

Nematoides associadas à cultura a palma forrageira**Nematoids associated with fodder palm culture**

DOI:10.34117/bjdv6n9-415

Recebimento dos originais:08/08/2020

Aceitação para publicação:17/09/2020

Fernanda Fernandes Pinheiro

Mestre em Agronomia (Entomologia), Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE
E-mail:fernandafpinheiro15@gmail.com

Francisco de Assis França Dantas da Silva

Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal da Paraíba – UFPB
E-mail:franciscocodeassis1395@hotmail.com

Valdeir de Souza Oliveira

Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal da Paraíba – UFPB
E-mail:valdeir.natal25@gmail.com

José Thyago Aires Souza

Pesquisador - Instituto Nacional do Semiárido - Campina Grande - Paraíba - Brasil
E-mail: thyago.aires@insa.gov.br

Mirelly Miguel Porcino

Mestra em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB
E-mail: mirellyagroufpb@gmail.com

Mileny dos Santos de Souza

Doutora em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba – UFPB e Professora em Faculdade Nova Esperança – FACENE
E-mail: (mileny.lopes67@gmail.com)

Guilherme Silva de Podestá

Doutor em Agronomia (Fitopatologia), Universidade Federal de Viçosa – UFRV e Professor no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba – CCA/UFPB
E-mail:(guilherme@cca.ufpb.br)

RESUMO

A palma forrageira é uma das principais fontes de forragem, amplamente utilizada para alimentação animal na região Nordeste do Brasil. No entanto, essa forrageira é acometida por vários problemas de ordem fitossanitária, como o ataque de insetos, fungos, bactérias e nematoides. Diante do exposto, o objetivo dessa pesquisa foi identificar nematoides associados a palma forrageira *Opuntia ficus-indica* e *Nopalea cochenilifera* no estado da Paraíba. As amostragens de solo e raízes foram realizadas em palmais, onde foram coletadas 12 a 20 sub-amostras para compor uma amostra composta de 500g de solo. Para a extração dos nematoides das amostras de solo, utilizou-se a técnica conhecida como flotação centrífuga em solução de sacarose. A quantificação e identificação dos gêneros foi realizada com auxílio de um microscópio. Foram identificados um total de sete gêneros

de fitonematoides nas áreas de palma forrageira, sendo eles: *Meloidogyne* ssp; *Helicotylenchus* ssp; *Mesocriconema* ssp; *Rotylenchulus* ssp; *Pratylenchus* ssp; *Trichodorus* ssp; *Psylenchus* ssp...

Palavras chaves: Fitonematoide, Palma forrageira, Semiárido.

ABSTRACT

Forage cactus is one of the main sources of fodder widely used for animal feed in northeastern Brazil. However, this plant is affected by several phytosanitary problems, such as the attack of insects, fungi, bacteria, and nematodes. Thus, this study aimed to identify nematodes associated with forage cactus species (*Opuntia ficus-indica* and *Nopalea cochenilifera*) in the state of Paraíba, Brazil. Soil and root sampling were performed in forage cactus plantations, where 12 – 20 sub-samples were collected to compose a sample of 500g of soil. The nematodes were extracted from soil samples through centrifugal flotation in sucrose solution. The genera were quantified and identified using a microscope. Seven genera of phytonematodes were identified in the forage cactus plantations, namely: *Meloidogyne* ssp; *Helicotylenchus* ssp; *Mesocriconema* ssp; *Rotylenchulus* ssp; *Pratylenchus* ssp; *Trichodorus* ssp; *Psylenchus* ssp...

Keywords: Plantnematode, Forage cactus, Semiarid.

1 INTRODUÇÃO

A palma forrageira é uma cactácea de origem mexicana encontrada atualmente em todos os continentes, exceto nas regiões polares. No Nordeste brasileiro, é considerada uma das principais fontes de forragem para rebanho bovino e caprino e, também é utilizada para produção de frutos e na alimentação humana. Essa forrageira apresenta boas características de adaptação ao clima semiárido associada a boa produtividade e alta palatabilidade (ALMEIDA, 2012). Características essas que garantem à região Nordeste a maior área de cultivo dessa forrageira, estimada em 600.000 ha com o predomínio das cultivares da palma Gigante, Redonda, e o clone IPA-20 ambas *Opuntia ficus-indica* Mill (L.) e a palma miúda *Nopalea cochenilifera*(L.) Salm-Dick (LOPES et al., 2012).

A palma forrageira apresenta aspecto fisiológico especial quanto à absorção, aproveitamento e perda de água, sendo capaz de suportar grandes períodos prolongados de estiagem, podendo alcançar produtividade de até 40 toneladas de matéria seca por hectare por colheita (SANTOS et al., 2006). Entretanto, nos últimos anos, tem-se observado redução na produtividade da cultura nos estados da Ceará, Paraíba e Pernambuco, causada pelo ataque de pragas e patógenos. A escassez de informações sobre as principais pragas, doenças e seus controles ainda é insuficiente (PIMIENTA BARRIOS & MUNOZ-URIAZ, 2001). As principais doenças relatadas nos palmais são causadas por fungos e bactérias oportunistas. Geralmente, patógenos causadores de podridões penetram na planta após os ataques de insetos (SANTOS et al., 2006).

Dada importância dessa cactácea para a região Nordeste, nota-se a necessidade de realizar estudos que relacionados a incidência de fitopatógenos e a elaboração de um plano de manejo adequado, visando reduzir os prejuízos e aumentar a produtividade da cultura. Além do ataque de fungos e bactérias, fitonematoides podem causar danos que ocorrem desde a redução da produtividade até a perda total da produção, praticamente em todas as culturas de interesse agrônomo. Foi relatado por Teles et al. (2002), a presença de nematoides do gênero *Meloidogynessp.* em palma gigante no estado de Pernambuco apresentando sintomas de amarelecimento.

