

JOSÉ HAMILTON DA COSTA FILHO

**COLETA E REAÇÃO DE ACESSOS DE MELANCIA A**  
*Meloidogyne enterolobii*

MOSSORÓ – RN

2012

JOSÉ HAMILTON DA COSTA FILHO

**COLETA E REAÇÃO DE ACESSOS DE MELANCIA A *Meloidogyne  
enterolobii***

Dissertação apresentada à Universidade  
Federal Rural do Semi-Árido, como parte  
das exigências para obtenção do título de  
Mestre em Agronomia: Fitotecnia.

ORIENTADOR:  
Prof. PhD MANOEL ABILIO DE QUEIRÓZ

MOSSORÓ - RN  
2012

**Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação  
e catalogação da Biblioteca “Orlando Teixeira” da  
UFERSA**

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C837c | Costa Filho, José Hamilton da.<br>Coleta e reação de acessos de melância a <i>Meloidogyne enterolobii</i> / José Hamilton da Costa Filho -- Mossoró, 2012.<br><br>54f.: il.<br><br>Dissertação (Mestrado em Fitotecnia. Área de Concentração em Agricultura Tropical) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido.<br>Orientador: Profº. PhD Manoel Abílio de Queiroz<br><br>1. <i>Citrullus lanatus</i> . 2. Resistência. 3. Recursos Genéticos Vegetais. I.Título.<br><br>CDD: 635.615 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva

JOSÉ HAMILTON DA COSTA FILHO

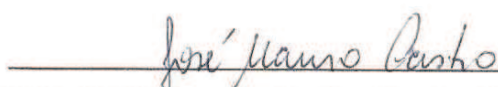
**COLETA E REAÇÃO DE ACESSOS DE MELANCIA A *Meloidogyne  
enterolobii***

Dissertação apresentada à Universidade  
Federal Rural do Semi-Árido, como parte  
das exigências para obtenção do título de  
Mestre em Agronomia: Fitotecnia.

APROVADA EM: 23/02/2012



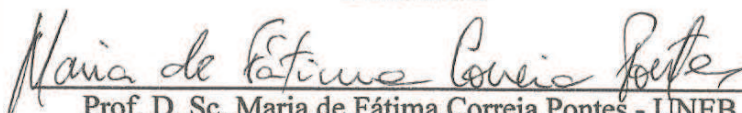
Prof. PhD Manoel Abílio de Queiróz - UNEB  
Orientador



D. Sc. José Mauro da Cunha e Castro - EMBRAPA Semiárido  
Conselheiro



Prof. D. Sc. Lindomar Maria da Silveira - UFERSA  
Conselheira



Prof. D. Sc. Maria de Fátima Correia Pontes - UNEB  
Conselheira

Aos meus pais José Hamilton da Costa e Francisca das Chagas Regis da Costa pela confiança e apoio empregados na minha formação.

**Dedico**

Ao Professor PhD Manoel Abilio de Queiróz, pela grande contribuição no meu crescimento profissional e pessoal, e pela confiança no trabalho desenvolvido.

**Ofereço**

## AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, pela minha existência, pela minha fé e perseverança frente aos momentos mais difíceis e, finalmente, por ter iluminado o meu ser, resultando na melhor escolha da minha carreira profissional;

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido, pela oportunidade a mim concedida para a ampliação dos meus conhecimentos;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa;

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Unidade Embrapa Semiárido, pela disponibilização do espaço físico para o desenvolvimento do ensaio experimental e orientação de altíssimo nível para o andamento regular das atividades de pesquisa;

Aos meus pais José Hamilton da Costa e Francisca das Chagas Regis da Costa, que para mim foram sempre exemplo de vida, sendo a base de sustentação que me permitiu alcançar mais um objetivo de vida, a minha qualificação profissional. Em especial, ao meu avô Jonas Roberto Regis (*in memoriam*), por ser o primeiro a confiar no meu potencial;

Ao meu orientador Manoel Abilio de Queiróz pela orientação, estímulo e confiança profissional, e acima de tudo, pela relação de amizade com que fui premiado;

Ao Dr. José Mauro da Cunha e Castro pela orientação profissional de altíssimo nível, companheirismo na superação de todas as dificuldades e pela amizade cultivada;

À Dra Lindomar Maria da Silveira pela coorientação no processo pré-dissertação e contribuição direta na pesquisa desenvolvida;

Aos amigos e colegas de trabalho Aline Santos, Márcia Adriana, Ludhiane, Fernanda, Gessilândia, Pedro, Samuel e Rosana.

Muito obrigado!

## RESUMO

COSTA FILHO, José Hamilton. **Avaliação da reação de acessos de melancia para fitonematoídes *Meloidogyne enterolobii***. 2012. 53 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, 2012.

A melancia é de grande importância econômica para o Estado do Rio Grande do Norte. Entretanto, nematoídes figuram entre os agentes causadores de doenças que limitam a produção em várias áreas. Dentre as medidas de manejo, o controle químico de fitonematoídes é normalmente caro e poucos vegetais cultivados, inclusive a melancia, foram avaliados para as diferentes espécies de nematoídes das galhas. Sendo assim, torna-se necessária a realização de uma pesquisa visando identificar genótipos de melancia resistentes a *Meloidogyne enterolobii* (Sin. *M. mayaguensis*), espécie que tem sido constatada em vários locais do Nordeste brasileiro. Para tanto, foi realizado um ensaio na Embrapa Semiárido, município de Petrolina – PE, com o objetivo de avaliar a reação de 20 acessos coletados no estado do Rio Grande do Norte, ao parasitismo de *M. enterolobii*. O experimento foi instalado seguindo o delineamento estatístico inteiramente casualizado, com 20 tratamentos correspondentes aos acessos e 10 repetições. A unidade experimental correspondeu a um vaso de 3 litros, preenchido com substrato esterilizado contendo uma planta. Uma suspensão de 2.200 ovos do nematoíde foi aplicada em cada unidade aos quatro dias do transplantio. As variáveis analisadas foram: massa do sistema radicular (g), número de galhas (NG), número de massas de ovos (NMO), número de ovos (NO) e fator de reprodução (FR). A análise estatística dos dados foi realizada com recurso do software SISVAR. Os procedimentos pós-ANOVA utilizados foram a aplicação do teste de comparações múltiplas de médias de Tukey, a 5% de probabilidade, para as variáveis massa de sistema radicular, número de massas de ovos (NMO) e número de ovos (NO), e a aplicação do teste de comparações múltiplas de médias de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, para a distribuição dos acessos em grupos com base no fator de reprodução (FR). Ao final do ensaio, foi encontrada uma grande variação na resposta dos acessos quanto à expressão das variáveis analisadas. Porém, quando se estudou a correlação entre as mesmas, os valores ficaram em torno de zero, para qualquer par de variáveis, exceto para NO e FR. Segundo o critério da variável NG e do FR médio por acesso, todos os acessos apresentaram suscetibilidade. Entretanto, quando se analisou a reação dentro dos tratamentos, alguns acessos apresentaram plantas com  $FR < 1,0$  (02, 07, 09, 10 e 13), indicando variação para esse caráter. Os acessos 02, 07, 09, 10 e 13 apresentaram, respectivamente, 10, 10, 40, 30 e 10% de plantas com  $FR < 1$ . Isso

indica que eles são promissores para serem usados em um programa de melhoramento que vise à obtenção de fonte homozigota de resistência a *M. enterolobii* e, portanto, existe variabilidade para esse caráter nos acessos de melancia coletados no Estado do Rio Grande do Norte.

Palavras-chave: *Citrullus lanatus*, resistência, recursos genéticos de vegetais.



## ABSTRACT

COSTA FILHO, José Hamilton. **Evaluation of the reaction of watermelon accessions to root-knot nematodes *Meloidogyne enterolobii***. 2012. 53 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, 2012.

Considering the economic importance of the watermelon for the State of Rio Grande do Norte and the high cost of chemical control of root-knot nematodes, to whose species only few crops, including watermelon, have been evaluated so far, it is necessary to carry out research in order to identify watermelon genotypes resistant to *Meloidogyne enterolobii* since this species was found in field crop production of Assu-Mossoro. An experiment was carried out at Embrapa Semiárid in the county of Petrolina-PE with the objective to evaluate the reaction of 20 watermelon accessions, collected in the State of Rio Grande do Norte, to *Meloidogyne enterolobii*. The experimental design was a completely randomized block with 20 accession treatments and ten replications. Each experimental unit was one pot containing three liters of sterilized substrate with one watermelon plant. A suspension of 2,200 root-knot nematodes was applied to each pot at four days of transplantation. The variables recorded, for each plant, were root mass (g), number of galls (NG), number of egg masses (NEM), number of eggs (NE) and factor of reproduction (FR). The statistical data analysis was performed using the software SISVAR and the means were compared using Tukey at 5% of significance ( $p \leq 0.05$ ) for the variables NG, NEM and NE, and Scott-Knott at the same level of significance for FR. There was great variation in response among the watermelon accessions for the recorded variables. However, there was no correlation between any pair of analyzed variable, except the correlation of number of eggs and factor of reproduction. Moreover, considering the average per accession for the variables NG and FR all of them were susceptible. However, when the variation within each accession was analyzed, some accessions presented some plants with  $FR < 1.0$  (02, 07, 09, 10 and 13), indicating variation for this character. The accessions 9 and 10 presented, respectively, 40 and 30% of plants with  $FR < 1.0$ , which indicates that they are promising to be used in a breeding program to obtain homozygous source of resistance to *Meloidogyne enterolobii* and, therefore, there is genetic variability for this character in the watermelon accessions collected in the State of Rio Grande do Norte.

Key-words: *Citrullus lanatus*, resistance, plant genetic resources.

## LISTA DE FIGURAS

|            |                                                                                                                                            |    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FIGURA 1 - | Condução experimental em casa de vegetação. Petrolina – PE, EMBRAPA Semiárido, 2011.....                                                   | 29 |
| FIGURA 2 - | Proporção de plantas com fator de reprodução menor do que um nos acessos 02, 07, 09, 10 e 13. Petrolina – PE, EMBRAPA Semiárido, 2011..... | 40 |
| FIGURA 3 - | Fator de reprodução por planta nos acessos 09 e 10. Petrolina – PE, EMBRAPA Semiárido, 2011.....                                           | 42 |
| FIGURA 4 - | Fator de reprodução por unidade experimental para os acessos 14 e 18 respectivamente. Petrolina – PE, EMBRAPA Semiárido, 2011.....         | 43 |

## LISTA DE QUADROS

|            |                                                                                                                                                                             |    |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| QUADRO 1 - | Acessos de melancia coletados na agricultura tradicional do Rio Grande do Norte avaliados para resistência a <i>Meloidogyne enterolobii</i> . Mossoró-RN, UFERSA, 2011..... | 26 |
| QUADRO 2 - | Escala de notas para avaliação da reação de acessos de melancia a fitonematoides <i>Meloidogyne spp.</i> Mossoró – RN, UFERSA, 2011.....                                    | 30 |

