultivar Santa Clara, com duas plantas por vaso de três dm⁻³. Para
122 infestação do substrato, aplicou-se uma suspensão contendo 10.000 ovos de
123 *Meloidogyne* sp. em cada vaso. A nutrição das fontes de inóculo foi realizada
124 diariamente com a solução nutritiva (750 mg dm⁻³ de nitrato de cálcio; 450 mg dm⁻³ de
125 nitrato de potássio; 400 mg dm⁻³ de sulfato de magnésio; 200 mg dm⁻³ de MAP; 75 mg
126 dm⁻³ de Quelatec A-Z e 75 mg dm⁻³ de Ultraferro®).

127 Após o período de 90 dias, realizou-se a extração dos ovos de nematoides em
128 laboratório para serem utilizadas nos experimentos e na renovação das fontes de
129 inóculo. Para extração dos ovos seguiu-se a metodologia descrita por Hussey e Barker
130 (1973) e modificada por Bonetti e Ferraz (1981). As raízes com galhas foram
131 cuidadosamente lavadas em água para remoção total do substrato. Em seguida, as
132 raízes foram cortadas em pedaços de aproximadamente cinco milímetros de
133 comprimento e trituradas em liquidificador em solução de hipoclorito de sódio a 0,5%,
134 durante 30 segundos. Após a trituração, a solução foi lavada com água corrente sob
135 duas peneiras sendo a primeira com malha de: 0,074 mm, onde ficavam retidos os
136 restos de raízes, e a segunda de 0,028 mm, onde ficavam retidos os ovos dos

137 nematoides. Após remoção total do hipoclorito, os ovos retidos foram transferidos
138 para um Becker com o auxílio de uma pisceta contendo água pura. Para determinação
139 da concentração de ovos ml^{-1} , os ovos foram contados com auxílio de um microscópio
140 utilizando-se a lâmina de Peters.

141 O experimento com o nematoide *M. enterolobii* foi realizado no período
142 fevereiro a abril de 2015, e com o *M. javanica* no período de outubro a dezembro do
143 mesmo ano. A semeadura dos acessos de melão caxi foi realizada em tubetes de PVC
144 contendo substrato comercial Basaplant®. Os tubetes utilizados têm volume
145 aproximado de 120 cm^3 . Foram colocadas duas a três sementes por tubete e após a
146 germinação, quando as plântulas apresentavam o estágio de primeira folha definitiva,
147 procedeu-se o desbaste, deixando apenas uma plântula por tubete. Além dos acessos
148 de melão caxi foi semeada uma parcela com tomate cultivar Santa Clara, suscetível a
149 *Meloidogyne sp.* Estas plantas foram utilizadas apenas para constatação da eficiência
150 do inóculo.

151 Aos dez dias após a semeadura, fez-se a infestação do substrato utilizando-se
152 uma seringa veterinária e injetando-se ao lado de cada planta, diretamente no
153 substrato, uma suspensão contendo 3.000 ovos por tubete.

154 Aos 45 dias após a inoculação, retiraram-se as plantas de tomate e verificou-se
155 se a intensa formação de galhas e de massas de ovos em suas raízes, confirmando
156 assim a eficiência da inoculação. Em seguida, cada planta de melão caxi foi
157 cuidadosamente removida do tubete e avaliada a característica incidência de galhas
158 (IG). Posteriormente, as raízes foram submersas em água para o desprendimento total
159 do substrato. De posse das raízes limpas foi feita a contagem do número de galhas
160 (NG). Por fim, realizou-se a extração dos ovos de cada sistema radicular
161 individualmente conforme metodologia descrita anteriormente.

162 Após a extração dos ovos, realizou-se a contagem de ovos com auxílio de um
163 microscópio e os valores obtidos foram estimados para concentração de 100 ml. Em
164 seguida, após a obtenção desses dados, determinou-se o fator de reprodução (FR),
165 conforme fórmula abaixo:

166
$$FR = \frac{\text{N}^\circ \text{ de ovos final}}{\text{N}^\circ \text{ de ovos inoculados}}$$

168

169 O fator de reprodução: $FR \geq 1$ indicará boa hospedeira, $FR < 1,0$ má
170 hospedeira e $FR = 0$ não hospedeira (OOSTENBRINK, 1966). Os dados obtidos foram
171 submetidos à análise de variância pelo teste de Scott-Knott ($p < 0.05$), (Genes, v. 3.0).

172 As médias das características obtidas foram normalizadas para confecção dos
173 gráficos através da formula:

174
$$y = \frac{x-m}{\sigma} + 2$$

175

176 Onde o x representa a média do acesso na característica avaliada, m é a média
177 das médias obtidas por todos os acessos dentro da característica e σ o desvio padrão.

178

179 **2.5 Resultados e Discussões**

180 No experimento com *M. enterolobii*, as características incidência de galhas e
181 número de galhas avaliadas não apresentaram diferença significativa (Tabela 3). No
182 entanto houve diferença significativa para a característica fator de reprodução (FR)
183 formando-se três grupos onde o “grupo A” apresentou FR de 4,2 a 5,5; (acessos A 02; A
184 03; A 04; A 07; A 08; A 11; A 13; A 14; A 16 e A 19), o “grupo B” apresentou FR de 6,7 a
185 7,1 (acessos A 01; A 09; A 12; A 15 e A 18), e “grupo C” com FR de 11, (acesso A 06). Os
186 resultados indicam níveis de susceptibilidade entre os acessos pesquisados, pesquisas
187 realizadas com diversas olerícolas quanto à sua hospedabilidade a *M. enterolobii*, entre
188 elas o melão amarelo, concluiu que este se mostrava altamente favorável à
189 multiplicação do nematoide com fator de reprodução 10,2 (Bitencourt & Silva 2010).
190 Pesquisas sobre o comportamento reprodutivo do *M. enterolobii* em olerícolas
191 condimentares, tomate, tuberosas, brássicas, alfaces, pimentas e pimentões

192 verificaram que *M. enterolobii* é considerada uma espécie agressiva entre os
193 nematoides das galhas para a maioria delas (Rosa et al., 2015).

194 O experimento com *M. javanica*, não apresentou diferenças significativas para
195 nenhuma das características analisadas (Tabela 5), e também não foi possível fazer
196 nenhuma associação entre essas características.

197 Com base na classificação proposta por Oostenbrink (1966) em que se utiliza o
198 fator de reprodução (FR) para determinar a resistência a nematoides, os acessos
199 avaliados em ambos os experimentos foram considerados suscetíveis a *M. enterolobii*
200 e *M. javanica* por apresentarem $FR \geq 1$. As características incidência de galhas (IG) e
201 número de galhas (NG) não se mostraram eficientes na avaliação em casa de
202 vegetação para a cultura do melão, devendo-se avaliar apenas o fator de reprodução.

203 Devido ao comportamento dos *Meloidogyne* sp. nas raízes era esperado que
204 plantas com o maior número de galhas também apresentassem o maior número de
205 ovos, isso ocorre em espécies como alface e tomate. Contudo, o comportamento
206 desse gênero não é uniforme em todas as espécies, podendo ocorrer variações quanto
207 à formação das galhas. Isso pode levar a uma produção de ovos mesmo sem a
208 formação das galhas visíveis. Neste experimento, a contagem das galhas visíveis não
209 apresentou qualquer associação com o número de ovos ou fator de reprodução como
210 o acesso A 06 que obteve o maior FR, apesar do menor número de galhas (Figura 1 e
211 2). Porém trabalhos realizados pela EMBRAPA avaliaram genótipos de melão através
212 de uma escala de notas de acordo com a presença ou não de galhas no sistema
213 radicular para inferir a resistência ou suscetibilidade dos genótipos (Santos et al., 1999;
214 Moreira et al., 2005).