Os nematoides habitam o solo e atacam as raízes de plantas (ROSSETTO & SANTIAGO, 2005). Seus sintomas são observados na parte aérea, podem ocorrer em reboleiras, pode ser observado o amarelecimento das plantas, nanismo refletindo baixa produção e/ou depreciação da qualidade do produto a ser comercializado (OLIVEIRA & KUBO, 2001). Os sintomas variam em função do gênero e a população de envolvidos, condições do solo e clima, a espécie e idade fenológica da planta atacada (EPAMIG, 2010; FREITAS *et al.*, 2012).

Existem diversos gêneros de fitonematoides relacionados aos cultivos agrícolas. Estes atingem diversas culturas, destacando-se os mais importantes: *Meloidogynessp.*, *Heteroderassp.*, *Globoderassp.*, *Pratylenchusssp.*, *Rodopholusssp.*, *Rotylenchulusssp.*, *Nacobbusssp.* e *Tylenchulusssp.* Esses organismos apresentam estilete bucal que, além de retirar substâncias nutritivas das plantas, viabilizam a injeção de substâncias tóxicas no interior da célula vegetal. A partir de observações em palméis, foi possível relacionar alguns sintomas de estresse biótico em plantas de palma que se assemelham a danos provocados por esses agentes fitopatogênicos, no entanto são necessários estudos para então tomar-se as devidas medidas de manejo e controle desses patógenos.

A principal medida de manejo de fitonematoides é a exclusão, pois uma vez presente na área de cultivo, a erradicação desses organismos é praticamente impossível, as práticas de controle aplicadas visam basicamente a redução da população. Em uma área infestada, podem ser aplicadas várias medidas de manejo fitossanitário, como utilização de cultivares resistentes (requer estudos para identificar esses cultivares), rotação de culturas, pousio, revolvimento e solarização do solo, adição de matéria orgânica no solo, biofumigação, cultivo de plantas antagonistas, controle biológico, controle químico, entre outras medidas que são utilizadas (FERRAZ et al., 2010).

A não identificação desses patógenos e ataques mais intensos as plantas, pode resultar no abandono da área de produção. Por isso, é extremamente importante realizar levantamentos e identificação dos principais gêneros de fitonematoides, visando um manejo adequado e consequentemente reduzir os problemas ambientais causados pelo mal-uso de nematicidas. E assim,

possibilitar maior desenvolvimento do setor agropecuário das regiões semiáridas, com maior produtividade, melhor qualidade dos produtos, melhor saúde dos produtores e consumidores. O objetivo dessa pesquisa foi identificar nematoides associados a palma forrageira *Opuntia ficus-indica* e *Nopalea cochenilifera* no estado da Paraíba.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas em palmais de cultivo das variedades *Opuntia ficus-indica* e *Nopalea cochenilifera* que são destinadas a produção de forragem, verdura, fruto e selvagem. Os plantios estão instalados na estação experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), localizada no município de Tacima-PB.

2.1 COLETAS E EXTRAÇÕES DE NEMATOIDES

As coletas de solo e raízes das plantas foram realizadas ao longo do caminhar em zigue-zague dentro dos quadrantes, onde foram coletadas 12 a 20 sub-amostras para compor uma amostra composta, totalizando 16 amostras. Cada amostra composta pesava 500g de solo e raízes. As amostras foram retiradas a uma profundidade de 0 - 30 cm, descartando-se os 5 cm superficiais do solo, acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas em caixa de isopor, à sombra. Todo material recebeu uma ficha de informações, usada para auxiliar na identificação da propriedade e talhão. No laboratório, as amostras foram armazenadas em geladeira a 10° C até o momento do preparo para extração dos nematoides.

Para a extração dos nematoides, foi utilizada a técnica flotação centrífuga em solução de sacarose (JENKINS, 1964). Cem centímetros cúbicos de solo da amostra composta foram colocados em um balde de dois litros e adicionou-se água até metade do balde. A suspensão de solo do balde foi bem homogeneizada, de tal forma que os torrões possam ser desagregados, liberando os nematoides para a suspensão. Após isso, aguardou-se 20 segundos para que o solo se deposite no fundo do balde. Em seguida, a suspensão foi vertida sobre uma peneira de 400 mesh de 0,037mm de abertura, para coleta dos nematoides.

Com o auxílio de uma piseta, e com jatos fortes de água, o líquido e impurezas da peneira de 400 mesh foram recolhidos em um tubo de centrífuga. Esses tubos foram centrifugados por 5 minutos a uma velocidade de 1750 rpm. Após a centrifugação, o líquido sobrenadante foi eliminado. A solução de sacarose, previamente preparada dissolvendo-se 454 g de açúcar refinado em 1 L de água, foi adicionada aos tubos de centrífuga com o uso de uma piseta, em jato forte para revolver o solo com os nematoides. Os tubos foram centrifugados por mais 1 minuto a uma velocidade de 1750 rpm. Nesta etapa, os nematoides, menos densos que a sacarose se separou do solo. O líquido

sobrenadante foi vertido sobre uma peneira de 400 mesh e os nematoides foram enxaguados com água corrente para a retirada da sacarose. Por fim, os nematoides foram recolhidos com o auxílio de uma piseta em um becker.