## LISTA DE TABELAS

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| TABELA 1 - | Índices de galhas e massas de ovos para os acessos avaliados. Mossoró – RN, UFERSA, 2012.....                                                                                                                                                                                        | 33 |
| TABELA 2 - | Resumo da análise de variância para reação dos acessos ao parasitismo do nematoide das galhas <i>Meloidogyne enterolobii</i> , considerando as variáveis massa do sistema radicular, número de massas de ovos, número de ovos e fator de reprodução. Mossoró – RN, UFERSA, 2012..... | 35 |
| TABELA 3 - | Comparações múltiplas de médias pelo teste de Tukey para as variáveis massa do sistema radicular, número de massas de ovos e número de ovos. Mossoró - RN, UFERSA, 2012.....                                                                                                         | 36 |
| TABELA 4 - | Valores dos coeficientes de correlação para a associação entre as variáveis massa do sistema radicular, número de massas de ovos, número de ovos, índice de massas de ovos, índice de galhas e fator de reprodução. Mossoró – RN, UFERSA, 2012.....                                  | 37 |
| TABELA 5 - | Fatores de reprodução e classificação dos acessos quanto à reação a <i>Meloidogyne enterolobii</i> . Mossoró – RN, UFERSA, 2012.....                                                                                                                                                 | 39 |

## SUMÁRIO

|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                                | <b>14</b> |
| <b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>                                        | <b>17</b> |
| 2.1 ORIGEM E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA CULTURA .....                      | 17        |
| 2.2 CARACTERÍSTICAS DA PLANTA.....                                       | 18        |
| 2.3 FITONEMATOIDES ASSOCIADOS À MELANCIA.....                            | 19        |
| 2.3.1 Gênero <i>Meloidogyne</i> Goeldi .....                             | 21        |
| 2.4 RESISTÊNCIA DE MELANCIA A FITONEMATOIDES .....                       | 23        |
| 2.5 GERMOPLASMA DE MELANCIA DA AGRICULTURA TRADICIONAL ....              | 23        |
| <b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>                                         | <b>25</b> |
| 3.1 MATERIAL EXPERIMENTAL .....                                          | 25        |
| 3.1.1 Coleta de germoplasma de melancia da agricultura tradicional ..... | 25        |
| 3.1.2 Coleta do inóculo de <i>Meloidogyne enterolobii</i> .....          | 26        |
| 3.2 LOCAL .....                                                          | 27        |
| 3.3 CONDUÇÃO EXPERIMENTAL .....                                          | 27        |
| 3.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS .....                                      | 29        |
| 3.5 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....                 | 31        |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>                                    | <b>32</b> |
| <b>5 CONCLUSÕES .....</b>                                                | <b>47</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                                 | <b>48</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus* (Thumb.) Matsum & Nakai) é uma importante cultura em áreas do mundo que apresentam longa estação quente. É uma das espécies olerícolas de maior expressão econômica e social no Brasil (PEDROSA, 1997). É cultivada em quase todo o território nacional, sendo que as regiões Nordeste e Sul foram as principais produtoras em 2010, com 701.213 e 505.782 toneladas, respectivamente (IBGE, 2010). A produção de melancia se encontra em diferentes estados, porém, o Rio Grande do Norte se destaca como uma excelente opção para o cultivo desta olerícola devido às suas condições climáticas. Nos últimos anos, essa atividade agrícola ganhou espaço, principalmente, entre os pequenos e médios produtores (LINHARES, 1999), sendo que alguns grandes produtores trabalham, especialmente, com tipos sem semente. Em locais de comercialização do Rio Grande do Norte, como a Central de Abastecimento do Rio Grande do Norte S/A (CEASA) da grande Natal e a Companhia Brasileira de Alimentos (COBAL) de Mossoró, observa-se grande volume diário de melancia comercializado. O produto apresenta, em sua totalidade, o fenótipo da variedade comercial Crimson Sweet e é proveniente, em grande parte, do interior do Estado, mais especificamente dos municípios de Baraúnas, Serra-do-Mel e Assu. Frutos de outros Estados como Ceará e Vale do São Francisco – BA, também são identificados em quantidades consideráveis, sendo que os desta última procedência, em maiores volumes. Este fato caracteriza a importância social e econômica da cultura para o Estado, que de acordo com dados do IBGE (2010) é o terceiro maior produtor do Nordeste.

A suscetibilidade das mais variadas espécies vegetais cultivadas ao parasitismo de fitonematoides é relatada em diversas pesquisas, sendo a melancia comprovadamente suscetível ao parasitismo de espécies pertencentes ao gênero

*Meloidogyne*, conforme demonstrado em diversos ensaios experimentais (WINSTEAD e RIGGS, 1959; MONTALVO e ESNARD, 1994).

Embora o germoplasma proveniente da agricultura tradicional não apresente, em sua totalidade, características agronômicas comercialmente desejadas pelos produtores e consumidores, ele representa uma alternativa potencial para uso como fonte de genes desejados em espécies cultivadas. Isso se deve, principalmente, ao fato de que os agricultores manejam as sementes na ausência de agroquímicos, especialmente pesticidas, indicando que os tipos usados por eles podem apresentar resistência a alguns estresses bióticos. A resistência a pragas e doenças é uma das principais características desejadas nas cultivares e híbridos comerciais, sendo a resistência a fitonematoides uma característica demandada de forma crescente e que é buscada constantemente pelos melhoristas. Assim, a ampla variabilidade genética disponível no germoplasma de melancia da agricultura tradicional, como observado por Pontes (2009), representa uma alternativa potencial de busca de fontes de resistência para o melhoramento de variedades desta olerícola.

Levando em consideração a importância econômica da melancia para o Estado do Rio Grande do Norte, torna-se necessária a realização de uma pesquisa visando à obtenção de genótipos resistentes a *M. enterolobii*, espécie constatada em vários locais do Nordeste brasileiro. Essa demanda é reforçada pelos fatos de que: o controle químico de fitonematoides é normalmente caro para pequenos agricultores (DROPKIN, 1989), nematicidas nem sempre estão registrados para uso nas culturas objetos de exploração (TORRES, 2005), o período residual dos nematicidas no ambiente é, em geral, muito longo, poucos vegetais cultivados apresentam resistência para a maioria das espécies de nematoides das galhas, sendo poucos os relatos de níveis de tolerância em melancia (MONTALVO e ESNARD, 1994), e a inexistência de germoplasma de melancia no estado do Rio Grande do Norte, avaliado para nematoides.

O objetivo do trabalho foi avaliar a reação de acessos de melancia coletados no Estado do Rio Grande do Norte ao parasitismo por *M. enterolobii*.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 ORIGEM E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA CULTURA

Embora todas as espécies de *Citrullus* Schrad Ex Eckl e Zeyh sejam consideradas originárias da África, a origem exata da melancia cultivada *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum e Nakai não é bem definida. Uma hipótese é que seja derivada de *C. colocynthis* (L.) Schrad, espécie perene e endêmica do referido continente. Outra hipótese é de que tenha sido originada a partir da domesticação dentro de populações silvestres de *C. lanatus* var. *citroides*. (Bailey) Mansf., comum na África Central. Tendo em vista a cultura ser conhecida pelos egípcios há cerca de 2.000 anos a.C., e dada à diversidade de formas silvestres, é mais aceito, atualmente, que o gênero *Citrullus* seja de origem africana (FONTES, 2005).

O cultivo da melancia tem sido praticado no Brasil, há muitos anos, seguindo duas grandes vertentes de introdução. A mais antiga aconteceu na agricultura tradicional do Nordeste brasileiro, após a introdução pelos escravos africanos e que perdura até os dias atuais, sendo espalhada em quase todos os estados da região (ROMÃO, 1995). A outra introdução ocorreu na década de 50, no município de Americana-SP, a partir de genótipos melhorados nos Estados Unidos e no Japão (COSTA e PINTO, 1977).

O Nordeste brasileiro possui grande potencial para produção de diferentes espécies de cucurbitáceas, notadamente a melancia, em função das condições favoráveis de clima e solo da região (OLIVEIRA apud PONTES et al., 2009). A dispersão, juntamente com a dormência e manejo das sementes por parte dos agricultores da agricultura tradicional, fazem do Nordeste do Brasil um centro secundário de diversidade para melancia (ROMÃO, 2000).

De acordo com dados do IBGE (2010), a melancia é considerada uma das principais cucurbitáceas cultivadas no Brasil. Ocupa o quarto lugar das frutas exportadas no Rio Grande do Norte, tendo gerado, em 2006, renda de US\$ 5.403.778 (FIERN, 2008).

## 2.2 CARACTERÍSTICAS DA PLANTA

A melancia é classificada taxonomicamente como pertencente ao Reino Vegetal, Divisão Magnoliophyta (Spermatophyta), Subdivisão Angiospermae, Classe Magnoliopsida (ou Campanulales), Subclasse Dilleniidae (ou Dicotyledonae), Superordem Violanae, Ordem Violales (Cucurbitales), Família Cucurbitaceae, Sub-família Cucurbitioideae, Tribo Benincaseae, Sub-tribo Benincasinae, Gênero *Citrullus* (SILVA, 2004; ALMEIDA, 2008).

A planta é herbácea, anual, com longo caule rastejante, frequentemente alcançando cinco a seis metros. O caule é fino, angular, provido de pelos e gavinhas ramificadas. O sistema radicular é extenso e mais profundo do que o das demais cucurbitáceas, com a maioria das raízes localizando-se de 50 a 60 cm abaixo da superfície do solo. O hábito de florescimento da maioria das cultivares é monoico, todavia menos de 5% são andromonoicas (FONTES, 2005). O fruto é globular ou alongado (FILGUEIRA, 2003), as sementes, de cor cinza a preto e tamanho variado, ficam imersas no tecido placentar, principal parte comestível do fruto, de coloração vermelha devido à presença de licopeno ou amarelada devido à presença de carotenos e xantofilas (FONTES, 2005).

## 2.3 FITONEMATOIDES ASSOCIADOS À MELANCIA

Entre os nematoides que infectam as cucurbitáceas cultivadas, aqueles do gênero *Meloidogyne* são os mais destrutivos (LOPES et al., 2008). Segundo Lordello (1973), as espécies de nematoides das galhas mais difundidas no Brasil são: *M. javanica* (Treub) Chitwood, *M. exigua* Goeldi, *M. arenaria* (Neal) Chitwood, *M. hapla* Chitwood, *M. coffeicola* Lordello e Zamith e *M. incognita* Kofoid e White sendo a melancia altamente suscetível a esta última. Esta é uma espécie caracterizada por sua grande agressividade e grande dificuldade de controle, apresentando ampla gama de hospedeiras (ROBERTES, 1995). Segundo Rebel et al. (1976) esta espécie apresenta alta persistência no solo na ausência de plantas hospedeiras. A patogenicidade de *M. incognita* a cucurbitáceas é também enfatizada por Montalvo e Esnard (1994), afirmando que a espécie é a principal parasita da melancia, sendo, *M. arenaria* e *M. javanica* agentes fitopatogênicos causadores de danos econômicos nesta cultura em muitos países.

O cultivo comercial de melancia e, e também de melão (*Cucumis melo* L.), no Rio Grande do Norte, com ênfase no agropolo Assu-Mossoró, é feita por pequenos e médios produtores que, por não disporem de áreas para expansão dos cultivos, o fazem intensivamente. De forma particular, no caso do meloeiro, tal sistema de produção tem propiciado condições favoráveis ao aumento em incidência e severidade de doenças incitadas por patógenos radiculares com destaque para os fitonematoides (TORRES, 2005). No município de Assu-RN, *Meloidogyne* spp. tem limitado a produção de melão, levando a perdas de até 100% (LIMA et al., 1995). Moura et al. (2002) em levantamento realizado em campos de produção de melão nos municípios de Mossoró e Assu, constataram a presença de *M. javanica* e *M. incognita*, com predominância da primeira espécie, em níveis populacionais limitantes à exploração econômica da referida espécie botânica e infestando áreas que também poderiam ser utilizadas para

cultivo da melancia. Outra espécie identificada foi *Rotylenchulus reniformis*, em níveis populacionais altos. Esta foi identificada por Torres et al. (2007), em levantamento fitonematológico, como sendo prevalente em áreas destinadas ao cultivo de meloeiro e melancia realizado no agropolo Assu-Mossoró. Atualmente, em regiões onde *M. enterolobii* ocorre, como no Vale do São Francisco, no Nordeste brasileiro, sabe-se que esta espécie também pode infectar as raízes da planta (TERAO et al., 2010).