215 A característica de resistência ao *Meloidogyne* sp. em meloeiro pode ser
216 definida como poligênica, estimando a presença de seis genes no controle da mesma e
217 que existe certo grau de dominância do(s) alelo(s) que confere a resistência (Candido
218 2013). Dentro da espécie *C. melo* L. existem fontes de resistência a *M. javanica*, melão
219 'Redondo Amarelo', melão 'Gulfcoast', melão 'Chilton' considerados resistentes (Ito et
220 al., 2014).

221 A exemplo do mecanismo de resistência ligado ao gene *Mi* em tomateiro, os
222 nematoides penetram as raízes e migram em direção ao cilindro vascular de maneira
223 semelhante em plantas resistentes e suscetíveis. Entretanto, em plantas resistentes
224 não ocorre o desenvolvimento do sítio de alimentação e desenvolve uma localizada
225 região de células necróticas, também chamada de reação de hipersensibilidade.
226 Existem também outros mecanismos envolvidos que podem se apresentar antes ou
227 durante a penetração de forma mecânica ou química (Westerich et al., 2012).

228 Comparando-se o comportamento dos acessos às duas espécies de
229 fitonematoides observou-se uma maior severidade na infecção do *M. enterolobii*,
230 podendo assim inferir que os genes envolvidos nos mecanismos de defesa são
231 diferentes, como ocorre, por exemplo, em tomates portadores do gene *Mi* e que não
232 apresentam resistência ao *M. enterolobii*.

233 Devem-se ampliar as buscas por genótipos resistentes em outras coleções e
234 bancos de germoplasma, além da preservação e estudos das variedades crioulas
235 existentes entre os pequenos agricultores e instituições de pesquisa. Para esses
236 acessos pesquisados apenas a característica fator de reprodução mostrou-se eficiente
237 na avaliação de suscetibilidade para o melão caxi.

238 **2.6 Referências**

239 ANUÁRIO Hortifruti Brasil - Retrospectiva 2015 & Perspectiva 2016. Disponível
240 em <http://www.cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/152/full.pdf>. Acessado em 19 de
241 Dezembro de 2015

242 ARAÚJO VFS & CAMPOS DF. A Cadeia Logística do Melão Produzido no Agropolo
243 Fruticultor Mossoró/Açu. *Documentos Técnico-Científicos* 42 Nº 03. Julho – Setembro.
244 2011.

245 BITENCOURT NV & SILVA GS. Reprodução de *Meloidogyne enterolobii* em Olerícolas.
246 *Nematologia Brasileira* 34(3). Piracicaba. 2010.

247 BONETI JIS & FERRAZ S. Modificação do método de Hussey & Barker para extração de
248 ovos de *Meloidogyne exigua* de raízes de cafeeiro. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília,
249 v.6, p. 553. 1981.

250 CRISÓSTOMO JR; ARAGÃO FAS. Melhoramento genético do meloeiro. In:
251 *Melhoramento genético de plantas no Nordeste*. EMBRAPA. 209-245p. 2013.

252 DHILON NPS; SINGH H; PITRAT M; MONFORTE AJ; MCCREIGHT JD. Snapmelon (*Cucumis*
253 *melo* L. *Momordica* group), an indigenous cucurbit from India with immense value for
254 melon breeding. *International Society for Horticultural: Sustaining Lives, Livelihoods and*
255 *Landscapes (IHC2014): I 1102 (pp. 99-108)..* 2015.

256 HUSSEY RS & BARKER KR. A comparasion of methods of collecting inocula of
257 *Meloidogyne* spp. including a new technique. *Plant Disease Reporter*, Beltsville, v.57, p.
258 1025-1028. 1973.

259 ITO LA; GAION LA; GALATTI FS; BRAZ LT; SANTOS JM. Resistência de porta-enxertos de
260 cucurbitáceas a nematóides e compatibilidade da enxertia em melão. *Horticultura*
261 *Brasileira* v. 32, n. 3. 2014.

262 MOHAMED, EI TI; TAHA YOUSIF, M. Indigenous melons (*Cucumis melo* L.) in Sudan: a
263 review of their genetic resources and prospects for use as sources of disease and
264 insect resistance. *Plant Genetic Resources Newsletter* v. 138, p. 38-42., Italy .2004.

265 MOREIRAWA; BARBOSA FR; MAGALHÃES EE; MENEZES CF; PEREIRAAVS. Efeito de
266 abamectina sobre a população de nematoides-das-galhas em híbridos de melão.
267 Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 69. Embrapa Semi-Árido. Petrolina. 2005.

268 OOSTENBRINKM. Major characteristics of the relation between nematodes and plants.
269 *Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen*, v. 66, p. 1-46. 1966.

270 PINHEIRO JB; AMARO GB. Ocorrência e controle de nematoides nas principais espécies
271 cultivadas de cucurbitáceas. EMBRAPA. *Circular Técnica* 88. Brasília. 2010.

272 ROSA JMO; WESTERICH JN; WILCKEN SRS. Reprodução de *Meloidogyne enterolobii* em
273 olerícolas e plantas utilizadas na adubação verde. *Revista Ciência Agronômica*. 46, n.
274 4, p. 826-835. Fortaleza. 2015.

275 SANTOS AA; FREIRE FCO; LIMA JÁ; CARDOSO JE. Doenças do meloeiro em áreas
276 irrigadas no Estado do Ceará. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 11 p.
277 (Embrapa Agroindústria Tropical. *Boletim de Pesquisa*, 35).

278 SINGH AK; KUMAR S; SINGH H; RAI VP; SINGH BD; PANDEY S. Genetic diversity in Indian
279 snapmelon (*Cucumis melo* var. *momordica*) accessions revealed by ISSR markers. *Plant*
280 *Omics Journal*8(1):9-16 .2015.

281 TIHOHOD D. *Nematologia agrícola aplicada*. Jaboticabal, FUNEP/UNESP, 2a ed. rev.
282 amp. 473p. 2000.

283 VIANA FMP; SANTOS AA; FREIRE FCO; CARDOSO JE; VIDAL JC. Recomendações para o
284 Controle das Principais Doenças que Afetam a Cultura do Melão na Região Nordeste.
285 EMBRAPA. *Circular Técnica*12 p.24. Fortaleza. 2001.

286 WESTERICH JN; RODELLA RA; ROSA JMO; WILCKEN SRS. Alterações anatômicas
287 induzidas por *Meloidogyne enterolobii* (= *M. mayaguensis*) e *Meloidogyne javanica* em
288 tomateiros resistentes a meloidoginose. *Summa Phytopathologica*. Botucatu, v. 38, n.
289 3, p. 192-197, 2012

290

291

292

293

294

295

296

297 **3. Tabelas**

298 **Tabela 1.** Acessos de melão caxi pertencentes ao programa de melhoramento genético
 299 da Universidade Federal Rural de Pernambuco (Melon access caxi of the genetic
 300 improvement program of the Rural Federal University of Pernambuco). Recife, UFRPE,
 301 2013.