2.2 IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE NEMATOIDES

Após a extração, os nematoides foram identificados utilizando-se um microscópio óptico, através da visualização da forma de seu corpo, tamanho, suas estruturas internas e marcas na cutícula. Para isto, foi utilizada uma chave dicotômica para identificação de nematoides (FREITAS et al. 2012). A densidade populacional foi mensurada através da visualização em microscópio estereoscópio e, com isso associou-se a densidade a presença de sintomas nas diferentes áreas de palma. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as áreas de cultivo da palma forrageira, foram observados a presença de nematoides. Predominou-se sete gêneros, sendo eles *Meloidogyne* ssp., *Helicotylenchus* ssp., *Mesocriconema* ssp., *Rotylenchulus* ssp., *Pratylenchus* ssp., *Trichodorus* ssp., e *Psylenchus* ssp. Estatisticamente, não observou-se diferenças significativas, no número de nematoides encontrados nos diferentes tipos de palma cultivados.

Os nematoides do gênero *Meloidogyne* ssp. apareceram em quase todas as amostras analisadas, sendo constatados em maior número na palma selvagem com 109 indivíduos, palma forragem com 87 e verdura com 58, não estando presente apenas na palma fruto (Figura 1A). Observou-se sintomas como queda e murcha de raquetes nas áreas de coletadas. O gênero *Meloidogyne* ssp. constitui um dos mais importantes fitonematoides para a agricultura por causar grandes prejuízos econômicos pois parasitam uma série de hospedeiros (ANWAR; MCKENRY, 2010). Atualmente se conhece cerca de 97 espécies desse gênero. As espécies mais importantes no Brasil são *M. incognita* e *M. javanica* (CHARCHAR et al., 2009). O principal sintoma da infecção por *Meloidogyne* spp. é a formação das galhas nas raízes das plantas, formadas pela hiperplasia e hipertrofia de células estimuladas pela penetração do estilete dos nematoides juvenis de segundo estágio e adultos nas células do tecido do hospedeiro (CAILLAUD et al., 2008).

Os sintomas aparecem nos órgãos vegetais infectados. Na parte aérea das plantas, pode-se observar murcha nas horas mais quentes do dia, ainda queda das folhas e o declínio de toda a planta (FERRAZ; MONTEIRO 1995). Essa combinação de sintomas resulta em um sistema radicular raso, pobre e deformado (GUIMARÃES, 2012; MOTTA, 2015). Os sintomas reflexos caracterizam-se

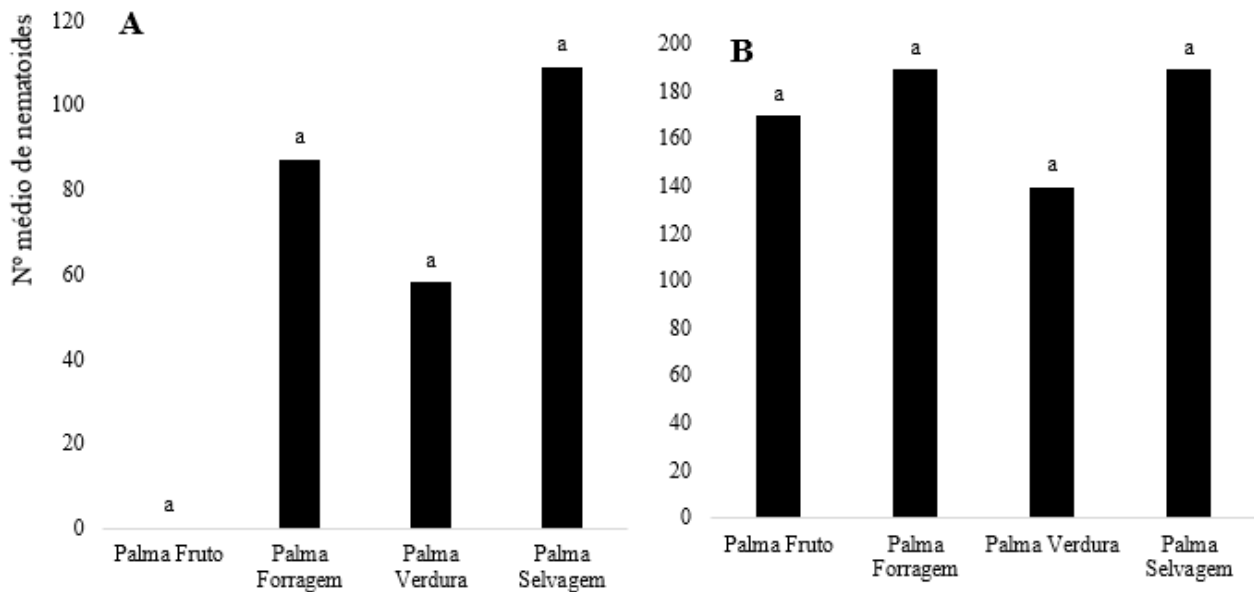
pela desuniformidade no crescimento das plantas, formando reboleiras no campo, consequentes da distribuição irregular dos nematoides na área (FIORENTIN, 2010).

Resultados semelhantes ao desta pesquisa foram encontrados por Teles et al. (2002), onde encontraram presença de nematoides do gênero *Meloidogyne* spp, na produção de palma gigante no estado de Pernambuco. Problemas causados por nematoides-das-galhas, também têm sido constatados com frequência em cultivos de beterraba (*Beta vulgaris* L.), sendo as espécies *M. incognita* e *M. javanica* consideradas as de maior importância, responsáveis por reduzir a produção e comprometer a classificação comercial dessa raiz tuberosa (ROSA et al., 2013b; 2015; CORREIA et al., 2017).

O gênero *Helicotylenchus* ssp. foi identificado em todas as amostras analisadas, com maior presença nas palmas forragem e selvagem ambas com um número de 189 indivíduos, seguido de palma fruto com 169 indivíduos e palma verdura com 139 indivíduos (Figura 1B). O índice populacional elevado está ligado muitas vezes ao desconhecimento e a falta de informações dos produtores sobre os fitonematoides, que não dispõem de técnicas adequadas de manejo que suprimam o desenvolvimento desses fitopatógenos. Ressaltando-se, que esse é o primeiro estudo que verifica a presença desse agente patogênico na cultura da palma forrageira nesta região.