A suscetibilidade da melancia ao gênero *Meloidogyne* é comprovada em diversos ensaios experimentais. Winstead e Riggs (1959) avaliaram a reação de 78 cultivares e linhas de quinta geração de melancia e concluíram que todas foram susceptíveis ao parasitismo de nematoides das galhas. Resultado semelhante foi obtido em um ensaio realizado em Porto Rico, em que foram avaliadas dez cultivares de melancia e todas foram susceptíveis a *Meloidogyne incognita* (MONTALVO e ESNARD, 1994).

A Região Nordeste do Brasil é descrita por Romão (2000) como um centro secundário de diversificação da melancia. Nesta região, evidentemente, encontra-se ampla variabilidade genética, como já foi constatado em relação às principais características da planta e de frutos (ASSIS, 1994, 1999; DIAS et al., 1996; FERREIRA, 1996; QUEIRÓZ, 1993, 1998, 2000; QUEIRÓZ et al., 1996, 1999). Entretanto, as cultivares de melancia disponíveis no mercado brasileiro são, na sua maioria, de origem americana e japonesa, suscetíveis a muitas doenças e pragas, inclusive aos fitonematoides.

Nos Estados Unidos, o uso do nematicida brometo de metila já caiu em desuso (U.S. Environmental Protection Agency, 2000), e representou, segundo Lynch and Carpenter (1999), perdas econômicas de 15 a 20% por ano na cultura da melancia na Flórida e na Geórgia. O desenvolvimento de plantas resistentes representaria uma alternativa econômica e ambientalmente correta para o manejo do nematoide das galhas na melancia (THIES; LEVI, 2007). Os fitonematoides pertencentes ao gênero

*Meloidogyne* Goeldi, nematoides das galhas, e *Rotylenchulus* Linford e Oliveira, nematoides reniformes, têm sido relatados causando danos à produção de cucurbitáceas por muitos anos, isoladamente ou pelo complexo fungo-nematoide (BRUTON et al., 1988). Em avaliação de *Citrullus lanatus* var. *citroides*, Thies e Levi (2003) comprovaram moderada resistência a *Meloidogyne arenaria* raça 1. Variabilidade significativa na reação de *C. lanatus* var. *citroides* à *Meloidogyne incognita* raça 3 e *Meloidogyne arenaria* raça 2 também foi verificada por Thies e Levi (2007), podendo vários destes materiais, segundo os referidos autores, serem usados como fontes de resistência em programas de melhoramento para obtenção de cultivares resistentes de melancia.

### 2.3.1 Gênero *Meloidogyne* Goeldi

A maior parte dos dados relativos a fitonematoides em cucurbitáceas origina-se de pesquisas e informações sobre *Meloidogyne* spp. Isso se deve à ampla distribuição do parasito nas regiões produtoras e efetiva capacidade de atingir níveis populacionais indutores de danos em poucos ciclos de cultivo (LIMA et al., 1995).

O gênero *Meloidogyne* inclui as mais importantes espécies de fitonematoides para a agricultura mundial (DROPKIN, 1989). As espécies de *Meloidogyne* são consideradas endoparasitas sedentárias que segundo Agrios (2005), o ciclo de vida varia em duração de acordo com a hospedeira e temperatura, podendo ser finalizado em 25 dias a 27 °C, tornando-se mais longo em temperaturas mais baixas ou mais altas.

De acordo com Dropkin (1989), a infecção induzida por *Meloidogyne* spp. inicia uma série de eventos que altera toda a fisiologia da planta hospedeira. Duas patologias distintas ocorrem: a) células do córtex e periciclo próximas às formas juvenis do nematoide aumentam e dividem-se resultando em galhas nas raízes; b) os

parasitas juvenis infectivos penetram através da endoderme para atingir o estelo; cinco a sete células imediatamente em torno da região labial do nematoide tornam-se mais largas dando origem a sítios de alimentação especializados, conhecidos como células gigantes, essenciais para o juvenil completar o ciclo de vida do nematoide.

Na melancia, as raízes reagem à presença de *Meloidogyne* spp. pela formação de grandes galhas, cujos tecidos apresentam-se amolecidos, o que as difere de outras olerícolas, nas quais os tecidos das galhas permanecem firmes. Com frequência, essas galhas tomam toda a extensão do sistema radicular da melancia, que pode atingir mais de 1 m de comprimento. Não se tem observado diferença entre os sintomas causados pelas espécies distintas desse nematoide que, muitas vezes, encontram-se associadas num mesmo sistema radicular. Exceção deve ser feita a *Meloidogyne hapla* que induz a formação de pequenas galhas esféricas, em meio à intensa ramificação das raízes (TERAO et al., 2010).

Para o seu desenvolvimento e sobrevivência, os nematoides das galhas requerem a presença de plantas suscetíveis. Na ausência, podem sobreviver em plantas daninhas. Muitos ovos são mantidos viáveis em massas de ovos, assegurando rápido crescimento da população quando plantas hospedeiras são cultivadas (LIMA et al., 1995).

Segundo Lordello (1973), a melancia é altamente suscetível a *M. incognita*. Afirmção corroborada por Montalvo e Esnard (1994), segundo os quais, a referida espécie é a principal parasita da cucurbitácea. Entretanto, segundo esses autores, *M. arenaria* e *M. javanica* são agentes fitopatogênicos causadores de danos econômicos à melancia em muitos países. Estes autores afirmaram que poucos vegetais cultivados apresentam resistência para a maioria das espécies de nematoides das galhas e poucos são os relatos de níveis de tolerância da melancia.

## 2.4 RESISTÊNCIA DE MELANCIA A FITONEMATOIDES

Com o cancelamento da permissão de uso do DBCP (1,2-dibromo-3-cloropropano) e EDB (dibromo etileno), dois nematicidas fumigantes (BOERMA; HUSSEY, 1992), a resistência de plantas surgiu como método de controle promissor e um dos mais importantes componentes no manejo requerido para eficiente produção das culturas. Embora promissor, o uso de cultivares resistentes nem sempre se encontra prontamente disponível como alternativa de manejo para áreas infestadas com fitonematoides, tendo em vista que, na natureza, geralmente ocorrem em comunidades poliespecíficas, interagindo de forma dinâmica (EISENBACK, 1985).

## 2.5 GERMOPLASMA DE MELANCIA DA AGRICULTURA TRADICIONAL

A conservação dos recursos genéticos da agricultura tradicional é de fundamental importância para a manutenção da variabilidade genética das espécies, sendo que possuem ampla diversidade de genótipos cultivados que podem ser usados no pré-melhoramento e melhoramento da cultura (QUEIRÓZ, Comunicação pessoal 2012).

Os recursos genéticos são definidos como a fração da biodiversidade que tem previsão de uso atual ou potencial. Assim, os recursos genéticos vegetais (RGV's) compreendem as variedades tradicionais (ainda existentes em áreas menos influenciadas pelas variedades exóticas), variedades melhoradas, linhas avançadas e espécies nativas (aí incluídas os parentes silvestres de espécies cultivadas) (QUEIRÓZ, Comunicação pessoal 2012). De acordo com o proposto por Giacometti (1993), são

dez os Centros de Diversidade de espécies frutíferas no Brasil, estimados em 500 espécies botânicas. Cinco destes localizados na Amazônia brasileira, e os demais distribuídos, respectivamente, em Centro Nordeste/Caatinga, Centro Sudeste-Sul, Centro Brasil Central/Cerrado, Centro Mata Atlântica e Centro Brasil Mato Grosso e Mato Grosso do Sul/Paraguai.

Cucurbitaceae é uma das famílias botânicas que apresenta várias espécies cultivadas, apresentando variedades tradicionais. Dentre as espécies de importância econômica de Cucurbitaceae, com riqueza de variedades tradicionais, estão as abóboras (*Cucurbita* spp.), a melancia e o melão. As variedades tradicionais, também denominadas de *landraces* ou variedades crioulas, podem ser definidas como variedades de plantas cultivadas, adaptadas aos locais e culturas onde se desenvolveram, estando presentes nos bancos de sementes de muitos agricultores, principalmente em países em desenvolvimento, justamente por se constituírem como garantia de plantio no ano seguinte (DOMINGUEZ et al., 2000).

O potencial do germoplasma de melancia coletado, ao lado de outras espécies de cucurbitáceas da região Nordeste, foi apresentado por Queiróz (1993), a partir dos estudos de acessos de cucurbitáceas coletados nos estados do Maranhão, Bahia e Piauí. O estudo detalhado do banco de germoplasma foi apresentado por Queiróz et al. (1999) como também, estudos sobre os aspectos evolutivos, incluindo o manejo das sementes pelos agricultores, a permuta de sementes, a dormência de algumas amostras, entre outras. Estudo detalhado sobre estes aspectos, também, foi realizado por Romão (1995). Com o crescente aumento da erosão dos recursos genéticos vegetais, a preocupação principal, por parte do melhorista, é a diminuição ou perda da variabilidade genética de espécies cultivadas e seus parentes silvestres, bem como de variedades locais, gerando o estreitamento da base genética (HALLAUER e MIRANDA FILHO, 1988).



### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 MATERIAL EXPERIMENTAL

##### 3.1.1 Coleta de germoplasma de melancia da agricultura tradicional

A aquisição de germoplasma de melancia se deu através dos seguintes métodos: coleta em áreas de produção da agricultura tradicional do Estado do Rio Grande do Norte; coleta a partir de plantas de crescimento espontâneo e a coleta feita diretamente pela aquisição de sementes armazenadas pelos agricultores, sendo que este último método resultou em volume reduzido de germoplasma coletado, em geral, para todos os acessos coletados desta forma. Para tanto, a coleta de sementes foi feita nos municípios de Apodi, Caraúbas, Cerro Corá, Cruzeta, Laje Pintada, Mossoró e Tibau do Sul.

O tamanho de cada amostra variou de acordo com o método de coleta realizado, sendo que 20 foi o número mínimo de sementes obtido em cada uma das propriedades amostradas. A cada processo de amostragem foi realizada uma breve entrevista sobre a situação do germoplasma na propriedade, abordando a conservação e o uso do acesso. Dos acessos coletados, 20 foram avaliados quanto à reação a *meloidogyne enterolobii*, devido apresentarem o número de sementes necessário para a realização do ensaio sem que fosse necessária multiplicação prévia de sementes. Dos acessos avaliados, dezesseis foram coletados no município de Apodi, três no município de Cerro Corá e um no município de Tibau do Sul (Quadro 1).

### 3.1.2 Coleta do inóculo de *Meloidogyne enterolobii*

Foram coletadas raízes infectadas com o fitonematoide em áreas de produção de goiabeira (*Psidium guajava* L. cultivar. Paluma) no município de Petrolina, Pernambuco.

