

ALLAN DEYWS FRANCISCO DA SILVA

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE ACEROLEIRA QUANTO A
RESISTÊNCIA A *Meloidogyne enterolobii* YANG & EISENBACK**

**RECIFE
2014**

ALLAN DEYWS FRANCISCO DA SILVA

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE ACEROLEIRA QUANTO A
RESISTÊNCIA A *Meloidogyne enterolobii* YANG & EISENBACK**

**RECIFE
2014**

ALLAN DEYWS FRANCISCO DA SILVA

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE ACEROLEIRA QUANTO A
RESISTÊNCIA A *Meloidogyne enterolobii* YANG & EISENBACK**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Agronomia, na área de concentração em Melhoramento Genético de Plantas (PPGMGP), da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre.

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO:

Prof^a. Dra. Rosimar dos Santos Musser, orientadora- UFRPE

Prof^a. Dra. Luiza Suely Semen Martins, coorientadora- UFRPE

**RECIFE
2014**

Ficha Catalográfica

S586a Silva, Allan Deyws Francisco da
Avaliação de genótipos de aceroleira quanto a resistência a
Meloidogyne enterolobii Yang & Eisenback / Allan Deyws
Francisco da Silva. -- Recife, 2014.
51 f.: il.

Orientador (a): Rosimar dos Santos Musser.

Dissertação (Programa de Pós-graduação em Agronomia) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de
Agronomia, Recife, 2014.

Inclui anexo(s) e referências.

1. *Meloidogyne enterolobii* 2. Acerola 3. Porta-enxertos
4. Resistência genética I. Musser, Rosimar dos Santos,
orientadora II. Título

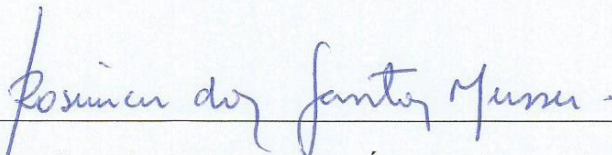
CDD 581.15

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE ACEROLEIRA QUANTO A
RESISTÊNCIA A *Meloidogyne enterolobii* YANG & EISENBACK**

ALLAN DEYWS FRANCISCO DA SILVA

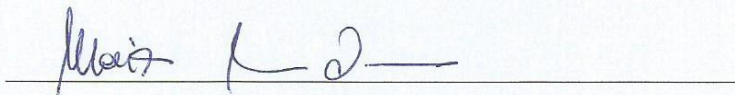
Dissertação defendida e aprovada pela Banca Examinadora em: 01/ 12/2014

ORIENTADORA:

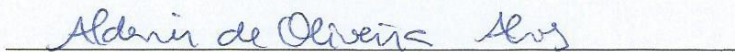


Profª. Dra. Rosimar dos Santos Musser- Área de Fitotecnia/DEPA/UFRPE

EXAMINADORES:



Profª. Dr. Mairon Moura da Silva - UAG/UFRPE



Pesquisadora Dra. Aldenir de Oliveira Alves - PNPD/CAPES/UFRPE

**RECIFE
2014**

Ofereço

A quem me sustenta e me guarda,

Ao melhor amigo

Deus.

DEDICO

A minha avó Irene Maria José (in memoriam),

aos meus pais Marinalva Maria da Conceição e

Otoniel Francisco da Silva, por me amar e me fazer um ser

humano forte capaz de enfrentar os desafios que a vida traz.

Eis-me-aqui

A tua luz acendeu meu coração
E eu pude ver em meio à escuridão
Tua presença, tua fidelidade, graça e
Amor
Me levantaram outra vez
Me deram forças e prosseguirei

Irei contigo, onde quer que fores, meu
Senhor
O teu chamado cumprirei na alegria ou
na dor
E toda vez que eu chorar
Ou quiser desanimar
O Teu Espírito
Me consolará

Se é na fraqueza do meu ser
Que manifestas teu poder
Eis-me-aqui
Dependo de ti,
Preciso de ti
Toda Glória, toda vitória eu sei
Pertence a ti
Toda honra, todo louvor entrego a ti
Porque sem Ti, Não estaria aqui

Ana Paula Valadão

AGADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pelo simples fato de que sem ele nada sou e por te me concedido sabedoria e calma diante dos obstáculos que tive que enfrentar para a realização deste trabalho.

À minha avó Irene Maria José (*in memoriam*), por seu grande amor que me ensinou que o essencial da vida que é lutar, pois sem a luta não existe vitória.

Aos meus pais Marinalva e Otoniel, por todo amor, carinho e orações que sempre me ajudaram a me reerguer em momentos de grandes tribulações em minha vida, e sempre dizendo “Você Pode”.

À minha orientadora a professora Rosimar dos Santos Musser, por ter se tornado para mim nesses dois anos de convivência não só uma orientadora, mais uma grande amiga com ensinamentos que levarei para o resto da minha vida.

À minha coorientadora Luiza Semen Martins pelos ensinamentos que contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos estagiários de fruticultura Flávio Carrazone, Mateus Bovet, Juscelino Alexandre, Givson, Adaías Jéfter, Vitor Lucas, Maria Luciene, José Petronio e Elizabeth Albuquerque, afirmo que sem a ajuda de vocês esse sonho não seria realizado, e posso com toda certeza dizer que essa dissertação pertence a todos nós, não só pelo trabalho mais pela amizade que vamos levar para o resto de nossas vidas.

À equipe do laboratório de nematologia, Mariana, Sandra Maranhão e a professora Elvira Maria Regis Pedrosa que contribuíram de forma significativa para o termino deste trabalho muito obrigado.

Aos amigos de curso Helder Henrique, Stella Áurea, Fernando José, Carola Mariana, Henrique Mota, Tassia Camila e Ana Patricia pelos momentos de descontração, sorrisos, palavras de carinho, conforto, obrigado por viverem esse sonho ao meu lado.

Aos amigos da igreja Batista Letonio, Hildebrando Junior, Luciano, Pr. Berg e Vanessa pelas orações e por me ensinar um novo jeito de viver a vida. E por fim a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente muito obrigado, Deus abençoe a todos.

LISTA DE TABELAS

Páginas

CAPÍTULO II

Tabela 1. Comportamento de genótipos de aceroleira em relação ao parasitismo de *Meloidogyne enterolobii*. Recife-PE, UFRPE, 2014. 39

Tabela 2. Reação de genótipos de aceroleira ao *Meloidogyne enterolobii*, para as variáveis indicadoras avaliadas Recife-PE, UFRPE, 2014. 42

SUMÁRIO

	Páginas
Resumo	12
Abstract	13
CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO GERAL	12
1. Origem, introdução e aspectos sócio-econômico da aceroleira no Brasil	12
2. Aspectos botânicos e propagação	15
3. Melhoramento genético visando à resistência a nematoide <i>Meloidogyne enterolobii</i>	16
4. Referências bibliográficas	23
CAPÍTULO II: Avaliação de genótipos de aceroleiras quanto à resistência a <i>Meloidogyne enterolobii</i> YANG & EISENBACK	32
Resumo	33
Abstract	33
Introdução	34
Material e métodos	35
Resultados e discussão	37
Conclusões	43
Referências Bibliográficas	43
Anexos	46

Resumo

A aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.) espécie tropical originária das Antilhas se tornou uma planta de grande importância econômica para o Brasil, principalmente pelo alto teor de vitamina C presente nos seus frutos. Os programas de melhoramento têm somado esforços para tentar minimizar os efeitos causados pelo o ataque do *Meloidogyne enterolobii* (Sin.: *M. mayaguensis*), conhecido como nematóides das galhas devido a intumescimentos (galhas) formados nas raízes atacadas, o que contribui para diminuição drástica da produtividade. A obtenção de porta-enxertos resistentes constitui-se no método mais eficiente de controle. O objetivo desta pesquisa consiste na avaliação de genótipos de aceroleira quanto à resistência a *M. enterolobii* Yang & Eisenback, continuando os estudos iniciados em 2007 buscando porta-enxerto resistente/tolerante adaptado a Zona da Mata de Pernambuco. Os vinte e um acessos de acerola do BAG da UFRPE, como também a matriz independente foram propagados por estaquia, que foram plantadas em sacos de polietileno. No decorrer de 60 dias foram feitas as inoculações com o fitonematóide, consistindo o inoculo da suspensão de 10.000 ovos e juvenis do segundo estágio (J2) de *M. enterolobii*. As avaliações foram realizadas após 150 dias. As reações dos hospedeiros foram enquadradas nos parâmetros estabelecidos pelo fator de reprodução FR, estimado pelo quociente Pf/Pi , onde Pf representa a população final e Pi a população inicial; pelo índice de galhas (IG) e índice de massa de ovos (IMO), através da escala de notas do Projeto International *Meloidogyne* (IMP). Com relação à reprodução do nematoide foi estimado o número de ovos por sistema radicular (OSR) e o numero de ovos por grama de raiz (OGR). Com os números obtidos pelos cálculos do FR, tomou-se o maior valor como padrão de susceptibilidade e calcularam-se os percentuais de redução, enquadrando-se os resultados de cada genótipo na conceituação de Moura e Regis (1987). Paralelamente foram estimadas a biomassa fresca relativa da parte aérea (BFRPA), biomassa fresca relativa do sistema radicular (BFRSR) e matéria seca (MS). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com seis repetições. Dentre as diferentes respostas ao ataque podemos destacar os genótipos 21 e 37 quais mostraram comportamento de resistência.

Palavras-chave: *Malpighia emarginata* D.C., BAG, Fitonematoide, Caracterização, Estaquia.

Abstract

The acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) tropical species originating from the Antilles became a major plant economic importance to Brazil, mainly due to high content of vitamin C present in the fruit. Breeding programs have joined efforts to try to minimize the effects caused by the attack of *Meloidogyne enterolobii* (Sin.: *M. mayaguensis*), known as nematodes due to swellings (galls) formed in the attacked roots, which contributes to drastic decrease productivity. Obtaining resistant rootstocks constitutes the most efficient method of control. The objective of this research is to assess genotypes of acerola for resistance to *M. enterolobii* Yang & Eisenback, continuing the studies started in 2007 seeking rootstock resistant/tolerant adapted to Pernambuco Forest Zone. Twenty-one acerola accesses of the BAG UFRPE, as well as independent matrix were propagated by cuttings, which were planted in polyethylene bags. During 60 days were made inoculation of the plant parasitic nematode, the inoculum suspension consisting of 10,000 eggs and second stage juveniles (J2) of *M. enterolobii*. The evaluations were performed after 150 days. The reactions of the hosts were framed within the parameters set by the FR reproduction rate estimated by the ratio P_f / P_i , where P_f is the final population and P_i the initial population; gall index (GI) and egg mass index (IMO), using a scale of notes International *Meloidogyne* Project (IMP). Regarding the reproduction of the nematode was estimated the number of eggs per root system (ERS) and the number of eggs per gram of root (EGR). With values obtained by FR calculations, has become the highest value as a standard of susceptibility and calculated that the reduction percentage, framing the results of each genotype based on concept of Moura and Regis (1987). At the same time were estimated on fresh shoot biomass (FSB), fresh biomass relative to the root system (FBRRS) and dry matter (DM). The design was completely randomized with six replications. Among the different responses to the attack of the *M. enterolobii* we can highlight the resistant behavior of the genotypes 21 and 37.

Keywords: *Malpighia emarginata* D.C., BAG, Phytonematode, Characterization, Cuttings.

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO GERAL

1. Origem, Introdução e Importância Sócio-econômica da aceroleira no Brasil

A aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.) é uma frutífera tropical, originária do mar das Antilhas, Norte da América do Sul e América central, onde se dispersou chegando a Florida, proveniente de Cuba, por volta de 1903. Posteriormente introduzida no continente americano, contando com o auxílio natural de pássaros e com os desbravadores da região caribenha, que as levavam de ilha em ilha no período de descobrimento das Américas (SIMÃO, 1971).

Vavilov (1993) reportou que a acerola é originária da região que abrange o Peru, Equador e Bolívia; portanto, pertence ao oitavo centro de origem das principais espécies cultivadas - “Centro de Origem Sul-Americano”.

Os frutos da aceroleira são excelentes fontes naturais de vitamina C, com teores de ácido ascórbico que podem chegar a 4.000 mg 100g⁻¹ de polpa, nos frutos imaturos (SOUZA et al., 2013). Este índice chega a ser cem vezes superior ao das frutas cítricas ou dez vezes superior ao da goiaba, frutas que também apresentam alto teor dessa vitamina (EMBRAPA, 2013).