ACESSOS	VARIEDADE	PROCEDÊNCIA
A-1	<i>momordica</i>	São José do Egito-PE
A-2	<i>momordica</i>	Granito – PE
A-3	<i>momordica</i>	Triunfo – PE
A-4	<i>momordica</i>	Petrolina - PE
A-6	<i>momordica</i>	Ibimirim - PE
A-7	<i>momordica</i>	Lagoa de Itaenga - PE
A-8	<i>momordica</i>	Serra Talhada - PE
A-9	<i>momordica</i>	Serra Talhada - PE
A-11	<i>momordica</i>	Floresta – PE
A-12	<i>momordica</i>	Arcoverde - PE
A-13	<i>momordica</i>	Buíque – PE
A-14	<i>momordica</i>	Belo Jardim - PE
A-15	<i>momordica</i>	Mocambinho - MG
A-16	<i>momordica</i>	Juazeiro - BA
A-18	<i>momordica</i>	Santa Tereza do Oeste - PR
A-19	<i>momordica</i>	Nova Petrópolis - RS

302

303

304

305

306

307 **Tabela 2.** Quadrados médios (QM) obtidos pela análise de variância das variáveis
 308 Incidência de galhas (IG), Número de galhas (NG), Número de ovos (NO) e Fator de
 309 reprodução (FR) em acessos de melão caxi inoculados com *Meloidogyne enterolobii*
 310 [mean-squares (QM) obtained by analysis of variance of the variables Incidence of gall
 311 (IG), Number of galls (NG), Number of eggs (NO) and Reproduction factor (FR) in melon
 312 access caxi inoculated with *Meloidogyne enterolobii*]. Recife, UFRPE, 2016.

FV	GL	QM			
		IG	NG	NO	FR
BLOCO	2	0,2816	7459,18	127164988,09	14,13
ACESSO	15	0,7782 ^{ns}	7698,63 ^{ns}	73933625,89	8,21*
ERRO	30	0,4248	2698,23	19811133,08	2,20
CV (%)	-	21,55	40,17	24,68	24,69

313 FV – Fonte de variação; GL- Grau de liberdade; CV – Coeficiente de variação (FV -
 314 Source of variation; GL Degree of freedom; CV - Coefficient of variation).

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326 **Tabela 3.** Incidência de galhas (IG), Número de galhas (NG), Número de ovos (NO) e
 327 Fator de reprodução (FR) em acessos de melão caxi inoculados com *Meloidogyne*
 328 *enterolobii* [Incidence of gall (IG), Number of galls (NG), Number of eggs (NO) and
 329 Reproduction factor (FR) in melon access caxi inoculated with *Meloidogyne*
 330 *enterolobii*]. Recife, UFRPE, 2016.

Acesso	IG	NG	NO	FR
A 01	3,2 a	173,6 a	20.720,0 b	7,0 b
A 02	3,3 a	124,7 a	15.475,4 a	5,2 a
A 03	3,4 a	149,4 a	12.714,3 a	4,2 a
A 04	4,2 a	250,7 a	14.844,4 a	4,9 a
A 06	2,3 a	77,1 a	33.114,3 c	11,0 c
A 07	3,1 a	158,7 a	15.485,7 a	5,2 a
A 08	2,7 a	77,9 a	15.927,0 a	5,3 a
A 09	3,4 a	192,8 a	20.166,7 b	6,7 b
A 11	3,5 a	145,5 a	12.592,4 a	4,2 a
A 12	2,5 a	81,32 a	20.937,9 b	6,8 b
A 13	2,9 a	110,5 a	16.661,9 a	5,5 a
A 14	2,9 a	141,9 a	16.465,7 a	5,5 a
A 15	2,2 a	44,4 a	21.077,8 b	7,0 b
A 16	3,2 a	106,7 a	15.083,3 a	5,0 a
A 18	2,6 a	117,8 a	21.227,8 b	7,1 b
A 19	2,9 a	116,0 a	16.038,9 a	5,3 a

331 Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si,
 332 Teste de Scoot-Knoot, $p < 0,05$ (Means followed by the same letter in the column did
 333 not differ significantly from each other, Scoot-Knoot, $p < 0.05$).

334

335

336

337 **Tabela 4.** Quadrados médios (QM) obtidos pela análise de variância das variáveis
 338 Incidência de galhas (IG), Número de galhas (NG), Número de ovos (NO) e Fator de
 339 reprodução (FR) em acessos de melão caxi inoculados com *Meloidogyne javanica*
 340 [mean-squares (QM) obtained by analysis of variance of the variables Incidence of gall
 341 (IG), Number of galls (NG), Number of eggs (NO) and Reproduction factor (FR) in melon
 342 access caxi inoculated with *Meloidogyne javanica*]. Recife, UFRPE, 2016.

FV	GL	QM			
		IG	NG	NO	FR
BLOCO	2	1,0	579,1	233884353,0	26,0
ACESSO	14	0,1 ^{ns}	2622,0 ^{ns}	33678366,4 ^{ns}	3,7 ^{ns}
ERRO	28	0,2	2224,3	34533973,8	3,8
CV (%)	-	15,7	34,7	46,5	46,5

343 FV – Fonte de variação; GL- Grau de liberdade; CV – Coeficiente de variação (FV -
 344 Source of variation; GL Degree of freedom; CV - Coefficient of variation).

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356 **Tabela 5.** Incidência de galhas (IG), Número de galhas (NG), Número de ovos (NO) e
 357 Fator de reprodução (FR) em acessos de melão caxi inoculados com *Meloidogyne*
 358 *javanica* [Incidence of gall (IG), Number of galls (NG), Number of eggs (NO) and
 359 Reproduction factor (FR) in melon access caxi inoculated with *Meloidogyne javanica*].
 360 Recife, UFRPE, 2016.

Acesso	IG	NG	NO	FR
A 01	3.1 a	94.8 a	14977.9 a	4.9 a
A 02	3.4 a	115.8 a	12420.6 a	4.1 a
A 03	2.8 a	118.1 a	9612.7 a	3.2 a
A 04	3.6 a	146.7 a	9350.9 a	3.1 a
A 06	3.6 a	197.6 a	19307.6 a	6.4 a
A 07	3.1 a	166.3 a	13055.0 a	4.3 a
A 08	3.1 a	146.1 a	17387.2 a	5.7 a
A 09	3.5 a	136.3 a	11779.8 a	3.9 a
A 11	3.2 a	130.2 a	10716.7 a	3.5 a
A 12	3.0 a	113.3 a	9675.7 a	3.2 a
A 13	3.2 a	107.2 a	12493.2 a	4.1 a
A 14	3.3 a	172.4 a	13852.3 a	4.6 a
A 15	3.2 a	150.4 a	6086.6 a	2.0 a
A 16	2.9 a	93.4 a	14945.4 a	4.9 a
A 18	3.2 a	148.3 a	13874.9 a	4.6 a