Quadro 1 - Acessos de melancia coletados na agricultura tradicional do Rio Grande do Norte avaliados para resistência a *Meloidogyne enterolobii*. Mossoró-RN, UFERSA, 2011.

| Acesso    | Município    | Local de coleta              | Características |
|-----------|--------------|------------------------------|-----------------|
| Acesso 01 | Apodi        | Sítio São Francisco          | Descrição I     |
| Acesso 02 | Apodi        | Sítio São Francisco          | Descrição I     |
| Acesso 03 | Apodi        | EMPARN**                     | Descrição II    |
| Acesso 04 | Apodi        | Sítio São Francisco          | Descrição I     |
| Acesso 05 | Apodi        | Sítio São Francisco          | Descrição I     |
| Acesso 06 | Apodi        | Sítio São Francisco          | Descrição I     |
| Acesso 07 | Apodi        | EMPARN**                     | Descrição II    |
| Acesso 08 | Cerro Corá   | Sítio de produtor particular | Descrição IV    |
| Acesso 09 | Tibau do Sul | Usina de cana de açúcar      | Descrição III   |
| Acesso 10 | Apodi        | Sítio São Francisco          | Descrição I     |
| Acesso 11 | Apodi        | Sítio São Francisco          | Descrição I     |
| Acesso 12 | Apodi        | EMPARN**                     | Descrição II    |
| Acesso 13 | Apodi        | EMPARN**                     | Descrição II    |
| Acesso 14 | Apodi        | Sítio São Francisco          | Descrição I     |
| Acesso 15 | Apodi        | EMPARN**                     | Descrição II    |
| Acesso 16 | Apodi        | EMPARN**                     | Descrição II    |
| Acesso 17 | Cerro Corá   | Sítio de produtor particular | Descrição IV    |
| Acesso 18 | Apodi        | Sítio São Francisco          | Descrição I     |
| Acesso 19 | Cerro Corá   | Sítio de produtor particular | Descrição IV    |
| Acesso 20 | Apodi        | EMPARN**                     | Descrição II    |

\*Descrição I: sementes resultantes de frutos remanescentes de plantio irrigado de melancia, não consorciado, em regime de agricultura familiar; Descrição II: sementes resultantes de fruto de planta de crescimento espontâneo, no campo experimental da EMPARN, não cultivado com melancia segundo o histórico da área; Descrição III: sementes resultantes de frutos coletados de plantas de crescimento espontâneo; Descrição IV: área cultivada com melancia há aproximadamente uma década. \*\*EMPARN: Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte.

Por meio da revelação do fenótipo de  $\alpha$ -esterase, segundo a técnica da eletroforese vertical em gel de poliacrilamida (ALFENAS e BRUNE, 2006), foi confirmada a identificação específica do nematoide.

### 3.2 LOCAL

A primeira parte do experimento, constituída da seleção dos acessos e produção de mudas, ocorreu na Universidade do Estado da Bahia/Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (UNEB/DTCS). A segunda parte, que consistiu em avaliar a reação dos acessos ao fitonematoide, aconteceu em casa de vegetação e no Laboratório de Nematologia da Embrapa Semiárido, localizada no município de Petrolina, Pernambuco.

### 3.3 CONDUÇÃO EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido segundo o delineamento estatístico inteiramente casualizado.

A produção de mudas foi realizada em março de 2011, em casa de vegetação da UNEB/DTCS. Utilizaram-se 20 sementes de cada um dos 20 acessos coletados na agricultura tradicional do Estado do Rio Grande do Norte, como descrito anteriormente. As sementes foram plantadas em bandejas de poliestireno expandido com 128 células contendo substrato comercial a base de vermiculita expandida e matéria orgânica de origem vegetal. Ao décimo segundo dia da semeadura, as mudas foram transportadas até a casa de vegetação da Embrapa Semiárido para aclimação, e transplantadas aos quatorze dias da semeadura para o solo contido nos vasos plásticos.

A extração de ovos para a preparação do inóculo foi realizada ao décimo sétimo dia da semeadura de acordo com a metodologia proposta por Coolen e D’Herde (1972), efetuando-se as seguintes etapas, com os ajustes necessários: I) coleta, lavagem cuidadosa, e corte das raízes infectadas em pedaços de aproximadamente 1 cm; II) transferência das raízes para um copo de liquidificador e adição de solução de hipoclorito de sódio (NaOCL), na concentração de 0,5%, até cobri-las; III) trituração das raízes por 40 segundos na velocidade mínima; IV) findo o tempo, a suspensão contendo os ovos do nematoide foi passada em peneira de malha de 200 mesh, sobre outra peneira de malha de 500 mesh; V) com jatos fortes de água de uma pisseta, o conteúdo da peneira de 500 mesh foi recolhido para um béquero com capacidade de 1000 ml. Esse processo foi repetido até a obtenção do número necessário de ovos do nematoide para a condução do experimento. VI) a suspensão foi transferida para tubos de centrífuga, tomando cuidado para balanceá-los. VII) procedeu-se à centrifugação por 5 min, a 1.750 rpm; VIII) retiraram-se os tubos da centrífuga; o líquido sobrenadante foi eliminado e as bordas dos tubos foram limpas. Logo após, foi adicionada solução de sacarose (400 g de açúcar misturados em 750 ml de água) e misturada com um bastão de vidro para que o “pelet” fosse desfeito; IX) os tubos foram colocados novamente na centrífuga e submetidos a 1.750 rpm por 1 minuto; X) em seguida, os tubos foram retirados da centrífuga e o sobrenadante foi vertido sobre uma peneira de 500 mesh, devidamente inclinada. O excesso da sacarose foi eliminado com água de torneira e, com jatos fortes de água de pisseta, a suspensão foi recolhida para um béquero com capacidade para 500 ml. Tomando-se alíquotas de 1 ml, foi feita a contagem de ovos e a calibração da suspensão para inoculação das plantas.

Esta etapa foi realizada ao quarto dia do transplantio, colocando-se 1,5 ml da suspensão contendo 2.200 ovos por unidade experimental em dois poços distantes 5 cm do colo da planta, a uma profundidade de aproximadamente 2 cm. O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivar ‘Santa Cruz Kada Gigante’ foi empregado como testemunha para confirmar a viabilidade de inóculo.

Ao décimo sétimo dia do transplantio, as plantas foram tutoradas com fitilhos plásticos. Os ramos foram conduzidos no sentido vertical até o final do experimento, sendo o ajuste dos tutores realizado semanalmente (Figura 1).

O experimento foi conduzido até os 52 dias após a inoculação a uma temperatura média de 28,5 °C. Cada um dos acessos foi colhido aplicando-se um corte no colo das plantas, 5 cm acima da superfície do solo. Cada planta colhida foi armazenada individualmente em saco plástico e encaminhada para avaliação em laboratório.



Figura 1 – Condução experimental em casa de vegetação. Petrolina – PE, EMBRAPA Semiárido, 2011.

### 3.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

Os índices de galhas e massa de ovos foram determinados mediante exame, em microscópio estereoscópico, do sistema radicular de cada planta infectada. Para

estimativa dos índices, foi utilizada a escala de notas do “International *Meloidogyne* Project - IMP”, citada por Taylor e Sasser (1978) (Quadro 2).

As reações das plantas foram enquadradas nos critérios estabelecidos por Taylor e Sasser (1978). Segundo esses critérios, a reação de suscetibilidade é obtida quando a média dos índices de galhas ou dos índices de massas de ovos for igual ou superior a três.

Quadro 2 - Escala de notas para avaliação da reação de acessos de melancia a fitonematoides *Meloidogyne spp.* Mossoró – RN, UFERSA, 2011.

| Notas | Número   |
|-------|----------|
| 0     | 0        |
| 1     | 1 a 2    |
| 2     | 3 a 10   |
| 3     | 11 a 30  |
| 4     | 31 a 100 |
| 5     | + de 100 |

Escala de notas “International *Meloidogyne* Project - IMP” para número de galhas (NG) e número de massas de ovos (NMO), citada por Taylor e Sasser (1978).

Para a aferição do grau de resistência dos genótipos, foram determinados, além do índice de galhas (IG) e de massas de ovos (IMO), o número de massas de ovos (NMO), o número de ovos por planta (NO) e o fator de reprodução (FR) obtido pelo quociente entre a população final e a população inicial. As plantas com FR menor que um foram consideradas resistentes, e as plantas com FR maior ou igual a um, suscetíveis, conforme proposto por Moura e Pedrosa (1987). A massa fresca do sistema radicular foi mensurada para o estudo da correlação entre a infecção e a massa do sistema radicular de cada uma dos acessos avaliados.

### 3.5 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O experimento foi conduzido segundo o delineamento estatístico inteiramente casualizado, com 20 tratamentos correspondendo aos acessos e 10 repetições, sendo a unidade experimental constituída de um vaso plástico com três litros de solo de textura média, autoclavado, contendo uma planta.

Para a análise estatística dos dados, foi realizada transformação estabilizadora da variância em raiz quadrada para a massa fresca de sistema radicular e número de massas de ovos (NMO), em logaritmo de base dez para a variável número de ovos (NO) e logaritmo  $(x + 1)$  para o fator de reprodução (FR). Foi feita análise de variância paramétrica para todas as fontes de variação. Os procedimentos pós-ANOVA utilizados foram a aplicação do teste de comparações múltiplas de médias de Tukey, a 5% de probabilidade, para as variáveis massa de sistema radicular, número de massas de ovos (NMO) e número de ovos (NO), e a aplicação do teste de comparações múltiplas de médias de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, para a distribuição dos acessos em grupos com base no fator de reprodução (FR), utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2000).

Para o estudo da correlação entre as variáveis estudadas, utilizou-se o método do coeficiente de correlação de Pearson, e para a análise descritiva do comportamento das unidades experimentais dentro de cada tratamento (acessos), gráficos de distribuição de frequências foram feitos com recursos da planilha de cálculos do software Excel.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Ao final do processo de coleta, foram obtidos quarenta e oito acessos resultantes do cultivo irrigado da melancia, de plantas de crescimento espontâneo e de sementes armazenadas pelos agricultores que fazem o cultivo em regime de sequeiro esperando as primeiras chuvas para realizar a semeadura. É importante destacar que, dentre as coletas de acessos de cucurbitáceas realizadas na agricultura tradicional do Nordeste brasileiro, o Estado do Rio Grande do Norte não tem sido representado, pois há apenas alguns acessos coletados no município de Mossoró, e que são provenientes de plantas espontâneas, que ocorreram dentro de uma área experimental em uma fazenda produtora de melão. Assim, a coleta de germoplasma de melancia da agricultura tradicional do estado foi muito importante, não só para reduzir os riscos de perda da variabilidade genética existente, como também, para identificação de caracteres que possam ser importantes para o melhoramento de melancia. Neste trabalho, a coleta de germoplasma de melancia fez uma cobertura relevante da agricultura tradicional do Estado, contribuindo para o estudo dos recursos genéticos vegetais de melancia da região, embora deva ser complementada em trabalhos posteriores.

Com relação à variável índice de galhas, todos os 20 acessos apresentaram, em valores médios, suscetibilidade ao parasito, com nota cinco observada para todos os materiais. Segundo Sasser (1980) as reações de suscetibilidade são obtidas quando a média, no índice de galhas (IG), for igual ou superior a três, fato observado no presente trabalho. Reação semelhante foi observada para o índice de massas de ovos (IMO), obedecendo ao mesmo critério de Sasser (1980) para o índice de galhas, com todos os acessos avaliados com notas iguais ou superiores a três (Tabela 1).