Este gênero de nematoide está presente em várias culturas, e é considerado por muitos autores como fitonematoides que possui importância secundária. No entanto os trabalhos de SHARMA et al. (1993) e MACHADO et al. (2015), relataram a ocorrência de danos ocasionados por *Helicotylenchus* ssp. nas culturas de trigo (*Triticum* spp.), ervilha (*Pisum sativum*. L.), soja (*Glycine max* L.) e milho (*Pennisetum americanum* L.). Em níveis altos a população de *H. dihystera* no solo pode diminuir o rendimento dos grãos, além de reduzir o crescimento das plantas de trigo e ervilha, causando grandes perdas e afetando assim a sua produtividade. Além disso, sua presença também pode provocar danos através de aberturas que servem de entrada para vários outros patógenos, como bactérias e fungos (RODRÍGUEZ-KÁBANA; COLLINS 1979).

Figura 1. Número médio de *Meloidogyne* ssp. (A) e *Helicotylenchus* ssp. (B) em amostras coletadas em áreas cultivadas com palma forrageira no Estado da Paraíba.



Resultados semelhantes foram encontrados por Lopes (2015), que observou a presença de nematoides do gênero *Helicotylenchus* ssp. em 58,3% amostras coletadas no Oeste da Bahia, nas mais diferentes culturas, e no cerrado nativo. Também foi relatado com mais frequência em áreas de produção de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) e soja, certificando que esse nematoide se adapta bem as culturas anuais e monocultura. Outros autores também encontraram esse nematoide com muita frequência nos solos do cerrado em vegetação nativa, nas culturas anuais e perenes, embora também ocorra nas áreas cultivadas (GOMES et al., 2003; CASTRO et al., 2008; MATTOS et al., 2008).

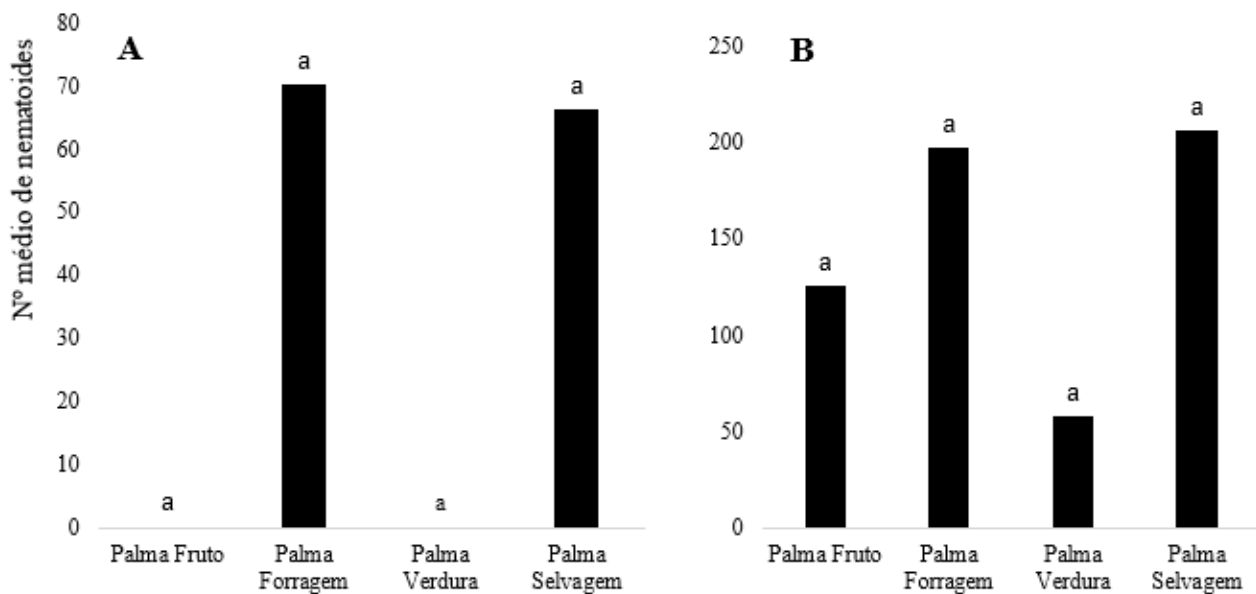
O gênero *Mesocriconema* ssp. foi detectado nas amostras da palma forragem e selvagem, apresentando 70 e 66 indivíduos respectivamente (Figura 2A). O gênero *Mesocriconema* ssp., especificamente a espécie *Mesocriconema xenoplax* tem sido muito relatada em vários pomares de pessegueiro no Sul do Brasil (CARNEIRO et al., 1993). É considerada uma espécie polífaga, e apresenta grande preferência por plantas lenhosas, perenes, como a videira (*Vitis vinifera* L.) e o pessegueiro (*Prunus pérsica*) (LOOF; DE GRISSE, 1989). KLINGLER et al., (1977) relataram que o parasitismo de *M. xenoplax* na cultura da videira e do pessegueiro causa o escurecimento local e do sistema radicular, além de causar destruição dos tecidos, ocasionando atrofiamento das raízes.

Segundo Gomes & Campos (2003) a espécie *M. xenoplax* alimenta-se de raízes, apresentando um comportamento ectoparasita migrador tanto no pessegueiro como na videira, onde ocorre alterações celulares nos devidos locais que se alimentam, podendo causar destruição das raízes, e conseqüentemente interferir na capacidade de absorção da planta. Trabalho e resultados

semelhantes ao observado nesta pesquisa foi realizado por Maciel et al. (2012), que relataram cinco gêneros de nematoides associados ao abacaxizeiro (*Ananas comosus* L.), em um levantamento realizado numa área produtora de abacaxi em Ji-Paraná, RO, sendo eles *Pratylenchus*, *Helicotylenchus* e *Mesocriconema*.