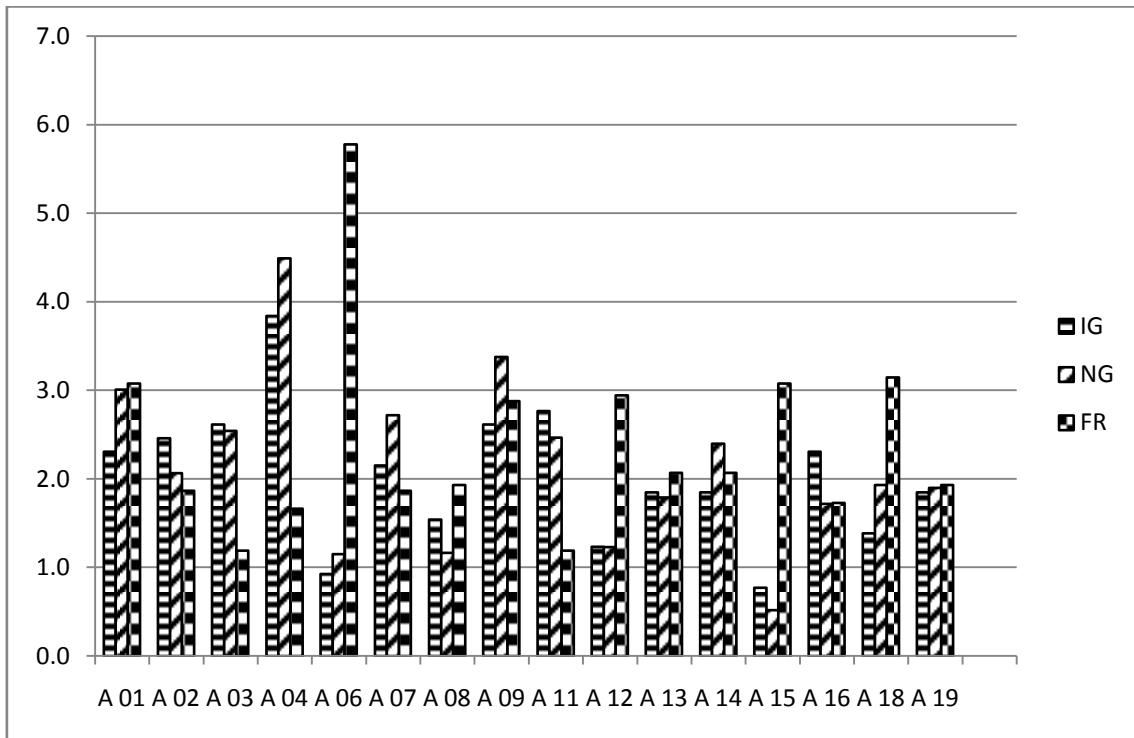
361 Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si,
 362 Teste de Scoot-Knoot, $p < 0,05$ (Means followed by the same letter in the column did
 363 not differ significantly from each other, Scoot-Knoot, $p < 0.05$).

364

365

366

367



369

370 **Figura 1.** Gráfico comparativo das características avaliadas pela reação dos acessos de
 371 melão caxi a *Meloidogyne enterolobii*. Incidência de galhas (IG), Número de galhas
 372 (NG) e Fator de reprodução (FR) [Comparison chart of features evaluated by the
 373 reaction of melon caxi accessions to *Meloidogyne enterolobii*. Incidence of gall (IG)
 374 Number of galls (NG) and reproduction factor (FR)].

375

376

377

378

379

380

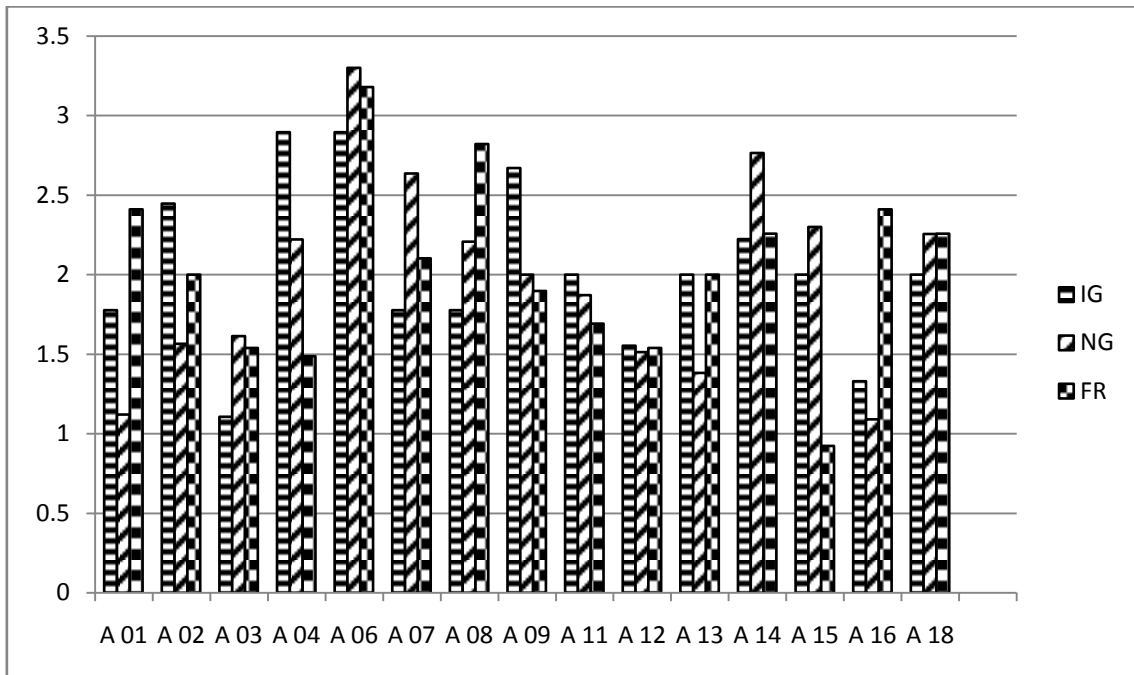
381

382

383

384

385



386

387 **Figura 2.** Gráfico comparativo das características avaliadas pela reação dos acessos de
388 melão caxi a *Meloidogyne javanica*. Incidência de galhas (IG), Número de galhas (NG) e
389 Fator de reprodução (FR) [Comparison chart of features evaluated by the reaction of
390 melon caxi accessions to *Meloidogyne javanica*. Incidence of gall (IG) Number of galls
391 (NG) and Reproduction factor (FR)].

Normas para publicação / *Instructions for authors*

NORMAS PARA PREPARAÇÃO E SUBMISSÃO DE TRABALHOS

O periódico *Horticultura Brasileira* é a revista oficial da Associação Brasileira de Horticultura. *Horticultura Brasileira* destina-se à publicação de artigos técnico-científicos que envolvam hortaliças, plantas medicinais, condimentares e ornamentais e que contribuam significativamente para o desenvolvimento desses setores. *Horticultura Brasileira* é publicada a cada três meses. Os artigos podem ser enviados e/ou publicados em português, inglês ou espanhol. Para publicar em *Horticultura Brasileira* é necessário que o primeiro autor do trabalho, se brasileiro, seja afiliado à Associação Brasileira de Horticultura (ABH) ou, se estrangeiro, às Associações Nacionais com que a ABH mantém Acordo de Reciprocidade, em ambos os casos estando em dia com o pagamento da anuidade. Trabalhos em que o primeiro autor não cumpra os requisitos acima também poderão ser submetidos. Neste caso, é necessário que seja recolhida a taxa de tramitação ampliada, tão logo o trabalho seja aceito para tramitação.