No Brasil, a acerola já era conhecida no estado de São Paulo há mais de 50 anos, sendo encontrada em sítios, chácaras e fundo de quintal. Em Pernambuco foi introduzida em 1958 quando a professora da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Maria Celene Cardoso de Almeida, através de sementes trazidas de Porto Rico, conseguiu fazer a introdução no Nordeste (SOARES FILHO; OLIVEIRA, 2003). Entretanto, apenas nos anos 80, graças ao trabalho do professor Espedito Meira Couceiro e ao apoio da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) desenvolveu uma campanha de conscientização sobre os valores nutricionais da acerola, principalmente quanto ao alto teor de vitamina C que se espalhou rapidamente e de forma indiscriminada (NONINO, 1997). Segundo Silva (2008), é provável que grande parte das mudas do Brasil seja oriunda das matrizes da UFRPE.

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, com uma produção de 40 milhões de toneladas ao ano, mas participa com apenas 2% do comércio global do setor, o que demonstra o forte consumo interno (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2010).

Em todo o mundo se observa um aumento expressivo no consumo de frutas tropicais por suas propriedades e funcionalidades. A fruticultura no Brasil vem assumindo um papel importante no contexto socio-econômico do país. O clima e as condições de plantio adequadas, as áreas disponíveis, a industrialização moderna e a forte demanda têm contribuído para o aumento desse setor, gerando mais empregos, renda e elevando o produto interno bruto (PIB) do Brasil (LIMA, 2010).

A fruticultura participa diretamente na economia do país através do valor das exportações e mercado interno, e pode-se salientar ainda a importância no caráter sócio-econômico, uma vez que está presente em todos os estados brasileiros, sendo responsável pela geração de 5,6 milhões de empregos diretos, o equivalente a 27 % do total da mão de obra agrícola do País. No entanto, para que a fruticultura mantenha-se participando diretamente da economia do país é preciso que o país entre na luta e enfrente desafios ligados ao ambiente institucional e a introdução de inovações tecnológicas, tanto na organização, produção como nos segmentos pós-colheita (BUAINAIN; BATALHA, 2007).

A acerola pelo seu inegável potencial como fonte natural de vitamina C e sua grande capacidade de aproveitamento industrial, tem atraído o interesse dos fruticultores e passou a ter importância econômica em várias regiões do Brasil (NOGUEIRA et al., 2002). Nos países em desenvolvimento, como o Brasil, que apresentam grande contingente populacional de baixa renda, a cultura da acerola exerce significativo papel social e econômico principalmente pelo seu alto rendimento industrial na produção de polpa, exigência de menos investimento e grande rentabilidade, além de se destacar por seu reconhecido valor nutricional que além de vitamina C, possui vitamina A, ferro, cálcio e vitaminas do complexo B (Tiamina, Riboflavina e Niacina) contribuindo assim para melhoria da qualidade da nutrição e da saúde da população como também mostrando-se como uma atividade de extrema importância econômica (FRAIFE FILHO et al., 2010; FREIRE et al., 2008; SOUZA et al., 2006).

O Brasil se destaca no cenário mundial como o maior produtor, consumidor e exportador de acerola do mundo (CARDOSO et al., 2003). No final dos anos 90 segundo Oliveira et al. (1998), a área plantada no Brasil ultrapassava sete mil hectares, com o passar dos anos segundo Fraife Filho et al. (2010), a área passou para dez mil hectares, mostrando um importante crescimento dentro da fruticultura nacional. Nos últimos anos o cultivo da acerola vem se destacando no Brasil principalmente pela adaptação da planta ao clima tropical e subtropical. Tendo em vista a sua origem tropical, principalmente na região Nordeste que detêm a maior parte da produção apresentando dois mil hectares plantados (OLIVEIRA, 2008). Segundo Censo Agropecuário realizado pelo IBGE em 2006 (IBGE, 2011), nesta região destacam-se os estados de Pernambuco (7.244 t), Paraíba (2.830 t) e Bahia (2.690 t) que representam 75% da produção nacional.

No Sudeste, segunda maior região produtora da cultura, a produção contribui com valores próximos a 15 % do total do país, no qual o Estado de São Paulo representa quase 80 % da produção desta região, o Norte contribui com 6 %, o Sul com 4 %, e por último o Centro-Oeste contribuindo com apenas 1 % da produção total brasileira (IBGE, 2011).

De grande valor nutricional, a procura está cada vez maior tanto para o consumo in natura ou sob forma de suco, como também para a fabricação de geleias, doces, sorvetes, chicletes, bombons e licores, além de ser empregada no enriquecimento de sucos, alimentos dietéticos e suplemento alimentar (GONZAGA NETO, 1999; OLIVEIRA, 2008). De acordo com Souza et al. (2013), as diversas possibilidades faz do seu cultivo uma alternativa interessante para pequenos e grandes produtores, havendo espaço de absorção do produto tanto no mercado interno quanto externo. O cultivo da aceroleira representa uma alternativa de fácil acesso pelos pequenos agricultores familiares, pois a implantação dos pomares é simples e de custo relativamente baixo. No Brasil, a cultura da aceroleira ocupa uma área de aproximadamente quatro mil hectares, sendo o Estado de Pernambuco o principal produtor, com cerca de mil e trezentos hectares. A região do Submédio do Vale do São Francisco, que corresponde ao polo Petrolina-Juazeiro, possui cerca de 1.200 hectares de aceroleiras e é a principal mesorregião produtora do País.

Godoy et al. (2008), relatam que existem soluções quanto a perecibilidade dos frutos, como na realização do processamento para a manutenção da cadeia produtiva da

espécie, onde dados revelaram que 60 % da produção acaba ficando no mercado interno e os 40 % restantes da produção são destinados para o mercado externo.

De acordo com Santos (2009), no Brasil a acerola é comercializada principalmente *in natura* (70 % da produção) ou em polpa (30 % da produção). O mesmo autor relata que a acerola, assim como os frutos em geral, é altamente perecível em virtude do seu elevado teor de umidade, este aspecto acaba contribuindo para o maior entrave na difusão e comercialização da acerola na forma natural devido a curta vida útil pós-colheita que também sofre influência das reações metabólicas por estas continuarem a ocorrer nos frutos durante todo o período pós-colheita.

2. Aspectos botânicos e propagação

A aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.) é descrita como um arbusto de porte médio com 2 a 3 metros de altura, com diâmetro de copa atingindo até 3 metros, sua estrutura varia de globular a ereta, com sistema radicular formado por uma raiz pivotante ou por raízes axiais e folhas opostas, de pecíolo curto, ovaladas a elípticas, apresentando coloração verde-escura e brilhante na face adaxial e verde-pálido na abaxial (LOPES; PAIVA, 2002; MANICA et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2003a). As folhas e ramos novos apresentam ligeira pilosidade, que causam irritação na pele (RITZINGER; RITZINGER, 2009).

Suas flores são hermafroditas, normalmente com três a cinco flores perfeitas, possuindo estas uma grande variedade de cores como róseas, rósea-esbranquiçada, violetas e brancas (OLIVEIRA et al 2003a).

O fruto da aceroleira é uma drupa, com epicarpo fino, mesocarpo (polpa) carnoso e succulento rico em vitamina C que representa cerca de 70 % a 80 % do peso do fruto, e endocarpo constituído de três sementes (RITZINGER; RITZINGER, 2009).

O conhecimento da duração do ciclo da cultura é importante para o produtor, que pode assim programar, com maior perspectiva de acerto, suas atividades de colheita e comercialização da fruta nos mercados internos e externo (SOARES-SILVA; PROENÇA, 2008).

A aceroleira é uma cultura de fácil propagação por via sexuada (sementes) e assexuada (estaquia, enxertia e micropropagação). Esses métodos de propagação possuem

uma fundamental importância para o melhorista, como para o agricultor e a indústria, por assegurar a formação de plantios mais uniformes e de qualidade (GOMES et al., 2000). Dentre os métodos destaca-se a estaquia tida como o mais importante no processo de propagação vegetativa, e apresenta como vantagens como ausência de incompatibilidade, melhor qualidade dos frutos, produção regular e em maior quantidade, plantas uniformes, plantas de menor porte, facilidade nos tratos culturais e colheita e por promover a multiplicação de plantas matrizes selecionadas, mantendo as características desejáveis da mesma, e como desvantagens apresenta dificuldade de enraizamento, alto custo de produção, risco de danos generalizados e sistema radicular menos desenvolvido favorecendo a ação de patógenos por promover a multiplicação de plantas matrizes selecionadas, mantendo as características desejáveis da mesma (MELETTI, 2000).

No entanto, Musser (2001) ressalta que existem variedades de acerola que apresentam estacas com facilidade em emitir raízes adventícias, outras as emitem regularmente e algumas com dificuldade de enraizamento. Portanto, recomendações como o uso do ácido indolbutírico (AIB) e sistema de irrigação por nebulização intermitente, aceleram o enraizamento das estacas (BORDIN et al., 2003; GONTIJO et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2003b; SIMÃO, 1971).

Costa Júnior (2000), observou que a presença de folhas no enraizamento de estacas influencia no processo de formação radicular, auxiliando no transporte de substâncias promotoras de enraizamento, porém promovendo a perda de água por transpiração. Estes fatores de influência devem ser mais bem estudados, pois sua interação interfere significativamente no processo de propagação vegetativa.

3. Melhoramento genético visando resistência ao nematoide *Meloidogyne enterolobii*

No mundo os primeiros trabalhos visando à seleção de aceroleiras com características de interesse agrônomo foram realizadas em Porto Rico, na Flórida e no Havaí. A seleção desses genótipos foi baseada principalmente na produtividade, em características do fruto (tamanho, conteúdo de vitamina C e açúcares) e na conformação da copa (LOPES; PAIVA, 2002).

No Brasil, os trabalhos pioneiros de melhoramento da aceroleira datam da década de 1970 e foram conduzidos pelas cooperativas de imigrantes japoneses do Norte do País, especialmente no Estado do Pará. No entanto, foi a partir do ano de 1980, que os programas

de melhoramento se multiplicaram pelo País, sendo realizados em diversas instituições, como: Instituto Agrônômico de Pernambuco (IPA), Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA), Universidade Estadual de Londrina (UEL), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Embrapa Agroindústria Tropical, Embrapa Semiárido e Embrapa Mandioca e Fruticultura (LOPES; PAIVA, 2002; OLIVEIRA et al., 1998).

Entende-se como germoplasma um conjunto de genótipos representativos de uma espécie (RAMALHO et al., 2004). Ryder (2003) descreve o germoplasma como matéria prima para o melhoramento de plantas, pois serve como fonte de genes para resistência a doenças, para adaptação e tolerância ambiental, para a melhoria do rendimento e outras características que permitem o melhoramento de plantas e assim, assegurar a produtividade constante da agricultura. As atividades que envolvem a manutenção de recursos genéticos de um banco de germoplasma consistem na aquisição, multiplicação, conservação, caracterização e avaliação, sendo estas duas últimas etapas fundamentais para o efetivo uso dos recursos genéticos conservados em bancos de germoplasma.

Em 1998, a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), iniciou o Programa de Melhoramento Genético da acerola (*Malpighia emarginata* D.C.), com a implantação de um Banco Ativo de Germoplasma com 12 acessos trazidos de regiões tradicionais produtoras, visando à caracterização e a seleção de genótipos mais promissores que poderão elevar o potencial de expansão da cultura na Zona da Mata do Nordeste Brasileiro. Em 2000, foram introduzidos mais 30 acessos, totalizando 42 (MUSSER, 2001). O banco encontra-se na Estação Experimental de Cana-de-Açúcar do Carpina (E.E.C.A.C./UFRPE), município de Carpina- PE (MUSSER et al., 2005).

Diante dos trabalhos de caracterização e avaliação do germoplasma de acerola, que vêm sendo executados, é fundamental definir os descritores, visto ser a padronização um ponto chave na viabilização do intercâmbio de dados obtidos por diferentes pesquisadores e instituições de pesquisas. A esse respeito, a Embrapa Mandioca e Fruticultura que desenvolveu um guia preliminar de descritores como subsídio à elaboração de uma lista definitiva de descritores mínimos para a acerola (OLIVEIRA et al., 1998).

O melhorista, para usar a diversidade genética existente nas coleções, geralmente necessita manipular o germoplasma disponível, buscando genótipos que possam gerar materiais genéticos superiores (PEREIRA; PEREIRA, 2006). Tombolato et al. (2004)

relatam que a carência de informação é um dos pontos mais críticos para que o melhorista possa utilizar novos acessos de um banco ativo de germoplasma (BAG). A falta de dados como de caracterização agrônômica, genética e botânica, prejudica de maneira sensível o aproveitamento do material para fins de melhoramento.