O gênero *Rotylenchulus* ssp. esteve presente em todas as amostras analisadas, com 205 indivíduos na palma selvagem, seguido da palma forragem com 196 indivíduos, palma fruto e palma verdura com 125 e 57 indivíduos respectivamente (Figura 2B).

Figura 2. Número médio de *Mesocriconema* ssp. (A) *Rotylenchulus* ssp. (B) em amostras coletadas em áreas cultivadas com palma forrageira.



O nematoide *Rotylenchulus reniformis* é uma espécie cosmopolita, disseminada nas regiões tropicais e subtropicais, com ocorrência no Brasil e em outros países, (SCHMITT; NOEL, 1984). O gênero *Rotylenchulus* ssp. é considerado um dos mais importante em termos mundiais, sendo a fêmea madura a causadora da infecção nas plantas (FERRAZ & BROWN, 2016). Este nematoide mostra alta capacidade de sobreviver a ausências de seus hospedeiros, quando o solo apresenta baixa umidade entra em estado de anidrobiose, suportando assim melhor a dessecação que outras espécies de nematoides (ROBINSON, 2004). Fato esse que pode explicar a sua presença na área de cultivo da palma forrageira já que esta demanda de baixa umidade durante o período no qual foi realizado a amostragem.

Dados semelhantes a esse foram obtido por Costa et al. (2003) que em um levantamento populacional de fitonematoides, realizado em Santa Catarina, identificou 10 gêneros de nematoides, dentre eles o *Rotylenchus* foi detectado com baixa densidade populacional. Srinivasan et al. (2011),

na Índia, observou que este gênero foi detectado em baixas densidades populacionais, variando de 17 a 161 espécimes por 20 g de raiz, não causando danos significativos nas áreas de cultivos de banana.

O gênero *Pratylenchus* ssp. foi identificada em todas as amostras analisadas, onde apresentou maior frequência na palma verdura e fruto com 141 e 135 indivíduos respectivamente, seguido da palma selvagem com 73 indivíduos, e, na palma forragem obteve baixa quantidade de indivíduos, com apenas 8 (Figura 3A). Fato esse que pode explicar a sua presença na área de cultivo da palma forrageira já que esta demanda de baixa umidade durante o período de amostragem.

O gênero de nematoide *Pratylenchus* ssp. conhecido como o nematoide-das-lesões ocupa o segundo lugar entre os nematoides causadores de prejuízos econômicos, pois ataca inúmeras culturas agrícolas no mundo. Este gênero compreende cerca de 70 espécies, porém *Pratylenchus brachyurus* é o mais encontrado, parasitando raízes. *Pratylenchus* spp. tem causado sérios danos crescentes nas culturas brasileiras, principalmente na região do cerrado, causando perdas consideráveis em inúmeras culturas, comprometendo a competitividade e a sustentabilidade do agronegócio no país (GOULART, 2008).

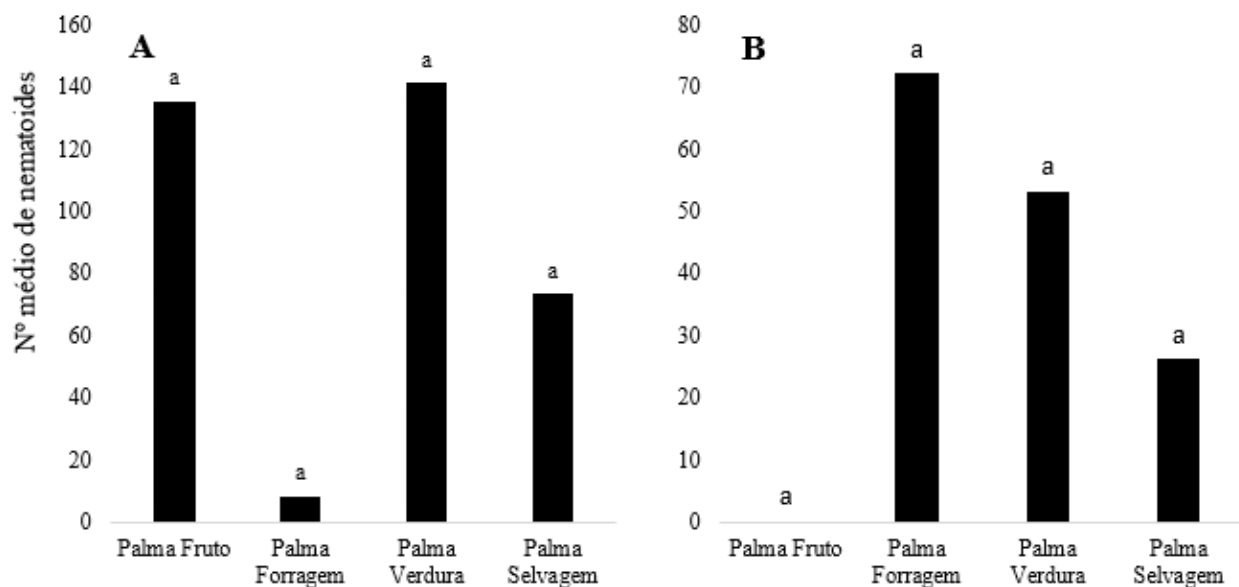
As raízes afetadas podem apresentar coloração avermelhada, pardo ou pardo avermelhada, podendo chegar a ficar com tonalidades mais escuras até chegarem a ficar enegrecidas, por causa da colonização secundária de fungos e bactérias (FERRAZ, 1999), causando perdas de até 50% na produtividade (GOULART, 2008). Bellé et al. (2014), em áreas de canaviais na região do Rio Grande do Sul, observaram grande incidência de *Pratylenchus* spp. presente em 100% das amostras. Asmus (2004), também relatou grande presença de *Pratylenchus* spp. no levantamento realizado em Mato Grosso do Sul onde a economia é baseada na produção agrícola de grandes culturas consideradas hospedeiras do *Pratylenchus* spp. (IBGE, 2016).