Os trabalhos enviados para *Horticultura Brasileira* devem ser originais, ainda não relatados ou submetidos à publicação em outro periódico ou veículo de divulgação. Está também implícito que os aspectos éticos e o atendimento à legislação vigente de copyright tenham sido observados durante o desenvolvimento do trabalho. Após a submissão à *Horticultura Brasileira* e até o final de sua tramitação, é vedada a submissão do trabalho, em todo ou em parte, a qualquer outro periódico ou veículo de divulgação. Caso o trabalho seja aceito para publicação, *Horticultura Brasileira* adquire o direito exclusivo de copyright para todas as línguas e países. Não é permitida a reprodução parcial ou total dos trabalhos publicados sem autorização por escrito da Comissão Editorial.

O periódico *Horticultura Brasileira* é composto das seguintes seções:

Artigo Convidado: tópico de interesse atual, a convite da Comissão Editorial;

Carta ao Editor: enviada por iniciativa do autor à Comissão Editorial tratando de assunto de interesse geral. Será publicada a critério da Comissão Editorial que poderá, ainda, submetê-la ao processo de revisão;

Pesquisa: artigo relatando informações provenientes de resultados originais de pesquisa obtidos por meio de aplicação rigorosa de metodologia científica, cuja reprodutibilidade seja claramente demonstrada;

Comunicação Científica: comunicação ou nota científica relatando informações originais resultantes de observações de campo ou provenientes de experimentos menos complexos, realizados com aplicação rigorosa de metodologia científica, cuja reprodutibilidade seja claramente demonstrada;

Página do Horticultor: trabalho original referente a resultados de utilização imediata pelo setor produtivo como, por exemplo, ensaios originais com agrotóxicos, fertilizantes ou competição de cultivares, realizados com aplicação rigo-

GUIDELINES FOR PREPARATION AND SUBMISSION OF PAPERS

Horticultura Brasileira is the official journal of the Brazilian Association for Horticultural Science. *Horticultura Brasileira* publishes papers on vegetable crops, medicinal and condimental herbs, and ornamental plants that represent a significant contribution to the scientific and technological development in the use of these plants. *Horticultura Brasileira* appears quarterly and accepts and publishes papers in English, Portuguese, and Spanish. Papers are eligible for publication if the first author, when Brazilian, is member of the Brazilian Association for Horticultural Science (ABH) or, when foreigner, is affiliated to a National Horticultural Association that have a Reciprocity Agreement with ABH, in both cases with the annual fee paid. In case first author does not fall into the previous categories, papers may be still submitted. In this case, authors are requested to pay the Broad Processing Fee as soon as the manuscript is accepted for reviewing.

Horticultura Brasileira publishes original papers, which have not been submitted to publication elsewhere. It is implicit that ethical aspects and fully compliance with the copyright laws were observed during the development of the work. From the submission up to the end of the reviewing process, partial or total submission elsewhere is forbidden. With the acceptance for publication, publishers acquire full and exclusive copyright for all languages and countries. Unless the publishers grant special permission, no photographic or electronic reproductions, microform, and other reproduction of a similar nature may be made of the journal, of individual contributions contained therein or of extracts therefrom.

Horticultura Brasileira has the following sections:

Invited Paper: papers dealing with topics of interest, invited by the Editorial Board;

Letter to the Editor: it is sent by the author to the Editorial Board by his/her own initiative, dealing with a subject of general interest. The Editorial Board makes a preliminary evaluation and can accept or reject it, as well as submit it to the reviewing process;

Research: paper describing an original study, carried out under strict scientific methods. The reproducibility of studies should be clearly demonstrated;

Scientific Communication: communication or scientific note, reporting less complex field observations or results, but still original studies, carried out under strict scientific methods. The reproducibility of studies should be clearly demonstrated;

Grower's page: original communication or short note describing information readily usable by farmers, as for example, results from studies regarding the evaluation of pesticides or fertilizers, or cultivar comparative performance. Such studies must have been carried out under strict

rosa de metodologia científica, cuja reproducibilidade seja claramente demonstrada;

Nova Cultivar: relato de disponibilização de novas cultivares e germoplasma, contendo origem, descrição e disponibilidade, com dados comparativos.

Submissão dos trabalhos

O texto deve ser composto em programa Word ou compatível, em espaço 1,5, fonte Times New Roman, tamanho doze. Páginas e linhas devem ser numeradas. Adicione ao final do texto todos os demais componentes do trabalho (figuras, tabelas e gráficos) e envie em um único arquivo. Formate o arquivo para página A4 e todas as margens para 3 cm. Imagens de baixa resolução, com menos de 600 Kb, não serão aceitas. Os trabalhos deverão ter no máximo 32.000 caracteres, excluindo os espaços. O arquivo deve ser submetido on line (<http://www.horticulturabrasileira.com.br/editor/index.php/HB>). Se forem necessárias outras orientações, siga as instruções disponíveis on line, entre em contato com a Comissão Editorial ou consulte os últimos números de Horticultura Brasileira.

Os trabalhos submetidos entram em tramitação somente se:

- estiverem em total acordo com estas normas;
- estiverem dentro do escopo e apresentarem nível técnico-científico compatível com Horticultura Brasileira;
- estiverem acompanhados da indicação por escrito da relevância do trabalho (importância e distinguibilidade em relação a trabalhos já existentes), em não mais que dez linhas. Inclua o texto no campo "Comentários para o Editor", disponível on line;
- estiverem acompanhados da indicação de pelo menos duas pessoas (nome, endereço, e-mail e telefone), de instituições distintas daquelas a que pertencem os autores, que possam atuar como assessores ad hoc. Inclua o texto no campo "Comentários para o Editor", disponível on line;

Quando aceito para tramitação, o autor correspondente receberá uma mensagem eletrônica e será solicitado o recolhimento da taxa de tramitação no valor de R\$ 90,00, quando o primeiro autor for associado à ABH ou associações-irmãs e estiver com a anuidade em dia; ou da taxa de tramitação ampliada no valor de R\$ 450,00 quando o primeiro autor não é associado da ABH ou de associações-irmãs. Antes da entrada em tramitação do trabalho, todos os autores dos trabalhos aceitos para tramitação serão contactados para que expressem sua anuência à publicação. A não anuência de qualquer um dos autores acarretará na rejeição do trabalho.

Estrutura dos artigos

Título: limitado a 90 caracteres, excluindo os espaços. Utilize nomes científicos somente quando as espécies em questão não possuírem nomes comuns no idioma utilizado no trabalho;

Nome dos autores: nome(s) próprio(s) completo(s) do(s) autor(es). Abrevie somente o(s) sobrenome(s) intermediário(s). Por exemplo, José Maria Fontana Cardoso, deve aparecer como José Maria F Cardoso. Utilize números sobrescritos para relacionar autor(es) e endereço(s). Observe o padrão nos números mais recentes de Horticultura Brasileira

scientific methods and their reproducibility should be clearly demonstrated;

New Cultivar: communications or scientific notes reporting recent cultivar and germplasm release. It must include information on origin, description, seed availability, and comparative data.