Os diversos programas de melhoramento genético da aceroleira existentes no Brasil têm somado esforços para tentar minimizar o dano causado pelos fitonematoides. Dentre os agentes indutores de danos os mais importantes pertencem ao gênero *Meloidogyne*, conhecido como nematoide das galhas, havendo constatação de perdas de até 100 % da produção (BARBOSA, 2001). Ainda segundo este autor, também ocorre a redução da vida útil do pomar para 5 ou 7 anos, que em condições normais é cerca de 20 anos. Na Malásia, a erradicação está ocorrendo em pomares de sete anos. No Vale do São Francisco, Nordeste brasileiro, os danos são variados, ocorrendo desde o impedimento do desenvolvimento de algumas mudas no pomar até a morte de plantas adultas. Em casos mais graves, pomares adultos têm sido erradicados aos quatro anos (GOMES et al., 2008).

A proporcionalidade das perdas por nematoides podem variar muito, vai depender da espécie de nematoide e da cultura hospedeira envolvida na associação. No Brasil, as perdas variam também segundo estimativas, de 5 a 35 %, em média, sendo diferente para cada tipo de cultura, onde se torna inviável certas culturas serem cultivadas em áreas infestadas sem que medidas de controle sejam implantadas (FERRAZ, 2001).

O gênero *Meloidogyne* apresenta fácil distinção entre machos e fêmeas (dimorfismo sexual). A fêmea apresenta formato piriforme, corpo globoso e são imóveis quando adultas e chegam a medir 0,40 a 1,3 mm de comprimento por 0,21 a 0,75 mm de diâmetro; o macho tem corpo vermiforme e é móvel, e medem de 1,2 a 1,5 mm de diâmetro por 30 a 36 mm de diâmetro. A penetração das raízes é realizada pelo juvenil de segundo estágio (J2), na região de alongamento radicular. Em seguida, ocorre sua migração até a zona de maturação dos tecidos estabelecendo um sitio de alimentação tornando-se sedentário, consequentemente vão ocorrer alterações morfológicas e fisiológicas pela introdução de substâncias nas células da planta. (ARIEIRA et al., 2008; CARES et al., 2006; GONSALVES; SILVAROLLA, 2001).

O ciclo de vida dos nematoides do gênero *Meloidogyne* completa-se geralmente sob temperatura de 27°C entre os 22 a 30 dias. Porém, qualquer espécie reduz ou cessa por

completo as suas atividades vitais em temperaturas superiores a 40°C ou inferiores a 5°C, ressaltando que em cada ciclo uma fêmea produz aproximadamente 500 ovos (ARIEIRA et al., 2008; FERRAZ, 2001).

Yang e Eisenback (1983) realizaram a primeira descrição do *Meloidogyne enterolobii* (sinonímia *M. mayaguensis*), primeiramente na China na leguminosa tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong). Tempos depois foi relatado atacando plantas resistentes a outras espécies de *Meloidogyne* (*M. javanica*, *M. incognita*, *M. arenaria*), como o tomate Rossol (portador do gene Mi), a soja cv. Forest, e a batata doce cv. CDH no Oeste da África (FARGETTE, 1987). Na sequência foi relatado parasitando raízes de berinjela (*Solanum melogena* L.) em Porto Rico (RAMMAH; HIRSCHMANN, 1988). Em seguida, foi descrito em goiabeira (XU et al., 2004) e araruta (ZHUO et al., 2010).

Pelos estudos recentes, *M. enterolobii* e *M. mayaguensis* foram consideradas espécies em sinonímia (XU et al., 2004). Essa consideração advém de características morfológicas, fenótipos de enzima (esterase - EST e malato desidrogenase - MDH) e sequências do DNAm, que são idênticas (XU et al., 2004). Resultados similares foram obtidos por Karssen et al. (2012). Esses autores não verificaram diferenças significativas nos dados morfométricos, na reprodução, no número de cromossomos, nos perfis de EST e MDH e morfológicos como estilete das fêmeas, juvenis e machos, cauda de juvenis, configuração perineal das fêmeas e formato da região labial dos machos entre as duas espécies.

A partir de 2001, uma nova ameaça surgiu para a fruticultura no Brasil. *Meloidogyne enterolobii* Yang & Eisenback (sin. *M. mayaguensis* Rammah & Hirschmann), uma espécie polífaga e com grande capacidade de reprodução, foi detectada em pomares de goiabeira no Vale do São Francisco, nos estados de Pernambuco e Bahia, causando severas perdas. Em hortaliças, esta espécie de nematoide foi detectada pela primeira vez no Estado de São Paulo parasitando plantas de tomateiro e pimentão resistentes a outras espécies de *Meloidogyne* (CARNEIRO et al., 2001; CARNEIRO et al., 2006).

Em mudas de aceroleira (*Malpighia* spp.) no Brasil já foram identificadas as seguintes espécies de nematoides das galhas: *Meloidogyne javanica*, *M. incognita* raças 1, 2, 3 e 4 e *M. arenaria* raça 2 (CASTRO et al., 2009).

Em 2008, estudos realizados nos Núcleos do Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho (PISNC), utilizando cinco variedades comerciais de aceroleira (Okinawa, Flor Branca, Sertaneja, Costa Rica e Kyioko), cultivadas como pé franco ou enxertadas em porta-enxertos, quase sempre desconhecidos, revelaram que além da identificação daquelas espécies anteriormente citadas, houve uma predominância do *M. enterolobii*, apresentando 76 % do total da ocorrência. O estudo ainda revelou que onde são áreas cultivadas com aceroleiras e que apresentam a ocorrência de nematoide-das-galhas, foi em consequência das espécies anteriormente cultivadas como no caso da bananeira, goiabeira, coqueiro e culturas anuais como feijoeiro, melancia e tomateiro, em varias delas, pelo menos uma espécie de *Meloidogyne* são capazes de se reproduzir (CASTRO et al., 2009).

Em plantios comerciais o ataque das espécies de *Meloidogyne* caracteriza-se pela formação de galhas nas raízes, podendo ser amareladas e atrofiadas, atraso e redução no desenvolvimento das mudas em caso de altas infestações, folhas pequenas, e deformadas. Já nos pomares pode-se observar plantas com porte inferior aos demais, poucas folhas, podendo apresentar partes secas, as vezes culminando com a morte da planta, poucos frutos na planta, devido ao abortamento de flores e baixa qualidade dos frutos (CASTELLANO et al., 2011; CASTRO et al., 2009; RITZINGER et al., 2006).

Como importantes práticas para o manejo em pomares de aceroleira, é recomendado analisar o solo da área para se certificar da ausência de nematoides, obter mudas sadias, utilizar leguminosas como *Crotalaria spectabilis* e *C. paulinea* para posterior corte da parte aérea e cobertura do solo, adubação orgânica e aplicação de estimulantes de enraizamento que podem contribuir na reposição de raízes danificadas pelo ataque de nematoides, favorecendo o tempo de vida da planta (CASTRO et al., 2009).

Devido a sua biologia e modo de dispersão, o controle dos fitonematoides torna-se uma difícil tarefa para os produtores. Medidas de controle mais eficientes são aquelas que visam à prevenção, como por exemplo, o uso de técnicas de manejo adequadas como a utilização de material de plantio sadio, qualidade da água de irrigação, introdução de variedades resistentes para que a população seja mantida em um nível inferior daquele capaz de causar prejuízo (ARIEIRA et al., 2008; MARQUES, 2012; ROSSITER, 2007).

Almeida et al. (2009 e 2012) obtiveram resultados promissores com a aplicação de farinha de carne e osso em goiabeiras infestadas por *M. enterolobii*. Os autores testaram

também torta de Nim, casca de camarão e quitosana. No entanto, essas últimas fontes de matéria orgânica não tiveram o mesmo efeito que a farinha de carne e osso na reprodução do nematoide e no desenvolvimento vegetativo de mudas de goiabeiras. A farinha de carne e osso é rica em compostos nitrogenados que nutrem o solo, aumentam o número de antagonistas ao nematoide e podem estar relacionados à degradação da parede celular de *M. enterolobii* (ALMEIDA et al., 2012).

Na ausência de cultivares resistentes ao nematoide *M. enterolobii*, o uso de porta-enxertos resistentes é a melhor alternativa, devido ao baixo custo, a fácil adoção, por proporcionar grandes oportunidades ao cultivo de inúmeras variedades e espécies em regiões com climas mais diversos como também a ausência de riscos ambientais e sanitários (SIMÃO 1998; SOUZA et al., 2013).

Segundo Barbosa et al. (1993), como exemplo de tipo de controle viável em relação aos fitonematoides, em *Prunus*, como por exemplo pessegueiro, existem a disposição dezenas de porta-enxertos com resistência genética, o que vem permitindo a exploração de culturas, mesmo em áreas infestadas. Esse mesmo autor cita também que o pessegueiro “Okinawa” originário das ilhas Ryuku, em Okinawa, Japão, foi até 1993 o mais utilizado pelos viveiristas e produtores, por apresentarem resistência às diversas espécies de fitonematoides.

Nyczepir et al. (2008) testaram a reação de seis porta-enxertos de pessegueiro (‘Flordaguard’, ‘Guardian’, ‘Halford’, ‘Lovell’, ‘Nemaguard’ e ‘Okinawa’) a *M. enterolobii*, quando inoculados com mil e três mil ovos por 115 e 114 dias, respectivamente. Os autores observaram que houve a formação de galhas nos genótipos, todavia, todos foram considerados resistentes, com baixo índice de massa de ovos (IMO<2).

Em trabalho de melhoramento na Venezuela Moleiro et al. (2010) testaram a resistência aos nematoides *Meloidogyne incognita* e *M. enterolobii*, encontraram seleções de goiabeira tolerantes/resistentes como também uma de *Psidium friedrichstalianum* como resistente.

González-Gaona et al. (2010), em trabalho realizado no México descobriram evidências de que a resistência genética da goiabeira a nematoides (*Meloidogyne* spp.) pode está presente no germoplasma estudado, os materiais com potencialidades de

resistência/tolerância podendo ser utilizados como porta-enxertos ou em hibridações em trabalhos futuros.

No Brasil há poucos relatos de genótipos resistentes/tolerantes ao ataque desses organismos. Carneiro et al. (2007) encontraram três acessos de *P. cattleianum*, oriundo da coleção de araçazeiros da Embrapa Clima Temperado, imunes a *M. enterolobii*. Souza (2011) detectou três acessos de *Psidium* sp. também resistentes a esse nematoide.

Carneiro et al. (2012) consideram que devido a pequena variabilidade entre isolados de *M. enterolobii*, a resistência genética pode ser apreciada como o método mais efetivo de controle. Entretanto, apenas um acesso de *Psidium friedrichstalianum* (O. Berg). Nied, espécie exótica no Brasil, mostrou-se resistente e compatível como porta-enxerto para a cultivar Paluma em condições de campo.

Desde a expansão do cultivo da aceroleira em terras brasileiras, percebe-se que há problemas antigos ainda não solucionados e novos desafios se apresentam. A solução para uma parcela considerável desses problemas depende da continuidade e aprimoramento dos esforços em melhoramento genético. Por meio do melhoramento será possível desenvolver cultivares de aceroleira de elevado desempenho agrônômico, inclusive com tolerância/resistência a nematoides, que sejam portadoras de atributos sensoriais e nutracêuticos adequados para o consumo in natura e/ou para o processamento industrial (SOUZA et al., 2013).

Nos ensaios conduzidos na Estação Experimental da Embrapa Semiárido, em Petrolina (PE), estão em avaliação mais de cem clones de aceroleiras coletados nos Estados de Pernambuco, Bahia, Ceará, Paraíba, São Paulo e Paraná. Além disso, estão sendo analisados vários materiais desenvolvidos em Petrolina, a partir dos cruzamentos entre plantas selecionadas. Os resultados preliminares são bastante animadores, pois apontam a possibilidade de se obter frutos com alto teor de açúcar e baixa acidez para diversificar o mercado com frutos destinados ao consumo in natura. Até o final dos testes, em 2016, espera-se apresentar materiais, que produzam frutos grandes (superiores a 10 g), doces, com teor de sólidos solúveis superior a 15° Brix, de baixa acidez e maior vida útil pós-colheita (EMBRAPA, 2014).