Tabela 1 – Índices de galhas e massas de ovos para os acessos avaliados. Mossoró – RN, UFERSA, 2012.

| Acesso    | <sup>a</sup> IG | <sup>b</sup> IMO |
|-----------|-----------------|------------------|
| Acesso 01 | 5               | 3                |
| Acesso 02 | 5               | 4                |
| Acesso 03 | 5               | 4                |
| Acesso 04 | 5               | 4                |
| Acesso 05 | 5               | 4                |
| Acesso 06 | 5               | 4                |
| Acesso 07 | 5               | 4                |
| Acesso 08 | 5               | 5                |
| Acesso 09 | 5               | 5                |
| Acesso 10 | 5               | 5                |
| Acesso 11 | 5               | 5                |
| Acesso 12 | 5               | 4                |
| Acesso 13 | 5               | 5                |
| Acesso 14 | 5               | 5                |
| Acesso 15 | 5               | 4                |
| Acesso 16 | 5               | 5                |
| Acesso 17 | 5               | 5                |
| Acesso 18 | 5               | 5                |
| Acesso 19 | 5               | 5                |
| Acesso 20 | 5               | 4                |

<sup>a</sup>: índice de galhas; <sup>b</sup>: índice de massas de ovos.

Pontes et al. (2009) avaliaram cinco acessos de *C. lanatus* var. *citroide* e um acesso de *C. lanatus* var. *lanatus* e verificaram resistência de todos os acessos quanto ao parasitismo de *M. enterolobii* segundo o critério do índice de galhas. Este resultado diverge do presente trabalho, que encontrou reação de suscetibilidade de todos os materiais testados ao mesmo fitonematoide. A reação de suscetibilidade à penetração do fitonematoide no sistema radicular é de domínio genético e mostrou-se comum a todos os materiais coletados no Estado do Rio Grande do Norte. Já os resultados de Lima (2008), embora trabalhando com outra espécie de *Meloidogyne*, corroboram com

o observado no presente trabalho. Este autor, avaliando quatro cultivares e 15 acessos de *C. lanatus* var. *lanatus*, observou reação de suscetibilidade de todos os materiais à penetração de *M. javanica*, embora tenha observado reação de resistência de todos os genótipos à ovoposição do fitonematoide.

Segundo Agrios (2005), o ciclo de vida de *Meloidogyne* spp. varia, em duração, de acordo com a hospedeira e a temperatura, podendo ser finalizado em 25 dias a 27 °C, tornando-se mais longo em temperaturas mais baixas ou mais altas. O presente trabalho foi desenvolvido em uma temperatura média de 28,5 °C, observada uma amplitude de variação de 21,5 °C na temperatura do ambiente ao longo dos 52 dias de ensaio, com temperatura mínima de 18°C e máxima de 39,5 °C. Mesmo não sendo quantificado o número exato de dias para que o ciclo do fitonematoide fosse completado, pôde-se observar que, mesmo com a flutuação das temperaturas diárias observadas ao longo do ensaio, o ciclo foi completado sem perturbações, com base no alto índice de massas de ovos observado para todos os acessos (Tabela 1).

A aferição da reação de resistência de um acesso de melancia quanto ao parasitismo do fitonematoide com base no índice de galhas e índice de massas de ovos denota a alta imprecisão nos resultados obtidos, se observados a subjetividade e o empirismo da metodologia de contagem. Protuberâncias naturais da raiz podem ser confundidas com o início do processo de formação de galhas pelo parasito, assim como resíduos de coloração semelhante à apresentada pelas massas de ovos acumulados nas raízes resultantes do substrato podem ser a razão da super ou subestimação equivocada da contagem. Para Barker (1993), a presença de galhas indica um aspecto sintomatológico, mas a suscetibilidade deve ser medida pelo número de ovos, uma vez que o termo resistência em nematologia descreve a capacidade da planta em restringir ou prevenir a multiplicação do nematoide.

Com base na análise de variância, foi possível observar efeito significativo pelo teste F de Snedecor a 1% de probabilidade ( $p \leq 0,01$ ) para as variáveis massa do

sistema radicular, número de massas de ovos, número de ovos e fator de reprodução (Tabela 2).

Tabela 2 - Resumo da análise de variância para reação dos acessos ao parasitismo do nematoide das galhas *Meloidogyne enterolobii*, considerando as variáveis massa do sistema radicular, número de massas de ovos, número de ovos e fator de reprodução. Mossoró – RN, UFERSA, 2012.

| Fonte de Variação | <sup>a</sup> gl | <sup>b</sup> QM    |                  |                 |                 |
|-------------------|-----------------|--------------------|------------------|-----------------|-----------------|
|                   |                 | <sup>c</sup> Massa | <sup>d</sup> NMO | <sup>e</sup> NO | <sup>f</sup> FR |
| Acessos           | 19              | 1,14**             | 58,01**          | 3,46**          | 2,67**          |
| Erro              | 180             | 0,36               | 6,54             | 0,12            | 0,09            |
| Total             | 199             |                    |                  |                 |                 |
| CV (%)            |                 | 19,74              | 27,82            | 8,12            | 25,80           |

<sup>a</sup>gl: Graus de liberdade; <sup>b</sup>QM: Quadrado médio; <sup>c</sup>Massa: sistema radicular (g); <sup>d</sup>NMO: número de massas de ovos; <sup>e</sup>NO: número de ovos; <sup>f</sup>FR: fator de reprodução. \*\*: significativo pelo teste F de Snedecor a 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ ); ns: não significativo; CV (%): coeficiente de variação.

A variabilidade observada entre os acessos, na expressão de cada caráter, evidenciada pela significância dos quadrados médios apresentados na análise de variância, foi estudada através da aplicação do teste de comparações múltiplas de médias de Tukey a 5% de probabilidade ( $p \leq 0,05$ ) (Tabela 3).

A maior massa média do sistema radicular foi observada para o acesso 01, superando a menor massa, que foi apresentado pelo acesso 19, em mais de duas vezes. Independentemente da variação observada para a variável massa do sistema radicular, foi observada reação de suscetibilidade com base nos índices de galhas e de massas de ovos para todos os acessos (Tabela 3).

Quanto à variável número de massas de ovos, o acesso 01, que deteve a maior massa média do sistema radicular, apresentou o menor valor médio, contrastando diretamente com o acesso 16, que o superou em mais de dez vezes. Quanto à variável número de ovos, a menor média foi observada para o acesso 10, contrastando

diretamente com os acessos 12, 14, 15, 17,18 e 19, que apresentaram os maiores valores médios, embora não tenham diferido entre si estatisticamente. (Tabela 3).

Tabela 3 – Comparações múltiplas de médias pelo teste de Tukey para as variáveis massa do sistema radicular, número de massas de ovos e número de ovos. Mossoró - RN, UFERSA, 2012.

| Acesso    | Médias             |                  |                 |  |
|-----------|--------------------|------------------|-----------------|--|
|           | <sup>a</sup> Massa | <sup>b</sup> NMO | <sup>c</sup> NO |  |
| Acesso 01 | 12,6 a             | 11 a             | 26975 d         |  |
| Acesso 02 | 11,3 ab            | 53 abc           | 15935 bcd       |  |
| Acesso 03 | 8,65 abc           | 96 bcdef         | 60250 defg      |  |
| Acesso 04 | 11,5 ab            | 37 ab            | 27375 de        |  |
| Acesso 05 | 6,37 bc            | 38 a             | 50125 def       |  |
| Acesso 06 | 6,86 abc           | 81 bcde          | 10650 abc       |  |
| Acesso 07 | 9,12 abc           | 73 bcde          | 11700 abc       |  |
| Acesso 08 | 10,3 abc           | 119 cdef         | 15760 d         |  |
| Acesso 09 | 6,91 abc           | 117 cdef         | 4275 b          |  |
| Acesso 10 | 11,2 ab            | 133 cdef         | 2888 a          |  |
| Acesso 11 | 11,2 ab            | 114 cdef         | 28540 de        |  |
| Acesso 12 | 8,81 abc           | 63 bcd           | 182650 h        |  |
| Acesso 13 | 7,88 abc           | 114 cdef         | 15425 abc       |  |
| Acesso 14 | 10,6 ab            | 138 def          | 250125 h        |  |
| Acesso 15 | 10,3 abc           | 99 ebcde         | 82125 efgh      |  |
| Acesso 16 | 6,77 abc           | 177 f            | 14483 d         |  |
| Acesso 17 | 8,71 abc           | 155 ef           | 147750 fgh      |  |
| Acesso 18 | 7,39 abc           | 112 cdef         | 231600 h        |  |
| Acesso 19 | 5,2 c              | 106 cdef         | 152250 fgh      |  |
| Acesso 20 | 9,69 abc           | 71 bcde          | 29164 e         |  |

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de comparações múltiplas de Tukey a 5% de probabilidade ( $p \leq 0,05$ ). <sup>a</sup>: massa do sistema radicular (g); <sup>b</sup>: número de massas de ovos; <sup>c</sup>: número de ovos.

Trabalhos que tenham foco na correlação entre estas variáveis para estudo de genótipos de melancia não foram localizados na literatura, embora o estudo já tenha

sido desenvolvido para outra espécie cultivada. Nesse sentido, segundo Pinheiro et al. (2010), a correlação observada entre as variáveis foi alta para genótipos de cenoura inoculados com *M. enterolobii*, tendo ficado em torno de 72% ( $r = 0,72$ ). O presente trabalho diverge do resultado encontrado por aqueles autores, sendo a correlação observada entre massa da raiz e IMO muito reduzida ( $r = 0,34$ ), mostrando que a reação ao parasitismo por fitonematoides entre espécies de plantas é diferente, ainda que se considere a mesma espécie do parasita (Tabela 04).

Tabela 4 - Valores dos coeficientes de correlação para a associação entre as variáveis massa do sistema radicular, número de massas de ovos, número de ovos, índice de massas de ovos, índice de galhas e fator de reprodução. Mossoró – RN, UFERSA, 2012.

| Variáveis | <sup>a</sup> Massa | <sup>b</sup> NMO | <sup>c</sup> NO | <sup>d</sup> IMO | <sup>e</sup> IG | <sup>f</sup> FR |
|-----------|--------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Massa     | -                  | - 0,30           | - 0,18          | 0,34             | 0,00            | - 0,17          |
| NMO       |                    | -                | 0,21            | 0,25             | 0,00            | 0,21            |
| NO        |                    |                  | -               | 0,25             | 0,00            | 0,99            |
| IMO       |                    |                  |                 | -                | 0,00            | 0,25            |
| IG        |                    |                  |                 |                  | -               | 0,00            |
| FR        |                    |                  |                 |                  |                 | -               |

<sup>a</sup>: massa (g); <sup>b</sup>: número de massas de ovos; <sup>c</sup>: número de ovos; <sup>d</sup>: índice de massas de ovos; <sup>e</sup>: índice de galhas; <sup>f</sup>: fator de reprodução.

Para as variáveis número de massas de ovos e número de ovos, a correlação também ficou em torno de zero ( $r = 0,21$ ), motivada pela variação do número de ovos em função do tamanho da massa de ovos. A variável número de ovos é de fundamental importância para a quantificação da reação de resistência de um genótipo de melancia a *Meloidogyne enterolobii*. A trituração, em liquidificador, do sistema radicular em solução de hipoclorito de sódio é procedimento fundamental para a alta precisão nas estimativas de números de ovos e, conseqüentemente, para o cálculo do fator de

reprodução do nematoíde. Vale ressaltar que este se mostrou a variável de maior confiabilidade para quantificar a resistência de genótipos de melancia, assistida, obviamente, pela natureza quantitativa da variável número de ovos, observada a alta correlação entre as variáveis ( $r = 0,99$ ) (Tabela 04).