O nematoide do gênero *Trichodorus* ssp. ocorreu em quase todas as amostras analisadas sendo notado sua maior presença na palma forragem com 72 indivíduos, na palma verdura e selvagem, com 53 e 26 indivíduos respectivamente, não estando presente apenas na palma fruto (Figura 3B). Os danos causados por este gênero de nematoide, ao alimentar-se de seus hospedeiros podem ser consideráveis, além disso eles possuem uma grande capacidade de atuar como vetores de vírus. (PLOEG & DECRAEMER, 1997). A flutuação populacional de ectoparasitos como o *Trichodorus* está relacionada diretamente as condições climáticas, principalmente temperatura e precipitação. (NOVARETTI; NELLI, 1980).

Em diversas áreas produtoras de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) no Nordeste, onde obtinham 1097 amostras compostas de solo e raízes, foi encontrado diversos gêneros de

nematoides, entre eles o nematoide do gênero *Trichodorus* spp. (MOURA et al. 2000). Pela severidade dos danos nas raízes, nematoides do gênero *Trichodorus* e *Paratrichodorus* são mais prejudiciais à cana-de-açúcar. Em experimentos na África do Sul, *Trichodorus* sp. em conjunto o *Paratrichodorus* sp. restringiram absorção de água pelas raízes, impedindo assim o crescimento dos colmos em cana planta (CADET, 1985).

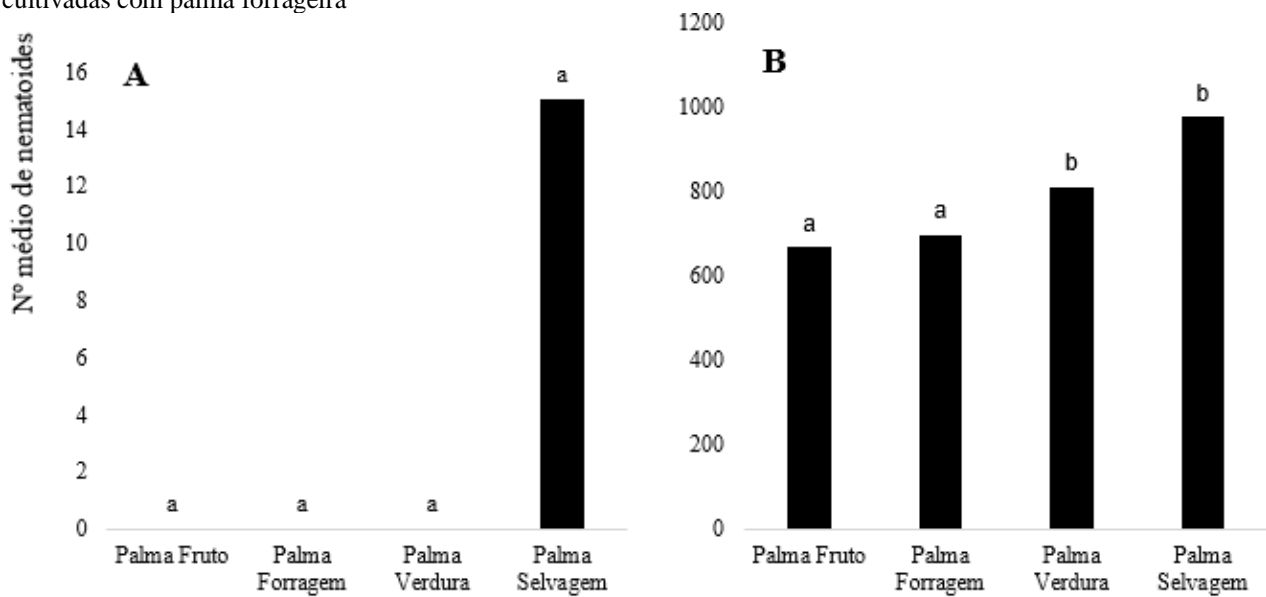
Figura 3. Número médio de *Pratylenchus* ssp. (A) *Trichodorus* ssp. (B) em amostras coletadas em áreas cultivadas com palma forrageira.



O nematoide do gênero *Pratylenchus* ssp. ocorreu apenas na palma selvagem com 15 indivíduos, não sendo constatado sua presença nos demais tipos de palma (Figura 4A). Resultados semelhantes também foram encontrados por Jones et.al (2008), onde registraram-se este gênero de nematoide em amostras de solo em um levantamento feito em pastagens, especificamente *Brachiaria radicans*. Na área de palma forrageira onde foram feitas as amostragens de solo e raízes, existe a presença de alguns gêneros do capim *Brachiaria* spp. tendo em vista que a área não tinha passado por capinas no decorrer do período de coletas.

Observou-se que os nematoides de vida livre ocorreu em todas as amostras analisadas sendo constatado em maior número na palma selvagem com 976 indivíduos, palma verdura com 810, palma forragem com 696 e palma fruto com 666 (Figura 4B). A maioria dos nematoides de vida livre, se alimentam de muitos microrganismos, tais como bactérias, protozoários, fungos e algas, além desses ainda tem aqueles que apresenta hábito alimentar diversificada, podendo se alimentar de outros nematoides e plantas (FERRAZ e MONTEIRO, 1995).