Diante do exposto este trabalho tem como objetivo a avaliação de genótipos de aceroleira quanto à resistência a *Meloidogyne enterolobii*, podendo este servir no uso como porta-enxerto para variedades comerciais suscetíveis ao ataque deste patógeno.

6. Referências bibliográficas

ALMEIDA, A. M.; GOMES, V. M.; SOUZA, R. M.; CORREA, F. M. Efeito de diferentes fontes de matéria orgânica incorporadas ao solo sobre *Meloidogyne mayaguensis*, em casa de vegetação. **Nematologia Brasileira**, Goytacazes, v. 33, p. 406, 2009.

ALMEIDA, A. M.; SOUZA, R. M.; GOMES, V. M.; MIRANDA, G. B. Avaliação em casa de vegetação e em campo de diferentes compostos orgânicos contra *Meloidogyne enterolobii*. **Bragantia**, Goytacazes, v. 71, p. 67-74, 2012.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 2010. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, p. 129, 2010.

ARIEIRA, C. R. D.; MOLINA, R. de O.; COSTA, A. T. **Nematóides Causadores de Doenças em Frutíferas**. Agro@mbiente On-line, Boa Vista, v. 2, n. 1, p. 46-56, 2008.

ASENJO, C. F. Acerola. In: NAGY, S.; SHAW, P.E. **Tropical and subtropical fruits: composition, properties and uses**. Westport: AVI, p.341-374, 1980.

BARBOSA, F. R. (2001). **Goiaba: fitossanidade**. Petrolina: Embrapa Semi-árido, p. 63, 2001.

BARBOSA, W.; DALL'ORTO, F. A. C.; OJIMA, M.; MARTINS, F. P. Produção e manejo de sementes do pessegueiro porta-enxerto Okinawa. **O Agrônomo**, Campinas, v. 45, n. 2-3, p. 10-16, 1993.

BORDIN, I.; ROBERTO, S. R.; NEVES, C. S. V. J.; STENZEL, N. M. C.; FURLANETO, T. L. R. Enraizamento de estacas de acerola sob concentrações de ácido indol-butírico. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 24, n. 2, p. 261-264, 2003.

BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. **Cadeia produtiva de frutas**. Brasília: IICA/MAPA/SPA, 2007. v. 7, 102 p.

CARDOSO, C. E. L.; LOPES, R. L.; ALMEIDA, C. O. Aspectos econômicos. In: RITZINGER, R.; KOBAYASHI, A. K.; OLIVEIRA, J. R. P. **A cultura da acerola**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, p. 185-196, 2003.

CARES, J. E.; BLUM, L. E. B.; ANDRADE, E. P. Nematologia Vegetal: Uma introdução. In: BLUM, L. E. B.; CARES, J. E.; UESUGI, C.H. (Ed.). **Fitopatologia: o estudo das doenças de plantas**. Brasília: Otimismo, 2006. p. 128-166.

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

CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. A.; BRAGA, R. S.; ALMEIDA, C. A.; GIORIA, R. Primeiro registro de *Meloidogyne mayaguensis* parasitando plantas de tomate e pimentão resistentes à meloidoginose no estado de São Paulo. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 30, n. 1, p. 81-86, 2006.

CARNEIRO, R. M. D. G.; CIROTTO, P. A.; QUINTANILHA, A. P.; SILVA, D. B.; CARNEIRO, R. G. Resistance to *Meloidogyne mayaguensis* in *Psidium* spp. Accessions and their grafting compatibility with *P. guajava* cv. Paluma. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 4, p. 281-284, 2007.

CARNEIRO, R. M. D. G.; FEITAS, V. M.; MATTOS, J. K.; CASTRO, J. M. C.; GOMES, C. B.; CARNEIRO, R. M. Major guava nematodes and control prospects using resistance on *Psidium* spp. and non-host crops. **Acta Horticulturae**, [S. l.], v. 959, p. 41-49, 2012.

CASTELLANO, G.; QUIJADA, O.; JIMÉNEZ, N.; CROZZOLI, R.; HERNÁNDEZ, V.; MARIN, R. C. Reacción de cultivares de cerecita (*Malpighia glabra*) a *Meloidogyne enterolobii* (nematoda: *Meloidogynidae*). **Fitopatologia Venezuelana**, Aragua. v. 24, n. 1, p. 25-27, 2011.

CASTRO, J. M. C.; SANTANA, M. L. M. P. de.; BARBOSA, N. M. L. Nematoides-das-galhas (*Meloidogyne* spp.) em Aceroleiras e Recomendações de Manejo. **Instruções técnicas da Embrapa Semi-árido on line**, Petrolina, n. 87, 2009. Disponível em: <

http://www.cpatas.embrapa.br:8080/public_eletronica/downloads/INT87.pdf>. Acesso em: 6 Jan. 2013.

COSTA JÚNIOR, W. H. **Enraizamento de estacas de goiabeira: influência de fatores fisiológicos e morfológicos**. 2000. 66f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

EMBRAPA Semi-árido. **Acerola**. 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/web/portal/busca-de-noticias/-/noticia/1872077/acerola-doce-opcao-para-os-agricultores-ampliem-participacao-no-mercado-da-fruta>. Acesso em: 14 Set. 2014.

EMBRAPA Semi-árido. **Acerola**. 2013. Disponível em: http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=pesquisa-culturas_pesquisadas_acerola.php&menu=2. Acesso em: 06 Jan. 2013.

FARGETTE, M. Use of esterase phenotype in the taxonomy of the genus *Meloidogyne*. 2. Esterase phenotypes observed in West African populations and their characterization. **Revue de Nématologie**, [S. l.], v. 10, p. 45-56, 1987.

FERRAZ, C. B. L. C. **O que são os nematoides?** 2001. Disponível em: <<http://docentes.esalq.usp.br/sbn/nemata.htm>>. Acesso em: 01 de Jul de 2014.

FRAIFE FILHO, G. de A.; LEITE J. B. V.; RAMOS, J. V. **Acerola**, 2010. Bahia: Comissão Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira- CEPLAC. Radar Técnico. Disponível em: <http://www.ceplac.gov.br/radar/acerola.htm>>. Acesso em: 01 de Jul. 2013.

FREIRE, J. L. de O.; LIMA, A. N. de.; FREIRA, A. L. O. de.; MARINUS, J. V. de M. L.; DIAS, T. J.; SILVA, J. P. da. Avaliações biométricas de aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.) e caracterização dos atributos externos e internos dos frutos. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 5, n. 2, p. 41-52, 2008.

GODOY, R. C. B. de; MATOS, E. L. S.; AMORIM, T. DA S.; NETO, M. A. DE S.; RITZINGER, R.; WASZCZYNSKYJ, N. Avaliação de genótipos e variedades de acerola

para o consumo *in natura* e para a elaboração de doces. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 26, n. 2, p. 197-204, 2008.

GOMES, C. B.; COUTO, M. E.; CARNEIRO, R. M. D. G. Registro de ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* em Goiabeira (*Psidium guajava* L.) e Fumo (*Nicotiana tabacum* L.) no Sul do Brasil. **Nematologia Brasileira**, [S.l.], v. 32, p. 244-247, 2008.

GOMES, J. E.; PERECIN, D.; MARTINS, A. B. G.; FERRAUDO, A. S. Análise de grupamentos e de componentes principais no processo seletivo em genótipos de aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.), **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 1, p. 36-39, 2000.

GONSALVES, W.; SILVAROLLA, M. B. Nematóides parasitos do cafeeiro. In: Zambolim, L. (ed). **Tecnologias de produção de café com qualidade**. Viçosa : UFV, p. 199-268, 2001.

GONTIJO, T. C. A.; RAMOS, J. D.; MENDONÇA, V.; PIO, R.; ARAÚJO NETO, S. E. de; CORRÊA, F. L. de O. Enraizamento de diferentes tipos de estacas de aceroleiras utilizando ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 290-292, 2003.

GONZAGA NETO, L. Melhoramento genético da aceroleira na Embrapa Semi-Árido. In: QUEIRÓZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R., ed. **Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste brasileiro**. (on line). Versão 1.0. Petrolina-PE: Embrapa Semi-Árido / Brasília-DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, nov. 1999. Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br>. Acesso em: 06 Jan 2013.

GONZÁLEZ-GAONA, E.; PADILLA-RAMÍREZ, J. S.; LOZANO-GUTIÉRREZ, J.; ESPANA-LUNA, M. P.; VELASQUEZ-VALLE, R.; GALLEGOS-MORALES, G.; CEPEDA-SILLER, M. Evaluation of Mexican guava germplasm against root knot nematoides. **Acta Horticulturae** [S.l.], v. 849, p. 363-368, 2010.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 06 Jan. 2013.

KARSSSEN, G.; LIAO, J.; KAN, Z.; VAN HEESE, E. Y. J.; DEN NIJS, L. J. M. F. On the species status of the root-knot nematode *Meloidogyne mayaguensis* Rammah & Hirschmann, 1988. **ZooKeys**, [S.l.], v. 181, p. 67-77, 2012.

LIMA, R. M. T. **Avaliação da estabilidade química, físico-química e microbiológica de polpas de acerola orgânica pasteurizada e não-pasteurizada**. 2010. 94 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Frutos Tropicais) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

LOPES, R; PAIVA, J. R. Aceroleira. In. BRUCKNER, C.H. (ed.). **Melhoramento de fruteiras tropicais**. Viçosa UFV, 2002. p. 63-99.

MANICA, I.; ICUMA I. M.; FIORAVANÇO, J. C.; PAIVA, J. R.; PAIVA, M. C.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Acerola - Tecnologia, produção, pós-colheita, congelamento, exportação, mercado**. Porto Alegre: Editora Cinco Continentes, 2003, 394p.

MARQUES, M. L. S. **Hospedabilidade de *Meloidogyne enterolobii* em diferentes espécies vegetais no Estado do Rio de Janeiro**. 2012. 45 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2012.

MELETTI, L. M. M. (Coords). **Propagação de frutíferas tropicais**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 239 p.

MOLEIRO, T.; MOLINA, J.; CASASSA-PADRÓN, A. M. Avances in el estudio genético de la resistencia de cultivares de *Psidium* spp. a *Meloidogyne* spp. in un bosque seco tropical. **Acta Horticulturae** [S.l.], v. 849, p. 309-318, 2010.

MUSSER, R. dos S. **Caracterização dos acessos de aceroleira (*Malpighia ermaginata* D. C.) do Banco Ativo de Germoplasma da UFRPE**. 2001. 140 f. Tese (Doutorado em Botânica – Área de concentração: Genética e Melhoramento Vegetal) Universidade Rural de Pernambuco. 2001.

MUSSER, R. dos S.; LEMOS, M. A.; LIMA, V. L. A. G. de; MÉLO, E. de A.; LEDERMAN, I. E.; SANTOS, V. F. dos. Caracterização física e de produção de acerola do

Banco Ativo de Germoplasma em Pernambuco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 320-323, 2005.

NOGUEIRA, R. J. M. C.; MORAES, J. A. P. V.; BURITY, H. A. et al. Efeito do estágio de maturação dos frutos nas características físico-químicas de acerola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 4, p. 463-470, 2002.

NONINO, C. A. **UNESP de Jaboticabal faz melhoramento de acerolas**. Estado de São Paulo, abril de 1997. Suplemento agrícola, p. G-7.

NYCZEPIR, A. P.; BRITO, J. A.; DICKSON, D. W.; BECKMAN, T. G. Host status of selected peach rootstocks to *Meloidogyne mayaguensis*. **HortScience**, [S.l.], v. 43, p. 804-806, 2008.

OLIVEIRA, J. R. P. de; SOARES FILHO, W. dos S.; CUNHA, R. B. da.; **A cultura da acerola no Brasil**. Cruz das Almas - BA: EMBRAPA-CNPMF, 1998. 35p. (Documentos / Embrapa Mandioca e Fruticultura, ISSN 0101-7411, n.85).

OLIVEIRA, J. R. P.; SOARES FILHO, W. S. S.; KOBAYASHI, A. K.; RITZINGER, R. Aspectos botânicos. In RITZINGER, R.; KOBAYASHI, A. K.; OLIVEIRA, J. R. P., (Eds.). **A cultura da aceroleira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, p.17-23, 2003a.

OLIVEIRA, J. R. P.; SOARES FILHO, W. dos S.; GRAZIOTTI, P. H.; KOBAYASHI, A. K. Produção de mudas. In: RITZINGER, R.; KOBAYASHI, A. K.; OLIVEIRA, J. R. P., ed.; **A cultura da aceroleira**. Cruz das Almas - BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003b. p.73-87.