A existência de correlação entre as variáveis estudadas poderia explicar matematicamente os valores observados para a variável número de ovos com base no número de massas de ovos contabilizado, assim como a massa do sistema radicular poderia explicar a magnitude dos valores observados para a variável número de massas de ovos por raiz. No presente trabalho, valores para correlação entre as variáveis, em torno de zero, tornam desnecessária a síntese de um modelo estatístico de regressão devida elevada imprecisão nos valores a serem estimados (Tabela 4).

Massas de maior volume normalmente contêm elevado número de ovos, podendo poucas massas de ovos de grande volume superarem, em valores absolutos, o número de ovos contabilizados por um número várias vezes maior de pequenas massas. Observando-se o número de massas de ovos no acesso 18, pôde-se verificar que três plantas, das dez que totalizaram o tratamento, apresentaram três massas de ovos cada, porém, apresentaram, respectivamente, 5.000 (FR = 2,27), 10.000 (FR = 4,55) e 12.500 (FR = 5,68) ovos. No entanto, no acesso 2, foi encontrada uma planta com 28 massas de ovos e apenas com 1.000 ovos (FR = 0,45) exemplificando a total falta de correlação entre as variáveis (Tabela 4). Disparidades semelhantes também foram observadas para os outros acessos. A abordagem do estudo da correlação entre estas variáveis não foi observada na literatura para a espécie em estudo e demais espécies de Cucurbitáceas.

A média aritmética usada em todos os procedimentos de análise estatística de dados recebe influência de todas as repetições de um tratamento, sendo afetada diretamente por valores extremos. Neste trabalho, fazendo uma avaliação da reação ao nível de unidade experimental que compõe cada tratamento, foram observadas plantas com valores extremamente altos para o fator de reprodução, influenciando diretamente

o fator de reprodução médio em cada tratamento e, conseqüentemente, indicando reação de suscetibilidade.

Valores extremos influenciaram diretamente o fator de reprodução médio de cada tratamento. Isso resultou em fatores de reprodução maiores do que um ( $FR > 1$ ) para todos os acessos testados, embora tenha se observado uma ampla variação de comportamento dentro de diferentes acessos (Tabela 5).

Tabela 5 - Fatores de reprodução e classificação dos acessos quanto à reação a *Meloidogyne enterolobii*. Mossoró – RN, UFERSA, 2012.

| Acesso    | Fator de Reprodução | <sup>a</sup> Teste de Scott-Knot | <sup>b</sup> Amplitude | Reação     |
|-----------|---------------------|----------------------------------|------------------------|------------|
| Acesso 01 | 12,26               | c                                | 41,48                  | Suscetível |
| Acesso 02 | 7,24                | b                                | 19,48                  | Suscetível |
| Acesso 03 | 27,39               | d                                | 69,32                  | Suscetível |
| Acesso 04 | 12,44               | c                                | 39,20                  | Suscetível |
| Acesso 05 | 22,78               | d                                | 55,68                  | Suscetível |
| Acesso 06 | 4,84                | b                                | 22,16                  | Suscetível |
| Acesso 07 | 5,32                | b                                | 10,91                  | Suscetível |
| Acesso 08 | 7,16                | c                                | 7,34                   | Suscetível |
| Acesso 09 | 1,94                | a                                | 5,11                   | Suscetível |
| Acesso 10 | 1,31                | a                                | 1,11                   | Suscetível |
| Acesso 11 | 12,97               | c                                | 24,86                  | Suscetível |
| Acesso 12 | 83,02               | f                                | 122,16                 | Suscetível |
| Acesso 13 | 7,01                | b                                | 28,64                  | Suscetível |
| Acesso 14 | 113,69              | f                                | 63,07                  | Suscetível |
| Acesso 15 | 37,33               | e                                | 62,50                  | Suscetível |
| Acesso 16 | 6,58                | c                                | 9,55                   | Suscetível |
| Acesso 17 | 67,16               | f                                | 125,56                 | Suscetível |
| Acesso 18 | 105,27              | f                                | 228,52                 | Suscetível |
| Acesso 19 | 69,20               | f                                | 82,38                  | Suscetível |
| Acesso 20 | 13,26               | c                                | 20,23                  | Suscetível |

<sup>a</sup>Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de comparações múltiplas de Scott-Knott a 5% de probabilidade ( $p \leq 0,05$ ); <sup>b</sup>: diferença entre o FRmáximo e o FRmínimo de cada acesso.

Com base na variabilidade apresentada nos valores dos fatores de reprodução do nematoide entre os acessos avaliados, foi possível separá-los em dois grupos

contrastantes quanto à reação a *Meloidogyne enterolobii*. No primeiro grupo, os acessos com fatores de reprodução menores do que dois ( $FR < 2$ ); neste foram agrupados os acessos 09 e 10, com, respectivamente,  $FR = 1,94$  e  $FR = 1,31$ , e no segundo grupo, materiais com fatores de reprodução maiores do que cinquenta ( $FR > 50$ ), os mais suscetíveis à reprodução do fitonematoide, composto pelos acessos 12, 14, 17, 18 e 19 com, respectivamente,  $FR = 83,2$ ;  $FR = 113,69$ ;  $FR = 67,16$ ;  $FR = 105,27$  e  $FR = 69,20$ .

Contrastes entre grupos também podem ser verificados dentro de cada grupo, observadas as amplitudes nos fatores de reprodução do grupo um (0,63) e do grupo dois (46,53). A variabilidade encontrada dentro de cada acesso, que pode ser definido como uma amostra de germoplasma coletada (BORÉM e MIRANDA, 2009), que, segundo Queiróz (Comunicação pessoal, 2012), pode ser retirada da área de um agricultor, de uma planta espontânea, de uma planta ou plantas de um bioma, de cultivares melhoradas, ou de linhagens, é resultante, em grande parte, do manejo de sementes pelos agricultores na unidade familiar, configurando uma ferramenta de grande importância para a manutenção da variabilidade encontrada no germoplasma resultante da agricultura tradicional. Assim, é possível enunciar a necessidade de se estudar a variabilidade na reação de resistência a reprodução do parasita dentro de cada acesso, como apresentado na Figura 2.

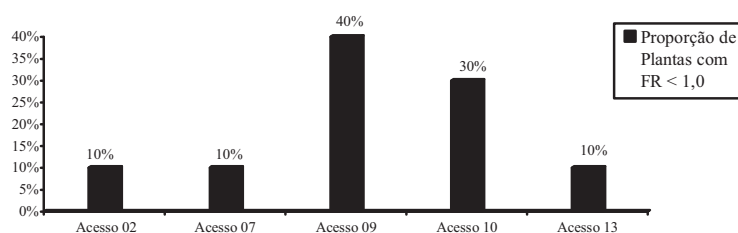


Figura 2 - Proporção de plantas com fator de reprodução menor do que um nos acessos 02, 07, 09, 10 e 13. Petrolina – PE, EMBRAPA Semiárido, 2011.



A partir da análise da reação de cada planta dentro de cada tratamento avaliado, foi possível identificar heterogeneidade nas reações dos acessos 09 e 10, grupo um, e nos acessos 02, 07 e 13, devido apresentarem plantas com fatores de reprodução menores do que um ( $FR < 1$ ).

Os acessos 02, 07 e 13 apresentaram baixos valores para o fator de reprodução em apenas uma unidade experimental. Esses valores foram, respectivamente, iguais a 0,45; 0,34 e 0,34, equivalendo a 10% de cada um dos tratamentos. Os acessos 09 e 10 apresentaram, respectivamente, 40 e 30% das plantas com fator de reprodução menor do que um ( $FR < 1$ ) (Figura 2).

O acesso 02 foi coletado na agricultura familiar do município de Apodi, Sítio São Francisco. As sementes foram resultantes de frutos remanescentes do plantio de melancia, em regime irrigado. A amostra foi composta por sementes coletadas em vários frutos, sendo que cada um apresentava fenótipo particular. A composição da amostra obedeceu ao método do agricultor, que faz a mistura de todo o material no momento do armazenamento, atuando diretamente na manutenção da variabilidade dentro de acesso, resultando em heterogeneidade na expressão fenotípica. Associada à variabilidade dentro do acesso, observou-se a variabilidade na reação de resistência à reprodução do fitonematoide, com um valor mínimo observado para o fator de reprodução igual a 0,45 e uma amplitude total de 19,48.

Os acessos 07 e 13 foram coletados no município de Apodi, Estação Experimental da EMPARN, em plantas de crescimento espontâneo no campo de produção de sementes de sorgo, milho e feijão irrigado, e não cultivado com melancia de acordo com o histórico da área. A técnica de coleta de frutos para a retirada de sementes para cada um dos acessos foi igual à descrita para o acesso 02, sendo observada variabilidade no fenótipo dos frutos que constituíram a amostra. Cada acesso foi coletado de uma única planta. Variabilidade também foi observada nos valores expressos para o fator de reprodução em cada unidade experimental para os acessos 07 e 13. Para o acesso 07, valor mínimo de  $FR$  igual a 0,34 e uma amplitude total de 10,91

foram registrados, enquanto que no acesso 13, esses valores foram, respectivamente, iguais a 0,34 e 28,64.

O acesso 09 foi coletado no município de Tibau do Sul. As sementes foram coletadas a partir de um fruto ressecado, resultante de uma planta de crescimento espontâneo, em meio ao canavial de uma usina de processamento de cana-de-açúcar. Variabilidade na reação à reprodução do fitonematoide foi observada, dentro do acesso, na expressão do fator de reprodução. Neste acesso, foi observada a maior frequência de plantas com fator de reprodução menor do que um ( $FR < 1$ ) dentro do ensaio. Conforme se pode observar, 40% das plantas (Figura 2) apresentaram FR menor do que um, sendo os valores mínimo e máximo observados iguais a 0,57 e 0,91. Por outro lado, altos valores do fator (5,34 e 5,68) foram observados dentro do acesso, resultando em uma amplitude total no fator de reprodução de 5,11, mostrando a heterogeneidade na reação das plantas dentro do acesso. Neste caso, é possível se demonstrar, de forma concreta, a presença de sementes de melancia no “banco de sementes do solo”, e a capacidade de manutenção e sobrevivência da espécie (Figura 3).

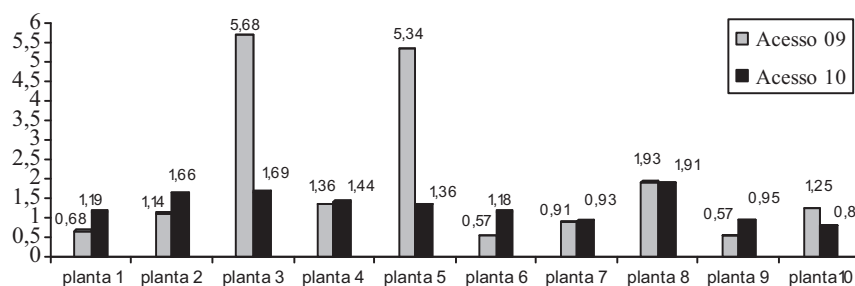


Figura 3 – Fator de reprodução por planta nos acessos 09 e 10. Petrolina – PE, EMBRAPA Semiárido, 2011.