Figura 4. Número médio de *Psylenchus* ssp. (A) e nematoides de vida livre (B) em amostras coletadas em áreas cultivadas com palma forrageira



Nos Estados Unidos em um experimento desenvolvido em ecossistemas desérticos notaram aparentemente que nematoides de vida livre regulam as taxas de decomposição da matéria orgânica, afetando os processos de ciclagem de nutrientes (WHITFORD et al., 1982). Estes nematoides regulam a mineralização de nutrientes, constituindo, um grupo condutor pelo qual os recursos passam para níveis tróficos superiores em cadeias alimentares (WARDLE; YEATES, 1993).

Estratégias que visem a obtenção de um manejo fitossanitário adequado de fitonematoides podem ser realizadas através da utilização de matéria orgânica, controle biológico, solarização, o uso de variedades resistentes, rotação de culturas, o pousio, o uso de cultivos intercalares e a cobertura do solo são abordados principalmente por reduzir a população dos nematoides e manter a biodiversidade nos diferentes agroecossistemas. (ZASADA et al., 2002).

4 CONCLUSÕES

Os gêneros de fitonematoides identificados na área de cultivo de palma forrageira foram *Meloidogyne* ssp; *Helicotylenchus* ssp; *Mesocriconema* ssp; *Rotylenchulus* ssp; *Pratylenchus* ssp; *Trichodorus* ssp; *Psylenchus* ssp.

A maior densidade populacional na área de cultivo de palma forrageira foi por nematoides do gênero *Helicotylenchus*.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. F. Palma forrageira na alimentação de ovinos e caprinos no semiárido brasileiro. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 7, n. 4, p. 08-14, 2012.
- ANWAR, S.A.; MCKENRY, M.V. Incidence and reproduction of meloidogyne incognita on vegetable crop genotypes. *Pakistan Journal of Zoology*, v. 42, n. 2, p. 135-141, 2010.
- ASMUS, G.L. Ocorrência de nematoides fitoparasitos em algodoeiro no Estado de Mato Grosso do Sul. *Nematologia Brasileira*, v.28, n. 1, p.77-86, 2004.
- BELLÉ, C.; KULCZYNSKI, S. M.; GOMES, C. B.; KUNH, P. R. Fitonematoides associados à cultura da cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul, Brasil. *Nematropica*, v. 44, n. 2, p. 207-217, 2014.
- CADET, P. Incidence des nêmatodes sur les reponsses de canne à sucre au Burkina Faso et en Côte d'Ivoire. *Revue de Nématologie*, v. 8, n. 3, p. 277-284, 1985.
- CAILLAUD, M.C.; DUBREUIL, G.; QUENTIN, M.; PERFUS-BARBEOCH, L.; LECOMTE, P.; DE ALMEIDA ENGLER, J.; ABAD, P.; ROSSO, M.N.; FAVERY, B. Root-knot nematodes manipulate plant cell functions during a compatible interaction. *Journal of Plant Physiology*, v. 165, n. 1, p. 104–113, 2008.
- CARNEIRO, R. M. D. G.; FORTES, J. F.; ALMEIDA, M. R. A. Associação de *Criconemellaxenoplax* com a morte do pessegueiro no Rio Grande do Sul. *Nematologia Brasileira*, v. 17, n. 2, p. 122-131, 1993.
- CASTRO, J. M. C.; CAMPOS, V. P.; POZZA, E. A.; NAVES, R. L.; JUNIOR, W. C. A.; DUTRA, M. R.; COIMBRA, J. L.; MAXIMINIANO, C.; SILVA, J. R. C. Levantamento de fitonematoides em cafezais do Sul de Minas Gerais. *Nematologia Brasileira*, v. 32, n. 1, p. 56-64, 2008.
- CHARCHAR, J. M.; FONSECA, M.E.N.; BOITEUX, L.B.; LIMA NETO, A.F. Ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira no estado de Tocantins. *Nematologia Brasileira*, v. 33, n. 2, p. 182-186, 2009.
- CORREIA, Érika Cristina Souza da Silva. Potencial reprodutivo e danos causados por *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. enterolobii* em beterraba. 2017. Tese (Doutorado em Agronomia/Proteção de Plantas) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2017.
- COSTA, D. C.; RIBEIRO, V.; LICHTENBERG, L. A. Levantamento de fitonematoides no estado de Santa Catarina associados a bananeira (*Musa spp.*). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANANICULTURA, 2003, Paracatu. Anais [...] Paracatu: 2003. p. 246.
- EPAMIG. Nematoides parasitas de plantas, 2017. Disponível em: http://www.epamig.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=1411 Acesso em: 09 Jan. 2017.
- FERRAZ, L. C. C. B.; BROWN, D.J.F. *Nematologia de plantas: fundamentos e importância*. Norma Editora, Manaus, 2016. 251 p. ISBN 978-85-99031-26-1.

FERRAZ, L. C. C. B.; MONTEIRO, A.R. Nematóides In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H. & AMORIM, L. Princípios e conceitos, Manual de Fitopatologia: v1. São Paulo: Ceres. P. 168-201. 1995

FERRAZ, L. C. C. B. Gênero *Pratylenchus* – Os nematóides das lesões radiculares. Revisão Anual Patologia de Planta, v.7, n. 1, 1999.

FERRAZ, S.; FREITAS, L. G.; LOPES, E. A.; DIAS-ARIEIRA, C. R. Manejo sustentável de fitonematoides. 1. ed. Viçosa: UFV, 2010. 304 p. ISBN: 9788572693950

FIORENTIN, Francielle. Identificação de *Meloidogyne* spp. em reservas legais e avaliação do parasitismo de *Meloidogyne incognita* raça 03 e *Meloidogyne javanica* em plantas nativas do Oeste do paranaense. 2010. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Marechal Rondon, 2010.

FREITAS, L. G.; OLIVEIRA, R. D. L.; FERRAZ, S. Nematoides como patógenos de plantas. In: ZAMBOLIN, L.; JESUS J. R, W. C.; PEREIRA, O. L. O essencial da fitopatologia. 1. ed. Viçosa, 2012. p. 89-128.