OLIVEIRA, M. G. **Diversidade genética por meio de características morfoagronômicas e marcadores RAPD em aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.)**. 2008. 84 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos do Goytacazes, 2008.

PEREIRA, M. G.; PEREIRA, T. N. S. Marcadores moleculares no pré-melhoramento de plantas. In: BORÉM, A.; CAIXETA, E. T., ed. **Marcadores moleculares**. Viçosa - MG, 2006. cap.3, p.85-106.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos; PINTO, C. A. B. P. **Genética na agropecuária**, 3. ed. rev. Lavras: UFLA, 2004. 472 p.

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

RITZINGER, R.; NORONHA, A. C. S.; FARIAS, A. R. N.; RITZINGER, C. H. S. P.; NASCIMENTO, A. S. Pragas em viveiro de mudas de aceroleira. **Acerola em Foco, Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical**, n.12, 2006.

RITZINGER, R.; RITZINGER, C. H. S. P. Acerola. In: SANTOS-SEREJO, J. A. dos; DANTAS, J. L. L.; SAMPAIO, C. V.; COELHO, Y. S. da. **Fruticultura tropical espécies regionais e exóticas**. Brasília, DF; Embrapa Informação Tecnológica, 2009, p. 59-82.

ROSSITER, J. G. A. **Potencialidade dos genótipos de aceroleira (*Malpighia emarginata* D. C.) quanto ao enraizamento e resistência a nematóide visando a obtenção de porta-enxerto**. 2007. p. 8 - 18 Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.

RYDER, E. J. Perspectives on germplasm. **HortScience**, Alexandria, v. 38, n. 5, p. 922-927, 2003.

SANTOS, S. M. L. dos. **Resfriamento rápido forçado: avaliação dos parâmetros físicos, físico-químicos, sensoriais e do processo**. 2009. 123 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

SILVA, W. S. **Qualidade e atividade antioxidante em frutos de variedades de aceroleira**. 2008. 134 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

SIMÃO, S. **Cereja das Antilhas**. In: SIMÃO, S. Manual de fruticultura. São Paulo: Ceres, 1971. p. 477-485.

SIMÃO, S. **Tratado de Fruticultura**. Piracicaba: Fealq, 1998. p. 141-154.

SOARES FILHO, W. dos S.; OLIVEIRA, J. R. P. Introdução. In: RITZINGER, R.; KOBAYASHI, A. K.; OLIVEIRA, J. R. P., (Eds.). **A cultura da aceroleira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. p. 15-16.

SOARES-SILVA, L. M.; PROENÇA, C. E. B. A new species of *Psidium* L. (Myrtaceae) from southern Brazil. **Botanical Journal of the Linnean Society**, Brasília, v. 158, p. 51-54, 2008.

SOUZA, A. das G. de. **Caracterização molecular, citogenética e seleção de espécies de myrtaceae resistentes nematóide *Meloidogyne enterolobii***. 2011. 118 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2011.

SOUZA, F. F.; DEON, M. D. I.; CASTRO, J. M. C.; LIMA, M. A. C. de; RIBKA, A. C. P.; FREITAS, S. T. de. Principais Variedades de Aceroleiras Cultivadas no Submédio do Vale do São Francisco. **Documentos on line**, n. 255, 2013. Disponível em:<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/982090/SDC255.pdf>>. Acesso em: 1 Jun. 2014.

SOUZA, M. J. H.; GUIMARÃES, M. C. A.; GUIMARÃES, C. D. L.; FREITAS, W. S.; OLIVEIRA, A. M. S. Potencial agroclimático para a cultura da acerola no estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 10, n. 2, p. 390-396, 2006.

TOMBOLATO, A. F. C.; VEIGA, R. F. de A.; BARBOSA, W.; COSTA, A. A.; BENATTI JÚNIOR, R.; PIRES, E. G. **Domesticação e pré-melhoramento de plantas: I. ornamentais**. O Agrônomo, Campinas, v. 56, n. 1, p. 12-14, 2004.

VAVILOV, N. I. **Centro de origem das plantas cultivadas**. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 45p.

XU, J.; LIU, P.; MENG, Q.; LONG, H. Characterization of *Meloidogyne* species from China using isozyme, phenotypes and amplified mitochondrial DNA restriction fragment length polymorphism. **European Journal of Plant Pathology**, [S.l.], v. 110, p. 309-315, 2004.

YANG, B.; EISENBACK, J. D. *Meloidogyne enterolobii* sp. (Meloidogynidae), a root-knot nematode parasitising pacara earpod tree in China. **Journal of Nematology**, [S.l.], v. 15, p. 381-391, 1983.

ZHUO, K.; HU, M. X.; LIAO, J. L. First report of *Meloidogyne enterolobii* on arrowroot in China. **Plant Disease**, Haikou, v. 94, p. 271, 2010.

CAPÍTULO II

Artigo a ser enviado a Revista Brasileira de Fruticultura

Avaliação de genótipos de aceroleiras quanto à resistência a *Meloidogyne enterolobii* YANG & EISENBACK ¹

Allan Deyws Francisco da Silva², Rosimar dos Santos Musser³, Luiza Suely Semen Martins⁴, Flávio Carrazzone de Carvalho Silva⁵, Mateus Bernard Bovet⁶

¹ Este trabalho é parte da dissertação de mestrado do primeiro autor

² Engenheiro Agrônomo, Estudante de Pós-Graduação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Fitotecnia, UFRPE, Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos – CEP: 52171-900. Recife, Pernambuco, Brasil. (81) 8502-8700 a.deyws09@gmail.com (autor para correspondência)

³ Engenheira Agrônoma, Professora Doutora da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Agronomia, UFRPE, Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos – CEP: 52171-900. Recife, Pernambuco, Brasil. rosimar.musser@gmail.com

⁴ Bióloga, Professora Doutora da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, UFRPE, Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos – CEP: 52171-900. Recife, Pernambuco, Brasil. luizasemen@gmail.com

⁵ Aluno do curso de Agronomia/UFRPE, Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos – CEP: 52171-900. Recife, Pernambuco, Brasil. flaviocarrazzone@gmail.com

⁶ Aluno do curso de Agronomia/UFRPE, Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos – CEP: 52171-900. Recife, Pernambuco, Brasil. bovet_mateus@live.com

1 **Avaliação de genótipos de aceroleiras quanto à resistência a *Meloidogyne***
2 ***enterolobii* YANG & EISENBACK**

3 *Allan Deyws Francisco da Silva*², *Rosimar dos Santos Musser*³, *Luiza Suely Semen Martins*⁴, *Flávio*
4 *Carrazzone de Carvalho Silva*⁵; *Mateus Bernard Bovef*⁶

6 **RESUMO**

7 O cultivo da acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) vem se firmando como uma atividade
8 agrícola de grande importância devido a sua exploração em quase todo território brasileiro.
9 Possui como principal fator limitante ao seu desenvolvimento o ataque do *Meloidogyne*
10 *enterolobii* causando grandes perdas na produção. Pela necessidade de se obter cultivares
11 resistentes a esse patógeno, o presente trabalho teve como objetivo a avaliação de genótipos
12 de aceroleira quanto à resistência a *Meloidogyne enterolobii* Yang & Eisenback. No
13 experimento foi adotado o delineamento inteiramente casualizado com seis repetições, onde
14 mudas de acerola foram inoculadas com 10.000 ovos do nematoide e após 150 dias
15 avaliadas nos parâmetros: índice de massa de ovos (IMO), índice de galhas (IG), fator de
16 reprodução (FR), número de ovos por grama de raiz (OGR), número de ovos por sistema
17 radicular (OSR). Entre as diferentes respostas ao ataque do fitopatógeno podemos destacar
18 nos genótipos 21 e 37 o comportamento de resistência.

19
20 **Palavras-chaves:** porta-enxerto, nematoide, acerola, cultivares.

21
22 **ABSTRACT**

23 The cultivation of acerola (*Malpighia emarginata* D.C.), has established itself as an
24 agricultural activity of great importance all Brazilian territory. The main limiting factor for
25 its development the attack of *Meloidogyne enterolobii* causing great losses in production.
26 The need to obtain resistant cultivars to this disease, this study aimed to evaluate acerola
27 genotypes for resistance to *Meloidogyne enterolobii* Yang & Eisenback. In the experiment
28 was adopted a completely randomized design with six replications, where acerola seedlings
29 were inoculated with 10.000 eggs of nematode and after 150 days the parameters evaluated:
30 mass index of eggs (IMO), index of galls (GI), reproduction factor (FR), number of eggs

31 per gram root (EGR), number of eggs per root system (ERS). Among the different
32 responses to the attack of the parasitic nematode we can highlight the resistant behavior of
33 the genotypes 21 and 37.

34 **Keywords:** rootstock, nematode, acerola, cultivars.

35

36 INTRODUÇÃO

37 Com origem nas Antilhas, a aceroleira pelo inegável potencial de aproveitamento de
38 seus frutos, abre diferentes possibilidades de mercado como, por exemplo, a sua
39 comercialização *in natura*, a produção de sucos, sorvetes, geleias, extração do ácido
40 ascórbico como matéria prima para a indústria farmacêutica, como também para elaboração
41 de muitos outros produtos, firmando-se como atividade agrícola de grande importância
42 econômica (FREIRE et al., 2008; LIMA et al., 2003).

43 Essa gama de possibilidades faz do seu cultivo uma alternativa interessante para os
44 pequenos e grandes produtores, possibilitando um espaço para a absorção do produto tanto
45 no mercado interno quanto externo, além de apresentar uma alternativa de fácil acesso
46 pelos agricultores familiares, devido a simples implantação e custo relativamente baixo
47 (SOUZA et al., 2013).

48 Um dos principais problemas que limitam seu desenvolvimento tem como causa o
49 nematoide referido como *Meloidogyne enterolobii* Yang & Eisenback, descrito na China,
50 em 1983 (HUNT; HANDBOOK, 2009; MOENS et al., 2009).

51 Os principais sintomas ocasionados pelo ataque desse patógeno são a formação de
52 galhas nas raízes, folhas pequenas e deformadas, amarelecimento, atraso e redução no
53 desenvolvimento das mudas em casos de altas infestações (RITZINGER et al., 2006;
54 CASTELLANO et al., 2011). Em decorrência do parasitismo pode ocorrer a decadência das
55 plantas e o declínio da produção. Em levantamento realizado em diversos perímetros
56 irrigados no Submédio do Vale do São Francisco revelou um alto percentual de aceroleiras
57 infectadas, despertando o temor de que a doença inviabilize o seu cultivo, a exemplo do que
58 tem ocorrido com a cultura da goiabeira nessa região (SOUZA et al., 2013).

59 Em trabalho realizado no México, Gonzáles et al. (2010) descobriram evidências de
60 que a resistência genética a doenças pode estar presente em aceroleiras. Materiais com

61 potencialidades de resistência/ tolerância podem ser utilizados como porta-enxertos ou em
62 hibridações em trabalhos futuros, pois apresentam um baixo custo, fácil adoção e ausência
63 de riscos ambientais e sanitários (ROSSITER, 2007; SOUZA et al., 2013).

64 Portanto, monitorar, impedir a disseminação e controlar esse patógeno, são medidas
65 de extrema importância para o Brasil. O uso de medidas integradas proporcionará um
66 controle efetivo e reduzirá de maneira significativa, os prejuízos de *M. enterolobii*. A
67 viabilização dessas medidas possibilitará a recuperação de áreas infestadas. Sem isso, o
68 agricultor, muitas vezes, é obrigado a vender a sua propriedade agrícola (FREITAS, 2012).
69 Em detrimento do que foi abordado, o trabalho teve como objetivo avaliar genótipos de
70 aceroleira quanto à resistência a *Meloidogyne enterolobii*.

71

72 MATERIAL E MÉTODOS

73 O estudo foi conduzido no campus do Departamento de Agronomia da Universidade
74 Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), onde foram analisados vinte e dois genótipos,
75 sendo vinte e um pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma (BAG), de aceroleira da
76 Estação Experimental de Cana-de-açúcar (EECAC/UFRPE), em Carpina- PE com 15 anos
77 de idade e a variedade Sertaneja BRS, não pertencente ao BAG com aproximadamente 13
78 anos de idade, variedade usada como testemunha pela sua alta suscetibilidade a penetração
79 do parasito, já demonstrado por Rossiter (2007) e Moreira (2013).