Já o acesso 10, coletado na agricultura familiar do município de Apodi, também no Sítio São Francisco, assim como o acesso 02 e proveniente do mesmo agricultor, apresentou a segunda maior frequência de plantas com  $FR < 1$ , 30% do tratamento, mostrando que existe uma alta frequência de alelos de resistência para o caráter na localidade. Para o acesso, considerando fator de reprodução menor do que um ( $FR < 1$ ), foram observados  $FR$  (mínimo) – 0,80 e  $FR$  (máximo) - 0,95, com uma amplitude total do fator de reprodução de 1,11. Mostrando que existe variabilidade na reação de resistência à reprodução do fitonematoide no acesso, embora menor do que nos demais tratamentos avaliados (Figura 3).

A análise do segundo grupo de acessos ( $FR > 50$ ), extremamente suscetíveis à reprodução do fitonematoide, é de grande importância para um programa de melhoramento para a cultura da melancia, pois os acessos 12, 14, 17, 18 e 19, contrastantes com os acessos com fator de reprodução menor do que dez ( $FR < 10$ ), são de grande importância para a obtenção de populações segregantes.

O acesso 12, com fator de reprodução médio igual a 83,2 e uma amplitude total de 122,16, coletado no município de Apodi, Estação Experimental da EMPARN, proveniente de uma planta de crescimento espontâneo do campo de produção de sementes de sorgo, milho e feijão irrigado, e não cultivado com melancia de acordo com o histórico da área, faz contraste direto com os acessos 07 e 13, coletados na mesma área e mesmo período. Nestes, os fatores de reprodução médios foram de 5,32 e 7,01, respectivamente, apresentando uma planta com fator de reprodução menor do que um ( $FR < 1$ ) cada. Aqui pode ser observada a variabilidade na reação de resistência em diferentes acessos coletados na mesma área.

Os acessos 14 e 18 também foram coletados no Sítio São Francisco, município de Apodi, nas mesmas condições, na mesma área e no mesmo período em que foi coletado o acesso 02 ( $FR = 7,24$ ). Entretanto apresentaram fatores de reprodução médios mais elevados do ensaio; 113,69 e 105,27, respectivamente. Para os acessos 14 e 18, foram observados valores elevados para a amplitude do fator de reprodução

dentro de cada acesso, com amplitude total observada de, respectivamente, 63,07 e 228,52. Isso mostrou a variabilidade na expressão do fator de reprodução e o contraste direto entre os acessos coletados na mesma área (Figura 4). Valores elevados que influenciaram diretamente o fator de reprodução médio de cada acesso (Figura 4).

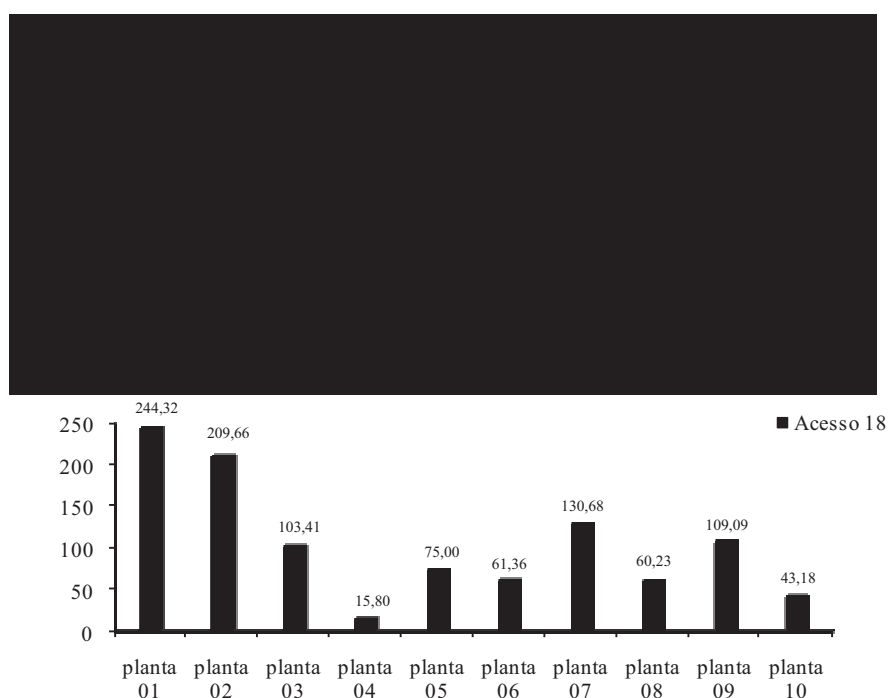


Figura 4 – Fator de reprodução por unidade experimental para os acessos 14 e 18 respectivamente. Petrolina – PE, EMBRAPA Semiárido, 2011.

Os acessos 17 e 19, coletados no município de Cerro Corá, apresentaram fatores de reprodução médios similares correspondentes a 67,16 e 69,20, respectivamente. Apesar da semelhança entre os valores médios, tais acessos apresentam, cada um, unidades experimentais com valores contrastantes. O acesso 17 apresentou valores mínimo e máximo de, respectivamente, 31,82 e 151,70, e com uma amplitude total de 125,56. Já o acesso 19 apresentou valores mínimo e máximo de

23,30 e 105,68, respectivamente, e uma amplitude total de 82,38, mostrando a variabilidade na expressão do fator de reprodução dentro de cada acesso e a influência de valores extremos no fator de reprodução médio.

É indispensável observar que os acessos 09 e 10 do grupo um, foram os mais promissores para uso como fonte de genes de resistência à reprodução do fitonematoide em programas de melhoramento para a melancia, por causa da alta frequência de plantas com reação de resistência dentro dos acessos.

Em ensaio, Lima (2008) avaliou quatro cultivares e quinze acessos de *C. lanatus* var. *lanatus*. O autor verificou reação de resistência de todos os materiais a *Meloidogyne javanica* com base no fator de reprodução. Já Pontes et al. (2009), avaliando cinco acessos de *C. lanatus* var. *citroide* e um acesso de *C. lanatus* var. *lanatus*, verificaram fator de reprodução menor do que um em dois acessos da espécie *C. lanatus* var. *citroide*.

Trabalhos de melhoramento de melancia e de outras cucurbitáceas quanto à resistência a fitonematoides são, geralmente, raros na literatura. Os relatos de ocorrência de fitonematoses no Nordeste brasileiro datam de um período relativamente recente. O primeiro relato de ocorrência de *M. enterolobii* em goiabeira, no Brasil, segundo Carneiro et al. (2001), foi feito nos Estados da Bahia e de Pernambuco, nos projetos de irrigação de Bebedouro e Senador Nilo Coelho em Petrolina (PE) e Curaçá e Maniçoba (BA), representando ameaça potencial para culturas suscetíveis no Semiárido brasileiro.

Wilcken et al. (2010), estudando quatro híbridos de pepino, espécie da família Cucurbitaceae, quanto ao parasitismo de *Meloidogyne* spp., verificaram reação de suscetibilidade em todos os materiais testados ( $FR > 1$ ). Trabalhos com culturas de outras espécies também não estão amplamente disponíveis na literatura. Em ensaio desenvolvido por Zanella et al. (2005), foram testados seis cultivares de algodoeiro quanto a reprodução de *M. incognita*, observando reação de suscetibilidade em todos os materiais testados. Os referidos trabalhos demonstram a agressividade dos

nematóides gênero *Meloidogyne* e a suscetibilidades dos materiais avaliados, independentemente da espécie vegetal em estudo.

O presente trabalho corrobora resultados positivos observados nos trabalhos de Lima (2008) e Pontes et al. (2009), sendo mais semelhante ao primeiro. Naquele trabalho, o autor avaliou apenas acessos da mesma espécie a que pertencem às variedades comerciais, resultando num processo mais objetivo de transferência da característica para variedades já melhoradas, com o mínimo de perda de qualidade do produto final.

É importante observar que acessos com reação de resistência foram identificados ao se estudar os germoplasmas coletados apenas nos municípios de Apodi, Cerro Corá e Tibau do Sul, dos sete municípios em que foi realizado o trabalho de coleta, mostrando a alta frequência de alelos de resistência e o potencial do germoplasma do Estado para a concretização de um programa de melhoramento da cultura para o caráter. Com efeito, a resistência apresentada pelos acessos 02, 07, 09, 10 e 13 necessita ser mais bem estudada, sendo fundamental a repetição do ensaio para estes materiais, a fim de se comprovar os resultados observados neste trabalho. Nesse segundo experimento, novas metodologias de análise dos acessos podem ser implantadas, buscando a propagação das plantas classificadas como resistentes. A primeira metodologia poderia ser a propagação vegetativa, com o objetivo de se utilizar os clones das plantas resistentes, após análise dos sistemas radiculares, como produtores de germoplasma para fins de melhoramento da cultura. Com o mesmo objetivo, a segunda metodologia poderia consistir no prolongamento do tempo de duração do experimento, para que seja possível a realização de polinização manual, autofecundação, em cada uma das plantas a serem avaliadas e, conseqüentemente, a obtenção de germoplasma para estudos posteriores. Para o futuro ensaio, a prioridade de avaliação será dada à variável número de ovos e, conseqüentemente, para o fator de reprodução do fitonematoide, que se mostrou a melhor variável para aferição da resistência de um genótipo de melancia a *M. enterolobii*.

## 5 CONCLUSÕES

Foi encontrada variação na resposta dos acessos quanto à expressão das variáveis analisadas.

Quando se estudou a correlação entre as variáveis, os valores ficaram em torno de zero, exceto para as variáveis número de ovos e fator de reprodução.

O número de ovos foi a melhor variável a ser usada para medir a diferença de reação dos genótipos de melancia à multiplicação do nematoide.

Os acessos 02, 07, 09, 10 e 13 se apresentaram promissores para implementação de um programa de melhoramento para resistência a *Meloidogyne enterolobii* na cultura.

## REFERÊNCIAS

AGRIOS, G.N. **Plant pathology**. 5 ed. Burlington: Elsevier Academic Press, 2005. 922 p.

ALFENAS, A.C.; BRUNE, W. Eletroforese em gel de poliacrilamida. In: ALFENAS, A.C. (Ed.). 2.ed. **Eletroforese e marcadores bioquímicos em plantas e microrganismos**. Viçosa: UFV, 2006. cap. 4, p. 151-182.

ALMEIDA, D.P.F. Cultura da melancia. Disponível em: <<http://www.dalmeida.com/hortnet/Melancia.pdf>> Acesso em: 22 jan. 2011.

ASSIS, J.G. de A. **Estudos genéticos no gênero *Citrullus***. 1994. 98f. Dissertação de Mestrado – UNESPFCAVJ, Jaboticabal, 1994.

ASSIS, J.G.A. **Caracterização isoenzimática e variabilidade genética de populações de melancia (*Citrullus lanatus*) do nordeste brasileiro**. 1999. 76f. Tese de doutorado – ESALQ, Piracicaba, 1999.

BARKER, K.J. Resistance/tolerance and related concepts/terminology in plant nematology. **Plant disease**. v. 77, p. 111-13, 1993.

BOERMA, H.R.; HUSSEY, R. S. Breeding plant for resistance to nematodes. **Journal of Nematology**, Hanover, v. 24, p. 242-252, 1992.

BORÉM, A.; MIRANDA, G.V. **Melhoramento de plantas**. 5 ed. Viçosa: UFV, 2009. 529 p.