Manuscript submission

Prepare your text in Word® or in a compatible software, in 1,5 space, font Times New Roman 12 points, and number pages and lines. Add images, figures, tables, and charts in the end of your text and make a single document. Format the document for A4 page, 3-cm margins. Low-resolution images, below 600 Kb, are not accepted for publication. The file must not exceed 32,000 characters, excluding spaces. Use the online submission system (<http://www.horticulturabrasileira.com.br/editor/index.php/HB>) for sending your paper. If further information is needed, please follow the online instructions, contact the Editorial Board or refer to recently released issues.

A paper will be eligible for the reviewing process if:

- It is in full compliance with these guidelines;
- It falls into the journal scope and presents a technical-scientific standard compatible with Horticultura Brasileira;
- It is accompanied by a written description of the relevance of the work (importance and distinctiveness in relation to the existing literature), not longer than ten lines. Insert the text in the field "Comments to the Editor", available online;
- It is accompanied by the nomination of at least two persons (name, address, email and phone), from institutions other than those authors are affiliated to, who can act as peer reviewers. Insert the text in the field "Comments to the Editor", available online;

When accepted for reviewing, the corresponding author will receive an e-mail with instructions for paying the processing fee (US\$ 50.00; E\$ 40.00, plus US\$ 20.00 or E\$ 20.00 for covering the fees of international money transference) when first author is affiliated to ABH or sister-associations and has no debts with it, or the Broad Processing Fee (US\$ 200.00; E\$ 150.00, plus US\$ 20.00 or E\$ 20.00 for covering the fees of international money transference) when first author is not affiliated. Before effectively entering the reviewing process, all authors of papers accepted for reviewing will be contacted for granting an agreement-on-publishing. If any of them refuse, the paper is automatically rejected.

Paper Format

Title: limited to 90 characters, excluding spaces. Avoid the use of scientific names unless the paper deals with plants that do not have a common name in the idiom used in the paper;

Name of authors: Author(s) name(s) in full. Abbreviate only middle family names. Do not abbreviate given names. For example, Anne Marie Sullivan Radford should appear as Anne Marie S Radford. Use superscript numbers to relate authors to addresses. Please refer the most recent issues of Horticultura Brasileira for formatting (please refer to item Authorship in these guidelines to define who should be granted

(veja a indicação de como definir os autores do trabalho mais adiante nessas normas, item Autoria);

Endereço dos autores: nome da instituição e departamento, instituto, faculdade ou similar, quando for o caso, com endereço completo para correspondência, de todos os autores. Inclua o endereço de correio eletrônico de todos os autores. Utilize números sobrescritos para relacionar autor(es) e endereço(s). Observe o padrão nos números mais recentes de *Horticultura Brasileira*;

Resumo e Palavras-chave: limitado a 1.700 caracteres, excluídos os espaços. Selecione até seis palavras-chave ou termos para indexação, iniciando sempre pelo nome(s) científico (s) da(s) espécie(s) em questão. Não repita palavras que já estejam no título;

Title, Abstract, and Keywords: o título em inglês, o abstract e as keywords devem ser versões adequadas de seus similares em português. Não utilize tradutores eletrônicos de texto;

Introdução

Material e Métodos

Resultados e Discussão

Agradecimentos

Referências: não exceda o limite de 25 referências bibliográficas. Se necessário, a partir da 26ª referência, os autores deverão arcar com os custos de conversão da referência para metadados (R\$ 2,00 por referência). Assegure-se de que no mínimo a metade das referências foi publicada recentemente (no máximo, há dez anos). Evite citar resumos e trabalhos apresentados e publicados em congressos e similares. Casos excepcionais poderão ser considerados desde que os autores tenham apresentado suas razões no campo "Comentários para o Editor", disponível on line.

Figuras e Tabelas: Os textos das legendas internas, dos títulos dos eixos e das equações contidas nos gráficos devem ser em fonte Times New Roman, selecionando-se o tamanho da fonte de forma que estes itens fiquem legíveis ao ajustar a imagem do gráfico para o tamanho de aproximadamente 10 cm de largura. Os gráficos devem ser inseridos como imagem, contendo resolução mínima de 300 dpi, sendo uma imagem para cada gráfico. Nos casos de múltiplos gráficos, inserir na forma de tabela, colocando as imagens nas respectivas células da tabela. O limite para figuras, quadros e tabelas é três para cada categoria, com limite total de cinco elementos por trabalho. Casos excepcionais poderão ser considerados desde que os autores tenham apresentado suas razões no campo "Comentários para o Editor", disponível on line. Assegure-se de que figuras, quadros e tabelas não sejam redundantes. Enunciados e notas de rodapé devem ser bilíngues. Os enunciados devem terminar sempre indicando, nesta ordem, local, instituição responsável e o ano de realização do trabalho. Observe a formatação de figuras e tabelas em números anteriores de *Horticultura Brasileira*. As imagens com múltiplas fotografias podem ser agrupadas, devendo o conjunto apresentar a resolução mínima de 300 dpi. Permita o acesso ao conteúdo original.

Este roteiro deverá ser utilizado para trabalhos destinados

the status of Author);

Addresses: Name of the Institution and Department, if applicable, with full corresponding post address for all authors. Include authors' e-mail addresses. Use superscript numbers to relate addresses to authors. Please refer the most recent issues of *Horticultura Brasileira* for formatting;

Abstract and Keywords: abstract limited to 1,700 characters (excluding spaces). Select up to six keywords or indexing terms, compulsorily starting with the scientific name(s) of the organism(s) the study deals with. Do not repeat words that appear in the title;

Abstract, Title, and Keywords in Portuguese or Spanish: abstract, title, and keywords in Portuguese or Spanish must be adequate versions of their similar in English. *Horticultura Brasileira* will provide Portuguese versions for non-Portuguese speaking authors;

Introduction;

Material and Methods;

Results and Discussion;

Acknowledgements;

References: authors are asked to not exceed 25 bibliographic references. If additional references are needed, authors will be charged US\$ 1.00 or E\$ 1.00 (to be paid along with the page charge) for additional references, to cover the expenses of converting them into metafiles. Make sure that at least half of the references were published recently (up to 10 years). Avoid citing conference abstracts. Exceptional cases will be considered, regarding that authors state their reasons at the online field "Comments to the Editor";

Figures and tables: The texts of the internal labels, axis titles and equations contained into the graphics should be in Times New Roman font, selecting the font size so these items are legible when adjust the graphic image to approximately 10 cm wide. Graphics should be inserted as images containing the minimum resolution of 300 dpi; one image should be inserted for each graph. In case of multiple graphs, insert the same in a table, putting each image in a individual cell of the table. Tables, figures, and charts are limited to three each, with a total limit of five per paper. Exceptional cases will be considered, regarding that authors state their reasons at the online field "Comments to the Editor". Please, make sure that tables, figures, and charts are not redundant. Titles and footnotes must be bilingual. Titles should compulsory finish by indicating, in this sequence, place, responsible institution, and year(s) of data gathering. For figures and table formatting, please refer to recently released issues. Images with multiple pictures can be grouped, with the minimum of 300 dpi of resolution on the set. Allow access to the original content.

This structure should be used for preparing manuscripts to sections Research and Scientific Communication. For other sections, please refer to the most recent issues of *Horticultura Brasileira*, available also at www.horticulturabrasileira.com.

às seções Pesquisa e Comunicação Científica. Para as demais seções veja padrão de apresentação nos artigos publicados nos últimos números de Horticultura Brasileira. Para maior detalhamento consulte os números mais recentes de Horticultura Brasileira, disponíveis também nos sítios eletrônicos www.horticulturabrasileira.com.br e www.scielo.br/hb.