80 A Estação Experimental localizada em Carpina-PE tem como coordenadas
81 geográficas latitude 7° 51' 04'', longitude 35° 14' 27'' W, a 178m de altitude, onde,
82 segundo a classificação de Köppen, predomina o tipo climático "AS" tropical chuvoso com
83 verão seco (MUSSE et al., 2005).

84

85 Propagação

86 Em junho de 2013 foi realizada a coleta de ramos para confecção de estacas semi-
87 lenhosas com três nós e dois pares de folhas, para obtenção das mudas.

88 As estacas foram plantadas em minitúnel, a 1/3 do seu comprimento, em substrato
89 esterilizado Brasplant®. A irrigação foi realizada diariamente, duas vezes ao dia, pela
90 manhã e ao final da tarde.

91 **Avaliação dos genótipos quanto à resistência e tolerância ao nematoide**

92 Cedido pela Embrapa Semi-árido (CPATSA, Petrolina-PE), o inóculo foi colocado
93 em raízes de tomateiro (*Solanum lycopersicon* L.), linhagem 684, reconhecida como
94 resistente a *M. incognita* e *M. javanica*. Dois meses após a inoculação, as raízes dos
95 tomateiros foram cuidadosamente retiradas do substrato, lavadas e cortadas em pequenos
96 segmentos de 1-2 cm, seguindo-se a extração de ovos conforme a técnica descrita por
97 Hussey e Barker (1973). O método consiste, basicamente, em acondicionar pedaços de
98 raízes em recipiente de vidro com capacidade para 500 mL, adicionando-se 200 mL da
99 solução de hipoclorito de sódio a 0,5 % e agitando-se no liquidificador durante 40
100 segundos. A suspensão foi imediatamente passada em peneiras de 200 e 500 Meshes, tipo
101 “US Standard Series”. Os ovos que ficaram retidos na última peneira foram lavados em
102 água corrente para remoção dos resíduos de hipoclorito de sódio e transferidos, com a ajuda
103 de uma pisseta, para um vidro com tampa plástica de 50 mL. Dessa suspensão foi retirado
104 amostras de 1 mL para contagem dos ovos com auxílio da câmara de contagem de Peters,
105 por meio do microscópio fotônico. A concentração da suspensão foi ajustada para 1.000
106 ovos/mL⁻¹, usando-se água destilada.

107 Decorridos 60 dias do transplante das mudas para vasos plásticos com capacidade
108 de 10 L, com substrato esterilizado Brasplant®, as mudas com 120 dias foram inoculadas
109 com o fitonematoide, numa concentração de 10.000 ovos/planta, depositado em três
110 pequenos orifícios no solo em torno do colo da planta, com auxílio de uma pipeta de
111 graduação automática (Macroset). As plantas foram colocadas na casa de vegetação do
112 Departamento de Agronomia, sob temperatura de 26 ±2°C e umidade relativa do ar de 65
113 ±5%, recebendo regas diárias e, semanalmente, de solução nutritiva de Hoagland e Arnon
114 (1950). A técnica para avaliação foi a mesma adotada na obtenção do inóculo (HUSSEY;
115 BARKER, 1973). Da suspensão foi retirada uma amostra de 1 mL para a contagem dos
116 ovos na câmara de Peters .

117 Após cinco meses da inoculação dos genótipos de acerola com ovos de *M.*
118 *enterolobii* foram avaliados os seguintes parâmetros: exame do sistema radicular em
119 estereomicroscópio e avaliação do índice de galhas (IG) e índice de massa de ovos (IMO),
120 através da escala de notas do International *Meloidogyne* Project (IMP), utilizado por Taylor
121 e Sasser (1978). Com relação à reprodução do nematoide foi estimado o número de ovos

122 por sistema radicular (OSR) e o número de ovos por grama de raiz (OGR), fator de
123 reprodução (FR), obtido pelo quociente entre a população final e a população inicial do
124 nematoide. Com os números obtidos pelos cálculos do FR, tomou-se o maior valor como
125 padrão de susceptibilidade e calcularam-se os percentuais de redução, obtido através da
126 fórmula $(RFR) = Frp - Frt / Frp \times 100$, onde Frp = redução no fator de reprodução no padrão
127 e Frt = fator de reprodução no tratamento (SALGADO, 2005), enquadrando os resultados
128 de cada genótipo na conceituação de Moura e Regis (1987) com os seguintes valores
129 percentuais: 0-25= Altamente Suscetível (AS), 26-50= Suscetível (S), 51-75= Pouco
130 Resistente (PR), 76-95= Moderadamente Resistente (MR), 96-99= Resistente (R) e 100=
131 Altamente Resistente (AR) ou Imune (I). Paralelamente foram estimadas a biomassa fresca
132 relativa da parte aérea (BFRPA), biomassa fresca relativa do sistema radicular (BFRSR)
133 como também foi realizada a determinação da matéria seca (MS).

134 O experimento foi conduzido adotando o delineamento inteiramente casualizado,
135 com 21 genótipos e uma matriz independente (testemunha), um nível de inoculação com *M.*
136 *enterolobii* em seis repetições, com uma planta por parcela.

137 Para a análise estatística os dados foram transformados em \log_x para a variável ovos
138 por grama de raiz, e em raiz quadrada para ovos por sistema radicular e fator de
139 reprodução, as demais variáveis não sofreram transformação. Foi realizada a análise de
140 variância paramétrica para todas as fontes de variação. Os procedimentos pós-ANOVA
141 utilizados foram a aplicação do teste de Scott-Knott, a 5 % de probabilidade, para as
142 variáveis: índice de galhas (IG), índice de massa de ovos (IMO), biomassa fresca relativa
143 da parte aérea (BFRPA), biomassa fresca relativa do sistema radicular (BFRSR), ovos por
144 sistema radicular (OSR), ovos por grama de raiz (OGR), matéria seca (MS) e fator de
145 reprodução (FR).

146

147 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

148 O parasitismo do nematoide *Meloidogyne enterolobii*, avaliado pelas variáveis,
149 índice de massa de ovos (IMO) e índice de galhas (IG), apontam que os genótipos 18; 21;
150 22; 24; 37 e 40 apresentaram valores de IMO e $IG \leq 3$, apresentando-se como resistentes,
151 considerando conformidade ao critério de Sasser (1980) (Tabela 1).

152 Rossiter (2007), estudando dezessete acessos do BAG da UFRPE, encontrou no
153 acesso 18 resistência a *M. incognita*, com $IG \leq 3$, o que demonstra a potencialidade deste
154 genótipo quanto ao uso, por exemplo, como porta-enxerto. Os genótipos 25 e 43 de acordo
155 com o IMO foram classificados como resistente ($IMO \leq 3$), no entanto, com relação ao IG,
156 obtiveram médias superior a três, sendo classificados como suscetível de acordo com os
157 critérios de Sasser (1980). Os demais genótipos apresentaram médias entre 3,4 e 5,0,
158 mostrando alta suscetibilidade ao parasito, com destaque para os genótipos 2; 33 e 45 que
159 obtiveram nota cinco para as duas variáveis estudadas (Tabela 1).

160 O comportamento dos genótipos em relação ao parasitismo de *M. enterolobii* para
161 as variáveis IG e IMO (Tabela 1), ressalta a susceptibilidade do genótipo 33, comum a este
162 trabalho, em relação a ambas as variáveis, contrastando aos resultados encontrados por
163 Moreira (2013), que observou resistência, a diferença observada entre as pesquisas com
164 relação ao genótipo 33 pode estar relacionado a fatores bióticos e abióticos. Já a
165 susceptibilidade evidenciada nos genótipos 2 e 28, (IG e $IMO \geq 3$) (Tabela 1), coaduna ao
166 verificado pela mesma autora.

167 Brida (2012) avaliando a reação de aveia branca, feijão, sorgo e trigo a
168 *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. enterolobii*, obteve no segundo experimento
169 realizado para os genótipos de aveia branca, sorgo e trigo, índice de galhas e índice de
170 massa de ovos iguais à zero evidenciando a resistência destes genótipos. Os genótipos de
171 feijoeiro avaliados foram todos suscetíveis ao parasitismo do *M. enterolobii*.

172 O IG deve ser utilizado em testes de germoplasma para se conhecer o tipo de
173 reação sintomatológica do hospedeiro e a porcentagem de redução de taxa de reprodução
174 do parasito em relação a cultivar mais suscetível (padrão), para caracterização
175 epidemiológica da interação nematoide-hospedeiro (MOURA; RÉGIS, 1987).

176 Com relação à redução do fator de reprodução em relação ao padrão (RFR), os
177 genótipos 16; 18; 21; 24; 36 e 37 foram classificados como moderadamente resistente
178 (MR), já os genótipos 17; 23; 25; 28; 39; 40 e 43 se comportaram como pouco resistente
179 (PR), os demais devido ao alto valor do fator de reprodução (FR), verificado no baixo valor
180 percentual em relação à redução do fator de reprodução (RFR), foram classificados como
181 suscetível (S) e altamente suscetível (AS), com destaque para os genótipos 2; 33 e 44 que
182 obtiveram valores negativos em relação ao padrão. Isto evidencia o potencial reprodutivo,

183 que aliado ao fator de reprodução (FR) em relação ao *M. enterolobii* nesses três genótipos
 184 foram superiores a dez mostrando o alto grau de suscetibilidade (Tabela 1). Resultado
 185 semelhante foi mostrado por Carneiro et al. (2007), que trabalhando com diferentes acessos
 186 de *Psidium* spp. a *M. mayaguensis* encontrou em três acessos de *P. guajava* valores
 187 superiores a vinte, denotando que essas três cultivares foram altamente suscetíveis. Os
 188 resultados, verificados neste presente trabalho, diferiram do verificado por Moreira (2013),
 189 onde os acessos 2 e 33 apresentaram valores abaixo de dez para a variável em questão.

190 Estudando a reação de doze materiais de goiabeira a *M. mayaguensis*, Scherer
 191 (2009), obteve em todos os materiais altos valores de fator de reprodução, culminando em
 192 materiais suscetíveis a *M. mayaguensis*.

193 **Tabela 1.** Comportamento de genótipos de aceroleira em relação ao parasitismo de
 194 *Meloidogyne enterolobii*. Recife-PE, UFRPE, 2014

Genótipos	IG	IMO	RS	FR	RFR	RD
Sertaneja	4,7 ¹	4,2 ¹	S ¹	8,50 ¹	testemunha*	testemunha*
2	5	5	S	10,34	> testemunha ²	AS
16	4,2	4	S	1,78	79,09	MR
17	4	3,8	S	3,42	59,76	PR
18	1,3	0,8	R	1,30	84,70	MR
21	2,7	2	R	0,56	93,41	MR
22	3	2,7	R	4,56	46,35	S
23	5	4,5	S	2,38	72,00	PR
24	2,8	1,8	R	1,34	84,23	MR
25	3,8	2,8	R	2,46	71,05	PR
28	4,3	4,3	S	2,89	66,00	PR
33	5	5	S	14,44	> testemunha ²	AS
36	4,8	4,3	S	2,04	76,00	MR
37	1	0,4	R	0,50	94,11	MR
38	4,8	4,3	S	5,97	29,76	S
39	4,6	3,8	S	2,77	67,41	PR
40	3	2	R	2,43	71,41	PR
41	4,4	3,4	S	6,98	17,88	AS
42	4,7	4,5	S	7,27	14,47	AS
43	4,2	2,8	R	2,30	72,94	PR
44	5	4,7	S	10,50	> testemunha ²	AS
45	5	5	S	7,77	8,58	AS

195 ¹Valores médio de seis repetições; ²Valores negativos em relação a testemunha; IG= índice de galhas (0-5);
 196 IMO= índice de massa de ovos (0-5); RS= reação de suscetibilidade: S= suscetível (IG≥3); R= resistente
 197 (IG≤3); FR= fator de reprodução; RFR= redução no fator de reprodução com relação ao padrão; *testemunha;
 198 RD= reação diferenciadora: AS= altamente suscetível; S= suscetível; PR= pouco resistente; MR=
 199 moderadamente resistente.

200 Todas as variáveis analisadas obtiveram resultados significativos pelo teste de “F” ao
201 nível de 5% de probabilidade, gerando a Tabela 2.

202 Os genótipos de aceroleira mostraram diferentes comportamentos quanto à reação ao
203 parasitismo de *M. enterolobii* (Tabela 2), ao nível de 5 % de probabilidade conforme o teste
204 de Scott-Knot.