BRUTON, B.D. et al. **Atlas of soilborne diseases of melons**. [Austin]: Texas Agricultural Extension Service, 1988. 15 p.



CARNEIRO, R.M.D.G; MOREIRA, W. A; ALMEIDA, M. R A. Primeiro registro de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira no Brasil. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 25, p. 223-228, 2001.

COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. **Method for the quantitative extraction of nematode plant tissue**. Ghent State Agriculture Research Center. 1972, 777p.

COSTA, C.P. da; PINTO, C. A. B. P. **Melhoramento de hortaliças**: Revisão: Piracicaba: USP-ESALQ, 1977. 313p.

DIAS, R. de C.S.; QUEIRÓZ, M.A. de ; MENEZES, M. Fontes de resistência em melancia a *Didymella bryoniae*. **Horticultura Brasileira**. v.14, p. 15 -18, 1996.

DOMINGUEZ, O.; PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; BAUDET, L. **Sistema informal de sementes**: causas, consequências e alternativas. Pelotas: UFPel, 2000. 270p.

DROPKIN, V.H. **Introduction to plant nematology**. New York: Jonh Wiley e Sons, 1989. 304 p.

EISENBACK, J.D. Interactions among concomitant populations of nematodes, In: SASSER, J.N.; CARTER, C.C. (Ed.). **An advanced treatise on *Meloidogyne*: biology and control**. Raleigh: North Carolina State University Graphics, 1985. v.1, p. 193-213.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR (Sistema para análise de variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO DA BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 2000. São Carlos, **Anais...** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2000. p.255-258.

FERREIRA, M.A.J. da F. **Análise dialélica em melancia *Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.** 1996. 83f. Dissertação de Mestrado – UNESP-FCAV, Jaboticabal, 1996.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – FIERN. Exportações do RN, 2006. Disponível em:

<<http://www.fiern.org.br/negocios/EXPORTA%C7%D5ES%20do%20RN%20PRODUTOS%202006.pdf>> Acesso em: 13 mar. 2011.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2 ed. Ampl. e rev. Viçosa: UFV, 2003. p. 334-335.

FONTES, P.C.R. **Olericultura**: teoria e prática. Viçosa-MG: UFV, 2005. p. 38-391.

GIACOMETTI, D.C. Recursos genéticos de fruteiras nativas do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992, Cruz das Almas, BA, 1993, Cruz das Almas. **Anais...** Cruz das Almas: EMBRAPACNPMPF, 1993. p. 93-99.

HALLAUER, A.R.; MIRANDA FILHO, J.B. *Germplasm*. In: HALLAUER, A.R.; MIRANDA, J.B. **Quantitative genetics in maize breeding**. 2. ed. 1988, p.375-396.

HUSSEY, R.; K. R. BARKER. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp., including new technique. **Plant Disease Reporter**. v. 57, 1025-1028p, 1973.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Estados: lavoura temporária 2010. <Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=ba&tema=lavouratemporaria2010>>. Acesso em: 12 de jan. 2012.

LYNCH, L. CARPENTER, J. The economics impact of banning methyl bromide: Where do we need more research? In: ANNUAL RESEARCH CONFERENCE ON METHYL BROMIDE ALTERNATIVES AND EMISSIONS REDUTIONS, 2007. Disponível em: <[www.epa.gov/ozene/mbr/airc/1999/55lynchl.pdf](http://www.epa.gov/ozene/mbr/airc/1999/55lynchl.pdf)> Acesso em 13 mar. 2011.

LINHARES, A.M.V. **Avaliação de melancia cv. Crimson Sweet em oito estádios de desenvolvimento**. 1999. 33f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 1999.

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

LIMA, G.K.L de. **Reação de cultivares e acessos de melancia ao parasitismo de *Rotylenchulus reniformis* e *Meloidogyne javanica***. 2008. 60f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - UFERSA, Mossoró, 2008.

LOPES, C.A. REIS, A. LIMA, M.F. **Principais doenças da cultura da melancia no Brasil**. Brasília: EMBRAPA Hortaliças, 2008. 10p. (Circular técnica)

LORDELLO, L.G.E. **Nematoide das plantas cultivadas**. 2 ed. Ampl. e rev. São Paulo: Nobel, 1973. 197p.

MONTALVO, A.E.; ESNARD, J. Reaction of ten cultivars of watermelon (*Citrullus lanatus*) to a Puerto Rican population of *Meloidogyne incognita*. **Journal of Nematology**, v. 26, p. 640-643, 1994.

MOURA, R.M. de; PEDROSA, E.M.R.; GUIMARÃES, L.M.P. Nematoses de alta importância econômica da cultura do melão no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, p. 225, 2002.

MOURA R.M.; PEDROSA E.M.R. Reações de cultivares de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) em relação ao parasitismo de *Meloidogyne javanica* e *M. incognita* (Nematoda: Heteroderidae). **Nematologia Brasileira**, v.11, p. 215-225, 1987.

OLIVEIRA, L.C.; VECINA NETO, G.; MELLO, R.J.F.B. Instrução normativa conjunta nº 1, de 10 de setembro de 2002. Brasília: Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento, 2002. Disponível em: [http:// www.climate-policy-](http://www.climate-policy-)

map.econsense.de/legalasis\_download/brazil/inst\_norm\_methylbromide.pdf. Data do acesso 27 de jan. 2012.

PEDORSA, J.F. **Cultura da melancia**. 2 ed. Mossoró: ESAM, 1997. 53p.

PINHEIRO, J.B.; CARVALHO, A.D.F. de.; VIEIRA, J.V. **Reação de cultivares de cenoura a *Meloidogyne incognita* raça 1 e *Meloidogyne mayaguensis***. Brasília: EMBRAPA Hortaliças, 2010. 17 p. (Circular técnica)

PONTES, M. de F.C. **Resistência de melancieira a *Meloidogyne mayaguensis* e avaliação dos mecanismos envolvidos**. 2009. 69f. Dissertação de Mestrado - UFRPE, Recife, 2009.

PONTES, M. de F.C.; PEDROSA, E.M.R.; ROLIM, M.M.; VICENTE, T.F.da S.; SOUZA, A.M.P.L. de. Variabilidade na reprodução de *Meloidogyne mayaguensis* em acessos de melancia. In: VI SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2009, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, 2009, p. 1-2.

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

QUEIRÓZ, M.A. ROMÃO, R.L.; DIAS, R. de C. S.; ASSIS, J.G. A.; BORGES, R.M.E.; FERREIRA, M.A.J. da F.; RAMOS, S.R.R.; COSTA, M.S.V. ; MOURA, M. da C.C.L. Watermelon germplasm bank for Northeast of Brazil. An integrated approach. In: THE EUCARPIA MEETING ON CUCURBIT Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro. GENETICS AND BREEDING, 6, 1996; Malaga, Espanha. **Proceedings...** Malaga: European Association for Research on Plant Breeding, 1996. 97-103p.

QUEIRÓZ, M.A. de. Cucurbitáceas no semi-árido do Nordeste brasileiro: resgate, conservação e uso. In: ENCONTRO SOBRE TEMAS DE GENÉTICA E MELHORAMENTO, 15, 1998, Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: USP/ESALQ, 1998, p. 1-12.

QUEIRÓZ, M.A. Os recursos genéticos vegetais e os melhoristas de plantas. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS E MELHORAMENTO DE PLANTAS PARA O NORDESTE BRASILEIRO, 1998, Petrolina **Anais...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido e Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1998.

QUEIRÓZ, M.A.de; RAMOS, S.R.R.; MOURA, M.da C.C.L.; COSTA, M.S.V.; SILVA, M.A.S.da. Situação atual e prioridades do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de cucurbitáceas do Nordeste brasileiro. **Horticultura Brasileira**, v. 17, p. 25-29, 1999.

QUEIRÓZ, M.A.; DIAS, R.C.S.; SOUZA, F.F.; FERREIRA, M.A.J.F.; BORGES, R.M.E. Watermelon breeding in Brazil. **Acta Horticulturae**, v. 510, p. 105-112, 2000.

REBEL, E.K. JAEHN, A. VIANA, A. S. Testes de sobrevivência do nematoide *Meloidogyne incógnita* em solo, na ausência de plantas hospedeiras. In: CONGRESSO BRAILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 1976, Caxambu **Anais...** 85p, 1976.

ROBERTES, P.A. Conceptual and practical aspects of variability in root-knot nematodes related to host plant resistance. **Annual Review Phytopathology**. v. 33, 199 p, 1995.

ROMÃO, R.L. Dinâmica evolutiva e variabilidade de populações de melancia *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai em três regiões do Nordeste brasileiro. 1995. 75f. Dissertação de Mestrado: USP- ESALQ, Piracicaba, 1995.

ROMAO, R.L. Northeast Brazil: a secondary center of diversity for watermelon (*Citrullus lanatus*). **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 47, p. 207-213, 2000.

SASSER, J.N. Root-knot nematodes: A global menace to crop production. **Plant Disease**, vol. 64, p. 36-41, 1980.

SILVA, M.L. da. **Caracterização morfológica e molecular de acessos de melancia**. 2004. 70 f. Dissertação (Mestrado em Genética) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

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

TERAO, D.; C, J.M. da C. e.; LIMA, M.F.; BATISTA, D. da C.; B, M.A.G.; R, A.; DIAS, R. de C.S. Sistema de produção de melancia: doenças causadas por nematoides. Embrapa Semiárido: Sistemas de produção. Versão eletrônica, 2010. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/index.htm>. Acesso em: 21 jan. 2012.

THIES, J.A.; A. LEVI. Resistance of watermelon germplasm to the peanut root-Knot nematode. **HortScience**, v. 38, p. 1417-1421, 2003.

THIES, J.A.; A. Characterization of Watermelon (*Citrullus lanatus* var. *Citroides*) Germplasm for Resistance to Root-knot Nematodes. **HortScience**, v. 42, p. 1530-1533, 2007.

TORRES, G.R.C. et al. Levantamento de fitonematoides associados ao cultivo do 60 meloeiro no Rio Grande do Norte e Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 27, 2007, Goiânia **Anais...** Goiânia:UFG, p.79-80, 2007.

TORRES, G.R. de C. **Nematofauna associada ao meloeiro em uma área de cultivo no Rio Grande do Norte, reação de genótipos de cucurbitáceas a *Rotylenchulus reniformis*, caracterização e sobrevivência do parasito**. 2005. 144f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

U.S. Environmental Protection Agency. **Protection of stratospheric ozone: Incorporation of Clean Air Act amendments for reductions in Class I, Group VI controlled substances**. Federal Register, v. 65, p. 70795-70804, 2000.

ZANELLA, C. de S.; GAVASSONI, W.L.; BACCHI, L.M.A.; CARVALHO, F.C. de. Resistência de cultivares de algodoeiro ao nematoide das galhas. **Acta Scientia Agronomica**. v. 27, p. 655-659, 2005.

WILCKEN, S.R.S.; ROSA, J.M.O.; HIGUTI, A.R.O.; GARCIA, M.J. de M.; CARDOSO, A.I.I. Reprodução de *Meloidogyne* spp. em porta-enxertos e híbridos de pepino. **Horticultura Brasileira**. v. 28, p. 120-123, 2010.

WINSTEAD, N.N.; RIGGS, R.D. Reaction of watermelon varieties to root-knot nematodes. **Plant Disease Reporter**, p. 909-912, 1959.