Citações no texto (referências e aplicativos)

Utilize a citação bibliográfica no texto entre parênteses, como segue: (Resende & Costa, 2005). Quando houver mais de dois autores, utilize a expressão latina *et alli* abreviada, em itálico, como segue: (Melo Filho *et al.*, 2005). Quando houver mais de um artigo do(s) mesmo(s) autor(es), no mesmo ano, diferencie-os por uma letra minúscula, logo após a data de publicação do trabalho, como segue: 2005a,b, no texto e nas referências. Quando houver mais de um artigo do(s) mesmo(s) autor(es), em anos diferentes, separe os anos por vírgula, como segue: (Inoue-Nagata *et al.*, 2003, 2004). Quando vários trabalhos forem citados em série, utilize a ordem cronológica de publicação.

Para aplicativos, prefira a citação no texto entre parênteses, como segue: (Genes, v. 3.0), indicando o nome do aplicativo e a versão utilizada.

Na seção Referências, organize os trabalhos em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor. Quando houver mais de um trabalho citado cujos autores sejam exatamente os mesmos, utilize a ordem cronológica de publicação. Utilize o seguinte padrão na seção:

a) Periódico:

MADEIRA NR; TEIXEIRA JB; ARIMURA CT; JUNQUEIRA CS. 2005. Influência da concentração de BAP e AG3 no desenvolvimento in vitro de mandioquinha-salsa. *Horticultura Brasileira* 23: 982-985.

b) Livro:

FILGUEIRA FAR. 2000. *Novo manual de olericultura*. Viçosa: UFV. 402p.

c) Capítulo de livro:

FONTES EG; MELO PE de. 1999. Avaliação de riscos na introdução no ambiente de plantas transgênicas. In: TORRES AC; CALDAS LS; BUSO JA (eds). *Cultura de tecidos e transformação genética de plantas*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica/Embrapa Hortaliças. p. 815-843.

d) Tese:

SILVA C. 1992. *Herança da resistência à murcha de Phytophthora em pimentão na fase juvenil*. Piracicaba: USP-ESALQ. 72p (Dissertação mestrado).

e) **Trabalhos completos apresentados em congressos** (quando não incluídos em periódicos. Evite citar trabalhos apresentados em congresso):

Anais

HIROCE R; CARVALHO AM; BATAGLIA OC; FURLANI PR; FURLANI AMC; SANTOS RR; GALLO JR. 1977. Composição mineral de frutos tropicais na colheita. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 4. *Anais...* Salvador: SBF. p. 357-364.

www.scielo.br/hb.

References (bibliography and software):

Bibliographic references within the text should be cited as (Resende & Costa, 2005). When there are more than two authors, abbreviate the Latin expression *et alli*, in italics, as follows: (Melo Filho *et al.*, 2005). References to studies carried out by the same authors in the same year should be distinguished in the text and in the Reference list by the letters a, b, etc., as for example: 1997a,b. In citations involving more than one paper from the same author(s) published in different years, separate years with commas: (Inoue-Nagata *et al.*, 2003, 2004). When citing papers in tandem in the text, sort them chronologically.

To cite softwares, mention its name and version between brackets, as follows: (Genes, v. 3.0).

In the section References, order citations alphabetically, according to first author's family name, without numbering. When there is more than one paper from exactly the same authors, list them chronologically. References should appear accordingly to the following format:

a) Journal:

GARCIA-GARRIDO JM; OCAMPO JA. 2002. Regulation of the plant defense response in arbuscular mycorrhizal symbiosis. *Journal of Experimental Botany* 53: 1377-1386.

b) Book:

BREWSTER JL. 1994. *Onions and other vegetable alliums*. Wallingford: CAB International. 236p.

c) Book chapter:

ATKINSON D. 2000. Root characteristics: why and what to measure? In: SMIT AL; BENGOUGH AG; ENGELS C; van NORDWIJK M; PELLERIN S; van de GEIJN SC (eds). *Root methods: a handbook*. Berlin: Springer-Verlag. p. 1-32.

d) Thesis:

DORLAND E. 2004. *Ecological restoration of heaths and matgrass swards: bottlenecks and solutions*. Utrecht: Utrecht University. 86p (Ph.D. thesis).

e) **Full papers presented in conferences** (when not included in referred journals. Avoid citing conference abstracts):

Proceedings

van JOST M; CLARCK CK; BENSON W. 2007. Lettuce growth in high soil nitrate levels. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON NITROGEN USE IN HORTICULTURE, 4. *Annals...* Utrecht: ISHS p. 122-123.

CD-ROM

LÉMANGE PA; DEBRET L. 2004. Rhizoctonia resistance

CD-ROM

AQUINO LA; PUIATTI M; PEREIRA PRG; PEREIRA FHF. 2004. Espaçamento e doses de N na produtividade e qualidade do repolho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44. *Resumos...* Campo Grande: SOB (CD-ROM).

f) Trabalhos apresentados em meio eletrônico:

Periódico

KELLY R. 1996. Electronic publishing at APS: it's not just online journalism. *APS News Online*. Disponível em <http://www.hps.org/hpsnews/19065.html>. Acessado em 25 de novembro de 1998.

Trabalhos completos apresentados em congresso (evite citar trabalhos apresentados em congressos)

SILVA RW; OLIVEIRA R. 1996. Os limites pedagógicos do paradigma de qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4. *Anais eletrônicos...* Recife: UFPE. Disponível em <http://www.propeq.ufpe.br/anais/educ/ce04.htm>. Acessado em 21 de janeiro de 1997.

Sítios eletrônicos

USDA - United States Department of Agriculture. 2004. *World asparagus situation & outlook*. Disponível em <http://www.fas.usda.gov/> Acessado em 15 de novembro de 2014.

Em caso de dúvidas, entre em contato com a Comissão Editorial ou consulte os números mais recentes de Horticultura Brasileira.

Processo de tramitação

Os artigos recebidos serão avaliados preliminarmente pela Comissão Editorial, que verificará aderência do trabalho ao escopo da revista, atendimento às normas de publicação, relevância técnica e/ou científica e qualidade do texto. A decisão da Comissão Editorial (adequado para tramitação ou não) é informada no sistema de submissão eletrônica. Caso sejam necessárias modificações, os autores poderão submeter uma nova versão para avaliação. Assim que a tramitação é aprovada, os autores devem recolher a taxa de tramitação simples ou ampliada. Em seguida, o trabalho é encaminhado a pelo menos dois assessores ad hoc, especialistas na área em questão. Tão logo haja dois pareceres, o trabalho é avaliado por um Editor Científico da área, que emitirá seu parecer: (1) recomendado para publicação, (2) necessidade de alterações ou (3) não recomendado para publicação. Nas situações 1 e 3, o trabalho é encaminhado ao Editor Associado. Na situação 2, o trabalho é devolvido aos autores, que devem elaborar uma nova versão e disponibilizá-la no sistema eletrônico de submissão. O Editor Científico poderá recomendar ou não a nova versão. Em ambos os casos, o trabalho é avaliado pelo Editor Associado, que emitirá o parecer final.