205 Os resultados evidenciaram para as variáveis (IG, IMO, BFRSR, BFRPA, MS, OGR,
206 OSR e FR), o comportamento dos genótipos 18; 21 e 37 como os mais adequados no
207 confronto com *M. enterolobii*, já que se mostraram promissores quanto à resistência ao
208 nematoide das galhas, em contraste a Sertaneja, genótipo já demonstrado por Moreira (2013)
209 como suscetível ao *M. enterolobii*. Rossiter (2007), trabalhando com o mesmo genótipo
210 encontrou suscetibilidade a *M. incognita* raça 2.

211 A variável IG contribuiu para diferenciar os genótipos de aceroleira quanto à
212 resistência ao parasitismo do *M. enterolobii*, dos grupos formados, podemos verificar que
213 os genótipos 18 e 37 foram responsáveis pelo menor número de IG diferindo dos demais,
214 como também podemos observar valores reduzidos de IG nos genótipos 21; 22; 24 e 40 que
215 não diferindo entre si, diferiu dos demais genótipos. Os valores do IMO para estes
216 genótipos também foram reduzidos de acordo com o teste de Scott-Knot a 5 % de
217 probabilidade (Tabela 2).

218 Moreira (2013) estudando onze genótipos de aceroleira quanto ao parasitismo do *M.*
219 *enterolobii* para as variáveis BFRSR e BFRPA verificou diferença significativa apenas para
220 o acesso 28, resultado este que difere do obtido nesta pesquisa que, em ambos os casos,
221 mostraram diferença significativa entre os genótipos estudados. Portanto, a suscetibilidade
222 do genótipo foi observada em ambas as pesquisas, podendo este parâmetro de avaliação
223 contribuir para escolha de material geneticamente resistente ao nematoide em questão, pois
224 a absorção e a distribuição dos nutrientes são altamente relacionadas com a taxa de
225 crescimento das plantas, em função das condições edafoclimáticas e características varietais
226 (HILLOCKS et al., 2002).

227 Rossiter (2007), trabalhando com aceroleira e *M. incognita* raça 2, não encontrou
228 diferença significativa para os parâmetros BFRSR e BFRPA.

229 Com relação à matéria seca (MS) o genótipo 18 obteve a menor média mais não
230 diferiu significativamente dos genótipos 21; 22; 24; 38; 44 e 45, diferindo dos demais

231 genótipos (Tabela 2).

232 No índice produção de ovos por grama de raiz (OGR) o genótipo 37 diferiu
233 significativamente de todos os outros genótipos avaliados. Já no índice número de ovos por
234 sistema radicular (OSR), os genótipos 16; 17; 18; 21; 23; 24; 25; 28; 36; 37; 39; 40 e 43
235 foram responsáveis pelo menor número de OSR, culminando num menor fator de
236 reprodução (FR) para o *M. enterolobii* (Tabela 2).

237 O padrão negativo do genótipo Sertaneja, quanto a resistência ao nematoide das
238 galhas da aceroleira, foi também encontrado por Moreira (2013) confirmando sua alta
239 suscetibilidade a penetração do parasito, podendo esta, variedade ser utilizada como padrão
240 em outros experimentos da mesma natureza.

241 Já os genótipos 2; 22; 33; 38; 41; 42; 44 e 45 de acordo com o teste de Scott-Knot
242 apresentaram as maiores médias para as variáveis OGR, OSR e FR evidenciando alta
243 suscetibilidade desses genótipos no confronto com *Meloidogyne enterolobii*, incluindo
244 também os genótipos 17; 23; 28 e 36 que apresentaram altos valores apenas para a variável
245 OGR (Tabela 2).

246 Verificando o comportamento do genótipo 18 podemos observar sua grande
247 potencialidade no confronto com *M. enterolobii*, mais por apresentar o $FR > 1$, não pode ser
248 indicado para o uso como porta-enxerto, mais podemos recomendar sua repetição em
249 pesquisas futuras. Já os genótipos 21 e 37, além de apresentar baixos valores com relação
250 aos parâmetros IG, IMO, OGR e OSR, obtiveram um $FR < 1$, com os valores 0,56 e 0,50,
251 resultando em alto percentual de RFR observados, portanto estes genótipos são os mais
252 indicados no uso como porta-enxerto ou em trabalhos de melhoramento por apresentar
253 comportamento de resistência (Tabela 1).

254
255
256

Tabela 2. Reação de genótipos de aceroleira ao *Meloidogyne enterolobii*, para as variáveis indicadoras avaliadas. Recife-PE, UFRPE, 2014

Genótipos	Variáveis							
	IG	IMO	BFRSR (g)	BFRPA (g)	MS (g)	OGR ¹	OSR ²	FR ²
Sertaneja	4,67 c ^x	4,17c ^x	39,01 b ^x	42,00 b ^x	16,89b ^x	3,00 c ^x	263,74b ^x	2,63b ^x
2	5,00 c	5,00 c	47,00 c	46,66 b	19,66 c	3,28 c	331,19 b	3,11 b
16	4,18 c	3,98 c	48,94 c	41,33 a	15,66 b	2,39 b	124,63 a	1,24 a
17	4,00 c	3,83 c	42,54 c	56,66 d	25,34 d	2,82 c	175,68 a	0,75 a
18	1,33 a	0,83 a	21,97 a	36,66 a	11,94 a	2,45 b	93,71 a	0,93 a
21	2,67 b	2,00 b	25,66 a	37,66 a	11,66 a	2,19 b	64,73 a	0,64 a
22	3,00 b	2,75 b	29,22 a	33,33 a	12,95 a	3,05 c	201,69 b	2,01 b
23	5,00 c	4,55 c	39,10 b	45,74 b	15,86 b	2,76 c	149,52 a	1,43 a
24	2,83 b	1,83 b	30,66 a	37,33 a	11,33 a	2,55 b	109,45 a	1,09 a
25	3,83 c	2,83 b	48,28 c	46,66 b	19,72 c	2,36 b	130,57 a	1,3 a
28	4,33 c	4,33 c	34,66 b	40,66 a	15,33 b	2,83 c	161,67 a	1,61 a
33	5,00 c	5,00 c	73,00 d	61,66 d	23,00 c	3,21 c	357,32 b	3,57 b
36	4,83 c	4,33 c	32,54 b	51,24 c	24,35 d	2,72 c	136,87 a	1,36 a
37	1,00 a	0,42 a	25,11 a	37,83 a	15,81 b	1,34 a	64,6 a	0,64 a
38	4,83 c	4,33 c	33,85 b	36,33 a	11,66 a	3,10 c	223,86 b	2,23 b
39	4,62 c	3,81 c	55,94 c	36,60 a	14,51 b	2,40 b	143,37 a	1,43 a
40	3,00 b	2,00 b	42,29 c	48,00 b	21,64 c	2,08 b	137,69 a	1,37 a
41	4,42 c	3,41 c	45,65 c	59,33 d	28,01 d	3,05 c	247,94 b	2,47 b
42	4,67 c	4,50 c	37,66 b	38,33 a	14,00 b	3,00 c	235,71 b	2,35 b
43	4,17 c	2,83 b	46,60 c	40,00 a	17,27 b	2,42 b	130,98 a	1,3 a
44	5,00 c	4,67 c	45,33 c	39,00 a	12,00 a	3,21 c	297,23 b	2,97 b
45	4,98 c	5,00 c	36,01 b	36,77 a	12,79 a	3,32 c	276,33 b	2,76 b

257 IG= índice de galhas; IMO= índice de massa de ovos; BFRSR= biomassa fresca do sistema radicular; BFRPA= biomassa fresca de parte aérea; MS= matéria
258 seca; OGR= ovos/ g de raiz; OSR= ovos/sistema radicular e FR= fator de reprodução. ¹Variáveis transformadas em log_x, ²Variáveis transformadas em √X.
259 ^xMédias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

260 CONCLUSÕES

261 Com base nos resultados pode-se concluir que os genótipos 21 e 37 mostraram
262 comportamento de resistência ao parasitismo do *Meloidogyne enterolobii* podendo ser
263 indicado para o uso como porta-enxerto e em trabalhos de melhoramento genético.

264 Indica-se o uso da variedade comercial Sertaneja como padrão de suscetibilidade a
265 *Meloidogyne enterolobii*.

266 Recomenda-se a repetição da pesquisa para os genótipos 22 e 40 por apresentarem
267 IG igual a 3, como também os genótipos 16; 18; 24 e 36 por terem sido classificados
268 como moderadamente resistente.

269

270 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

271 BRIDA, A. L. **Reação de aveia branca, feijão, sorgo e trigo a *Meloidogyne***
272 ***incognita*, *M. javanica* e *M. enterolobii*.** 2012. 87f. Dissertação (Mestrado em A
273 gronomia/ Proteção de Plantas) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade
274 Estadual Paulista, 2012.

275 CARNEIRO, R. M. D. G.; CIROTTO, P. A.; QUINTANILHA, A. P.; SILVA, D. B.;
276 CARNEIRO, R. G. Resistance to *Meloidogyne mayaguensis* in *Psidium* spp.
277 accessions and their grafting compatibility with *P. guajava* cv. Paluma. **Fitopatologia**
278 **Brasileira**, v 32, n. 4, p. 281-284, 2007.

279 CASTELLANO, G.; QUIJADA, O.; JIMÉNEZ, N.; CROZZOLI, R.; HERNÁNDEZ,
280 V.; MARIN, R. C. Reacción de cultivares de cerecita (*Malpighia glabra*) a
281 *Meloidogyne enterolobii* (nematoda: *Meloidogynidae*). **Fitopatologia Venezolana**,
282 Aragua. v. 24, n.1, p. 25-27, 2011.

283 FREIRE, J. L. de O.; LIMA, A. N. de.; FREIRA, A. L. O. de.; MARINUS, J. V. de M.
284 L.; DIAS, T. J.; SILVA, J. P. da. Avaliações biométricas de aceroleira (*Malpighia*
285 *emarginata* D.C.) e caracterização dos atributos externos e internos dos frutos.
286 **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 5, n. 2, p. 041-052. 2008.

287 FREITAS, V. M. Resistência genética de goiabeira e reação de espécies frutíferas
288 visando o manejo de *Meloidogyne enterolobii*. Brasília: Faculdade de Agronomia e
289 Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2012, 92 p. Tese de Doutorado.

290 GONZÁLEZ- GAONA, E.; PADILLA- RAMÍREZ, J. S.; LAZANO- GUTIÉRREZ, J.;
291 ESPAÑA- LUNA, M. P.; VELÁSQUEZ- VALLE, R.; GALLEGOS- MORALES, G.;
292 CEPEDA-SILLER, M. Evaluation of Mexican guava germplasm against root knot
293 nematodes. **Acta Horticulturae**, [S. l.], v. 849, p. 363-368, 2010.

294 HILLOCKS, R. J.; THRESH, J. M.; BELLOTTI, A. C. Cassava : biology, production,
295 and utilization. London: CABI Publishing, 2002.

296 HOAGLAND, D. R.; ARNON, D. I. **The water culture method of growing plants**
297 **without soil**. Berkeley: University of California, 1950. 32p.

298 HUNT, D. J.; Z. A. HANDOO. **Taxonomy, identification and principal species**. In:
299 MOENS, M., R. N. PERRY e J. L. STARR (ed) Root-Knot Nematodes. CABI,
300 Wallingford, p. 55-97, 2009.

301 HUSSEY, R. S.; BARKER, K. R. A comparison of methods collecting inocula of
302 *Meloidogyne* spp. including a new technique. **Plant Disease Reporter**, Washington, v.
303 57, n. 12, p. 1025-1028, 1973.

304 LIMA, V. L. A. G.; MELO, E. A.; MACIEL, M. L. S.; LIMA, D. E. S. Avaliação do
305 teor de antocianinas em polpa de acerola congelada proveniente de frutos de 12
306 diferentes aceroleiras. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 23, n. 1, p.
307 101-103, 2003.

308 MOENS, M.; PERRY, R. N.; STARR, J. L. **Meloidogyne species - a diverse group of**
309 **novel and important species**. In: MOENS, M.; PERRY, R. N.; STARR, J.L.(ed)
310 Root-Knot Nematodes. CABI, Wallingford, p. 1-17, 2009.

311 MOREIRA, A. de A. **Avaliação de genótipos de aceroleiras do banco ativo de**
312 **germoplasma da UFRPE visando resistência ao *Meloidogyne enterolobii***. 2013. 50f.
313 Dissertação (Mestrado em Agronomia - Melhoramento Genético de Plantas)
314 Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2013.

315 MOURA, R. M.; RÉGIS, E. M. O. Reações de cultivares de feijoeiro comum
316 (*Phaseolus vulgaris*) em relação ao parasitismo do *Meloidogyne javanica* e *M.*
317 *incognita*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 11 p.215-225, 1987.

318 MUSSER, R. dos S.; LEMOS, M. A.; LIMA, V. L. A. G. de; MÉLO, E. de A.;
319 LEDERMAN, I. E.; SANTOS, V. F. dos. Caracterização física e de produção de acerola
320 do Banco Ativo de Germoplasma em Pernambuco. **Revista Brasileira de Fruticultura**,
321 Jaboticabal - SP, v. 27, n. 2, p. 320-323, 2005.

322 RITZINGER, R.; NORONHA, A. C. S.; FARIAS A. R. N.; RITZINGER, C. H. S. P.;
323 NASCIMENTO, A. S. Pragas em viveiro de mudas de aceroleira. **Acerola em Foco**,
324 **Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical**, n.12, 2006.

325 ROSSITER, J. G. A. **Potencialidade dos genótipos de aceroleira (*Malpighia***
326 ***ermarginata D.C.) quanto ao enraizamento e resistência a nematóide visando à***
327 **obtenção de porta-enxerto.** 2007. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético
328 de Plantas)-Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.

329 SALGADO, S. M. L., RESENDE, M. L. V.; CAMPOS, V. P. Reprodução de
330 *Meloidogyne exigua* em cultivares de cafeeiros resistentes e suscetíveis. **Fitopatologia**
331 **Brasileira**, [S.l.], v. 30, p.413-415, 2005.

332 SASSER, J. N. **Root-knot nematodes: a global menace to crop production.** Plant
333 Disease, v. 64, n. 1, p. 36-41, 1980.

334 SCHERER, A. **Ocorrência e hospedabilidade de *Meloidogyne mayaguensis* em**
335 **goiabeiras e em plantas de cobertura de solo no Paraná.** 2009. 75p. Tese de
336 Doutorado em Agronomia-Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

337 SOUZA, F. F.; DEON, M. D. I.; CASTRO, J. M. C.; LIMA, M. A. C. de.; RIBKA, A.
338 C. P.; FREITAS, S. T. de. Principais Variedades de Aceroleiras Cultivadas no
339 Submédio do Vale do São Francisco. **Documentos on line**, n. 255, 2013. Disponível
340 em:<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/982090/SDC255.pdf>>.
341 Acessado em: 1 jun. 2014.

342 TAYLOR, A. L.; SASSER, J. N. Biology, identification and control of root-knot
343 nematodes (*Meloidogyne* species). Raleigh: **International Meloidogyne Project**,
344 NCSU & USAID Coop. Publ., 1978. 111p.

Anexos

NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA BRASILEIRA DE FRUTICULTURA

1. A Revista Brasileira de Fruticultura (RBF) destina-se à publicação de artigos e comunicações técnico-científicos na área da fruticultura, referentes a resultados de pesquisas originais e inéditas, redigidas em português, espanhol ou inglês e/ou 1 ou 2 revisões por número, de autores convidados.

2. É imperativo que todos os autores assinem o ofício de encaminhamento, mencionando que: “OS AUTORES DECLARAM QUE O REFERIDO TRABALHO NÃO FOI PUBLICADO ANTERIORMENTE, OU ENCAMINHADO PARA PUBLICAÇÃO A OUTRA REVISTA E CONCORDAM COM A SUBMISSÃO E TRANSFERÊNCIA DOS DIREITOS DE PUBLICAÇÃO DO REFERIDO ARTIGO PARA A RBF.” Trabalhos submetidos como artigo não serão julgados ou publicados na forma de Comunicação Científica, e vice-versa.

3. A RBF só aceitará trabalhos com no máximo cinco autores.

4. Os trabalhos (*on line*) devem ser encaminhados em 1 via (uma via completa com o nome do(s) autor(es) sem abreviações e notas de rodapé para nosso arquivo), e as submissões no papel devem ser enviadas em 4 vias, sendo uma completa (nomes sem abreviações e notas de rodapé) e 3 vias sem nomes dos autores e notas de rodapé; Em papel tamanho A4 (210 x 297mm), numerando linhas e páginas, margens de 2 cm, em espaço entre linhas de um e meio, fonte Times New Roman, no tamanho 13 e impressos em uma única face do papel. O texto deve ser escrito corrido, separando apenas os itens como Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusão, Agradecimentos e Referências, as Tabelas e Figuras em folhas separadas, no final do artigo após as Referências.

5. O Custo para publicação para Artigo ou Comunicação é de R\$ 250,00 por trabalho de até 12 ou 8 páginas respectivamente, será cobrado R\$ 50,00 por página adicional, ou seja, trabalhos submetidos (no formato Word) que excederem ao limite de 12 páginas para Artigo e 8 páginas para Comunicação Científica (inclusive tabelas e figuras), este valor será calculado no aceite do trabalho.

TAXA DE PUBLICAÇÃO:

- a. No encaminhamento inicial, efetuar o pagamento de R\$ 100,00, e com a aprovação do trabalho, o restante da taxa, incluindo páginas adicionais se for o caso;
 - b. R\$ 150,00 para sócios (PRIMEIRO AUTOR DEVERÁ SER SÓCIO);
 - c. R\$ 300,00 para não sócios;
 - d. DEPÓSITO no Banco do Brasil, agência nº 0269-0 e Conta-Corrente nº 8356-9 (enviar cópia do comprovante juntamente com o trabalho submetido no papel ou para submissões *on line* anexar por e-mail, ou encaminhar como documento suplementar);
- OBS: Para trabalhos denegados ou encerrados, não será devolvido o pagamento inicial.

6. Para as submissões impressas, os trabalhos devem ser encaminhados para o Editor-chefe da RBF, Prof. Carlos Ruggiero/ REVISTA BRASILEIRA DE FRUTICULTURA; endereço: Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n – Unesp/FCAV - CEP 14884-900 – Jaboticabal-SP.

1. e-mail para dúvidas e contato: rbf@fcav.unesp.br ;

1. = Instruções das submissões *on line*, [acessar a home page: http://www.rbf.org.br/](http://www.rbf.org.br/), item RBF *on line* (clique aqui), abrirá um link com todas as instruções pertinentes aos autores.

* Sistema SCIELO de Publicação: <http://submission.scielo.org/index.php/rbf/index> (home page).

7. Uma vez publicados, os trabalhos poderão ser transcritos, parciais ou totalmente, mediante citação da RBF, do(s) autor (es) e do volume, número, paginação e ano. As opiniões e conceitos emitidos nos artigos são de exclusiva responsabilidade do(s) autor (es).

8. Os artigos deverão ser organizados em Título, Nomes dos Autores COMPLETOS (sem abreviações e separados por vírgula, e no caso de dois autores, separadas por &), e no Rodapé da primeira página deverão constar a qualificação profissional de cada autor, cargo seguido da Instituição pertencente, endereço (opcional), E-MAIL DE TODOS OS AUTORES (imprescindível) e menções de suporte financeiro; Resumo (incluindo Termos para Indexação), Title, Abstract (incluindo Index Terms), Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusão, Agradecimentos (opcional), Referências, Tabelas e Figuras (vide normas para tabelas e figuras). O trabalho deve ser submetido à correção de Português e Inglês, por profissionais habilitados, antes de ser encaminhado à RBF.

9. As Comunicações Científicas deverão ter estrutura mais simples com 8 páginas, texto corrido, sem destacar os itens (Introdução, Material, Resultados e Conclusões), exceto Referências.

10. As Legendas das Figuras e Tabelas deverão ser autoexplicativas e concisas. As Figuras coloridas terão um custo adicional de R\$ 400,00 em folhas que as contenham (por página). As legendas, símbolos, equações, tabelas, etc. deverão ter tamanho que permita perfeita legibilidade, mesmo numa redução de 50% na impressão final da revista; a chave das convenções adotadas deverá ser incluída na área da Figura; a colocação de título na Figura deverá ser evitada, se este puder fazer parte da legenda; as fotografias deverão ser de boa qualidade.

11. Nas Tabelas, devem-se evitar as linhas verticais e usar horizontais, apenas para a separação do cabeçalho e final das mesmas, evitando o uso de linhas duplas.

12. Apenas a VERSÃO FINAL do trabalho deve ser acompanhada por cópia em CD (para submissões impressas), usando-se preferencialmente os programas Word for Windows (texto) e Excel (gráficos), as figuras, gráficos e fotos deverão ser gravadas em arquivos separados no formato JPG (vide normas de tabelas e figuras abaixo).

13. As Citações de autores no texto deverão ser feitas com **letras minúsculas, quando fora dos parênteses; e separadas por "e", quando dois autores, e se dentro dos parênteses as citações devem ser em letras maiúsculas separadas por ponto e vírgula; quando mais de dois autores, citar o primeiro seguido de "et al." (não use "itálico")**.

REFERÊNCIAS:

NORMAS PARA REFERENCIA (ABNT NRB 6023, Ago. 2002)

As referências no fim do texto deverão ser apresentadas em ordem alfabética nos seguintes formatos:

ARTIGO DE PERIÓDICO

AUTOR (es). Título do artigo. Título do periódico, local de publicação, v., n., p., ano.

ARTIGO DE PERIÓDICO EM MEIO ELETRONICO

AUTOR (es). Título do artigo. Título do Periódico, cidade, v., n., p., ano. Disponível em:<endereço eletrônico>. Acesso em: dia mês (abreviado). Ano.

AUTOR (es). Título do artigo. Título do Periódico, local de publicação, v., n. p., ano. CD-ROM.

LIVRO

AUTOR (es). Título: subtítulo. edição (abreviada). Local: Editora, ano. p. (total ou parcial).

CAPÍTULO DE LIVRO

AUTOR. Título do capítulo. In: AUTOR do livro. Título: subtítulo. Edição (abreviada). Local: Editora, ano. páginas do capítulo.

LIVRO EM MEIO ELETRÔNICO

AUTOR (es). Título. Edição (abreviada). Local: Editora, ano. p. (total ou parcial). Disponível em<endereço eletrônico>. Acesso em: dia mês (abreviado). Ano.

AUTOR (es). Título. edição(abreviada). Local: Editora, ano. p. CD-ROM.

EVENTOS

AUTOR. Título do trabalho. In: NOME DO EVENTO, numeração, ano, local de realização.

Título... Local de publicação: editora, ano de publicação. p.

EVENTOS EM MEIO ELETRÔNICO

AUTOR. Título do trabalho. In: NOME DO EVENTO, numeração, ano, local de realização. Título...Local de publicação: Editora, data de publicação. Disponível em: <endereço eletrônico>. Acesso em: dia mês (abreviado) ano.

AUTOR. Título do trabalho. In: NOME DO EVENTO, numeração, ano, local de realização. Título...Local de publicação: Editora, ano de publicação. CD-ROM.

DISSERTAÇÃO, TESES E TRABALHOS DE GRADUAÇÃO

AUTOR. Título. ano. Número de folhas ou volumes. Categoria da Tese (Grau e área de concentração)- Nome da faculdade, Universidade, ano.

4. NORMAS PARA TABELAS E FIGURAS:

TABELA - Microsoft Word 97 ou versão superior; Fonte: Times New Roman, tamanho 12; Parágrafo/Espaçamento simples; Largura da tabela em 10 ou 20,6 cm; título ou rodapé deverá ser digitado no MS Word.

GRÁFICO - Microsoft Excel/ Word 97 ou versão superior; Fonte: Times New Roman, tamanho 12; Parágrafo/Espaçamento simples; Largura da em 10 ou 20,6 cm; **Além de constar no FINAL do ARTIGO, o arquivo do gráfico deverá ser enviado separadamente, como imagem (na extensão jpg, tif ou gif com 300 dpi de resolução).** No caso de uma figura com 2,4,6 ou mais gráficos/figuras, estes deverão ser enviados em um único arquivo de preferência gravados em JPG. O título ou rodapé deverá ser digitado no MS Word.

FOTOS - Todas as fotos deverão estar com 300 dpi de resolução em arquivo na extensão: jpg, jpeg, tif ou gif; Além de estarem no corpo do trabalho, as fotos devem estar em arquivos separados; O título ou rodapé deverá ser digitado no MS Word.

FIGURAS OU IMAGENS GERADAS POR OUTROS PROGRAMAS – As imagens geradas por outros programas que não sejam do pacote Office Microsoft, devem estar com 300 dpi na extensão: jpg, tif ou gif; Largura de 10 ou 20,6 cm; O título ou rodapé deverá ser digitado no MS Word.