Nenhuma alteração é incorporada ao trabalho sem a aprovação dos autores. Após o aceite em definitivo do trabalho, o autor de correspondência receberá uma cópia eletrônica da versão formatada, que deverá ser devolvida à Comissão Editorial em 48 horas. Nesta fase não serão aceitas modificações de conteúdo ou estilo. Alterações, adições, deleções e edições implicarão em novo exame do trabalho pela Comissão Editorial.

in green asparagus lines In: EUROPEAN SYMPOSIUM OF VEGETABLE BREEDING, 17. *Proceedings...* Lyon: Eucarpia (CD-ROM).

f) Papers published in electronic media:

Journal

KELLY R. 1996. Electronic publishing at APS: it's not just online journalism. *APS News Online*. Available in <http://www.hps.org/hpsnews/19065.html>. Accessed on November 25, 1998.

Full papers presented in conferences (avoid citing conference abstracts):

DONOVAN WR; JONHSON L. 2007. Limits to the progress of natural resources exploration. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF PLANT GENETIC RESOURCES, 12. *Annals...* Adelaide: ASGR. Available in <http://www.asgr.au/annals/conference/aus012.htm>. Accessed on January 21, 2008.

Electronic Sites

USDA - United States Department of Agriculture. 2004. *World asparagus situation & outlook*. Available in <http://www.fas.usda.gov/> Accessed on November 15, 2014

For further orientation, please contact the Editorial Board or refer to the most recent issues of Horticultura Brasileira.

The reviewing process

The Editorial Board carries out a preliminary evaluation of the manuscripts, looking at adherence to the journal scope and publication guidelines, scientific and/or technical relevance, and text command of language. The Editorial Board decision (eligible, not eligible) is uploaded in the submission system. If modifications are needed, authors are requested to submit a new version. If the manuscript is adequate for reviewing, authors will be requested to pay either the Processing or the Broad Processing Fee. Following, the manuscript is evaluated by at least two peer reviewers of that specific theme and then by the Scientific Editor. The Scientific Editor can either (1) recommend the manuscript for publication, (2) ask for modifications or (3) do not recommend for publication. In situations 1 and 3, the manuscript is reviewed by the Associate Editor, who holds the responsibility for the final decision. In situation 2, the manuscript is returned to author(s), who produce and upload a new version in the submission system. The Scientific Editor checks the new version and recommend it or not for publication. In both cases, it is evaluated by the Associate Editor, for the final decision.

No modifications are incorporated to the manuscript without authors' approval. Once the paper is accepted, an electronic copy of the formatted version is sent to the correspondent author who should make any necessary corrections and send it back within 48 hours. Extensive text corrections, whose format and content have already been

Erros e omissões presentes no texto corrigido e devolvido à Comissão Editorial são de inteira responsabilidade dos autores.

Autoria

Para definir os autores do trabalho, adote os seguintes critérios, baseados em <http://www.biomedcentral.com/bmcgenomics/fora/>:

São autores aqueles que participaram intensivamente do trabalho e, por isso, têm condições de assumir publicamente a responsabilidade pelos resultados ali apresentados;

São autores aqueles que fizeram contribuições substanciais para a concepção do trabalho, desenho dos experimentos ou para a aquisição, análise e interpretação dos dados;

São autores aqueles que elaboraram o manuscrito ou o alteraram decisivamente durante a revisão.

A simples coleta de dados; cessão de genótipos, sementes ou outros insumos; discussão sobre os experimentos; assim como a supervisão geral ou financiamento do grupo de pesquisa, por si só, não justificam a autoria e devem ser incluídos em **Agradecimentos**.

Idioma de publicação

Em qualquer ponto do processo de tramitação, os autores podem manifestar seu desejo de publicar o trabalho em um idioma distinto daquele em que foi escrito, desde que o idioma escolhido seja um dos três aceitos em *Horticultura Brasileira*, a saber, Espanhol, Inglês e Português. Por exemplo: um trabalho pode ser submetido e ter toda a sua tramitação em português e, ainda assim, ser publicado em inglês. Neste caso, os autores tanto podem providenciar a versão final para o idioma desejado, quanto autorizar a Comissão Editorial a providenciá-la. Quando a versão traduzida fornecida pelos autores não atingir o padrão idiomático requerido para publicação, a Comissão Editorial encaminhará o texto para revisão por um especialista. Todos os custos decorrentes de tradução e revisão idiomática serão cobertos pelos autores.

Cobrança por página publicada

Horticultura Brasileira tem uma taxa por página de R\$ 50,00.

Impressão em cores

Horticultura Brasileira tem uma taxa de R\$ 600,00 por página impressa em cores.

Assuntos relacionados a mudanças de endereço, filiação à Associação Brasileira de Horticultura (ABH), pagamento de anuidade, devem ser encaminhados à Diretoria da ABH, no seguinte endereço:

Associação Brasileira de Horticultura
a/c Tiyoko Nair Hojo Rebouças
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
Laboratório Biofábrica
Estrada do Bem Querer, km 04, s/nº
C. Postal 95
45083-900 Vitória da Conquista-BA
Email: abh@uesb.edu.br
Telefone (77) 3425-9350
Fax: (77) 3425-9351

approved for publication, will not be accepted. Alterations, additions, deletions, and editing imply that a new examination of the manuscript will be made by the Editorial Board. Authors are held responsible for any errors and omissions present in the text that has been returned to the Editorial Board.

Authorship

To define the manuscript authors, consider the following criteria, based on <http://www.biomedcentral.com/bmcgenomics/fora/>:

Authors are those who participated intensively in the work and therefore can take public responsibility for the manuscript contents;

Authors are those who have made substantial contributions to the work conception, design of experiments or gathering, analysis and interpretation of data, or;

Authors are those who were strongly involved in writing the manuscript or changed it decisively during the reviewing process.

The simple collection of data; transference of genotypes, seeds or other inputs; discussion about the experiments; as well as the general supervision or funding of the research group does not justify authorship and should be included in the **Acknowledgements**.

The publishing idiom

In any point of the reviewing process, authors can indicate their will on publishing the paper in a language other than the one originally used to write it, considering that the choice falls into one of the three idioms used in *Horticultura Brasileira*, namely English, Portuguese, and Spanish. For example, a paper may be submitted and reviewed in Portuguese and, even though, published in English. In this case, authors can either produce a translated version of the approved paper, or authorize the Editorial Board to forward it to translating. If the translated version provided by authors is below the idiomatic standard required for publication, the Editorial board will redirect the text for specialized reviewing. All costs related to translating and idiomatic reviewing are charged to authors.

Page charge

Horticultura Brasileira charges US\$ 30.00 or E\$ 22.00 per page, plus US\$ 20.00 or E\$ 20.00 for covering the fees of international money transference.

Color Printing

Horticultura Brasileira charges US\$ 260.00 or E\$ 200.00 per page printed in colors, plus US\$ 20.00 or E\$ 20.00 for covering the fees of international money transference.

Change in address, affiliation to the Brazilian Association for Horticultural Science (ABH), and payment of fees related to ABH should be addressed to:

Associação Brasileira de Horticultura
a/c Tiyoko Nair Hojo Rebouças
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
Laboratório Biofábrica
Estrada do Bem Querer, km 04, s/nº
C. Postal 95
45083-900 Vitória da Conquista-BA
Email: abh@uesb.edu.br
Phone: 00 55 (77) 3425 9350
Fax: 00 55 (77) 3425 9351