FREITAS, L.G.; OLIVEIRA, R.D.L.; FERRAZ, S. 2012. Identificação de Fitonematoides. In: ZAMBOLIN, L.; JESUS JR, W.C.; PEREIRA, O.L. (ed). O Essencial da Fitopatologia. Editora Suprema, Viçosa, p. 379-416.

GOULART, A. M. C. Aspectos Gerais sobre nematoides-das-lesões-radiculares (gênero *Pratylenchulus*). Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008, (Embrapa Cerrados, Documentos, 30p).

GOMES, C. B.; CAMPOS, A. D. Nematoides. In: RASEIRA, M. C. B.; CENTELLASQUESADA, A. Pêssego: Produção. 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003, p. 115-122.

GOMES, G. S.; HUANG S. P.; CARES E J. E. Nematode community, trophic structure and population fluctuation in soybean fields. *Fitopatologia Brasileira*, v. 28, n. 3, p. 258-266, 2003.

GUIMARÃES, Thássya Menezes. Multiplicação do nematoide *Meloidogyne javanica* em plantas invasoras e seu efeito sobre o desenvolvimento do manjeriço. 2012. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília. 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades de Mato Grosso, 2016. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=51&search=mato-grosso>. Acesso em: 22 Jul. 2016.

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

JONES, R. W. C.; FIGUEROA, L. S.; CHÁVEZ, L. F.; BOURRILLÓN, A. R. Reconocimiento de nematodos en pastos tropicales en las comunidades de sucre y san vicente, cantón de San Carlos. *Agronomía Costarricense*, v. 32, n. 2, p. 129 - 136, 2008.

KLINGLER, J.; GERBER, B. Beobachtungen über die parasitische Aktivität des Nematoden *Macroposthonia xenoplax* an Rebenwurzeln. *Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau*, v. 108, n.1, p. 217–223, 1972.

LOOF, PA A.; DE GRISSE, A. Taxonomic and nomenclatorial observations on the genus *Criconemella* De Grisse & Loof, 1965 sensu Luc & Raski, 1981 (Criconematidae). *Mededelingen van de Faculteit landbouwwetenschappen. Rijksuniversiteit Gent*, v. 54, n. 1, p. 53-74, 1989.

LOPES, Carina Mariani Leite. Populações de nematoides fitoparasitas em áreas de cultivo de soja, algodão, café e de vegetação nativa do Cerrado na região Oeste da Bahia. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade de Brasília, Brasília. 2015.

LOPES, E. B.; SANTOS, D. C.; VASCONCELOS, M. F. Cultivo da Palma forrageira. In: LOPES, E.D. Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no semiárido nordestino. 1. ed. João Pessoa: EMEPA, 2012. p. 21-60.

MACHADO, A. C. Z., O. F. DORIGO, S. A. SILVA, E P. M. AMARO. Parasitismo de *Helicotylenchus dihystra* nas culturas da soja e milheto. In: XXXII Congresso Brasileiro de Nematologia, 2015, Londrina, PR. Anais [...]. Londrina, PR: 2015.

MACIEL, L.O.; RAMALHO, P. A.; LEONEL, D.C.; SANTOS, A.V. Nematoides associados à cultura do abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill) em áreas produtoras de Ji-Paraná, RO. In: XIV Salão de Iniciação Científica CEULJI/ULBRA. Anais... Ji-Paraná. 2012.

MATTOS, J. K. A.; ANDRADE, E. P.; TEIXEIRA, M. A.; CASTRO, A. P. G.; HUANG, S. P. Gêneros-chaves de onze diferentes comunidades de nematoides do solo na região dos cerrados do Brasil central. *Nematologia Brasileira*, v. 32, n. 2, p. 142-149. 2008.

MOURA, R.M. Controle integrado dos nematoides da cana-deaçúcar no nordeste do Brasil. In: XXII Congresso Brasileiro de Nematologia, 2000, Uberlândia, MG. Anais [...]. Uberlândia, MG, 2000. p. 88-94.

MOTTA, Lara Caroline Borges Moreira. Micro-organismos, quitina e quitosana no manejo de nematoides das galhas no tomateiro. 2015. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitopatologia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

NOVARETTI, W. R. T.; NELLI, E.J. Flutuação populacional de nematoides na cultura da cana-deaçúcar - cana de ano e meio. *Brasil Açucareiro*, v. 96, n. 5, p. 30-36, 1980.

OLIVEIRA, C. M. G.; KUBO R. K. Nematoides parasitos de plantas ornamentais. Instituto Biológico. Campinas, SP. 2001. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/XIVRifib/oliveira.PDF>> Acesso em: 09 Jan. 2017.

PIMIENTA BARRIOS, E.; MUÑOZ-URIAZ, A. Domesticação das opuntias e variedades cultivadas. In: JIMÉNEZ, E. J. Arias. Agroecologia, cultivo e utilizações da palma forrageira. 1. ed. João Pessoa: SEBRAE/PB, 2001. p. 216.

PLOEG, A. T.; DECRAEMER, W. The occurrence and distribution of Trichodorid nematodes and their associated tobnaviruses in Europe and the former Soviet Union. *Nematologica*. v. 43, n. 2, p. 228-251, 1997.

ROBINSON, A. F. Nematode behavior and migrations through soil and host tissue. In: Chen, Z., Chen, S.; Dickson, D. W. *Nematology – Advances and Perspectives I: Nematode Morphology, Physiology, and Ecology*. 1. ed. CAB International, Wallingford, UK, 2004, p. 330–405, 2004.

- RODRÍGUEZ-KÁBANA, R.; COLLINS, R. J. Relation of fertilizer treatments and cropping sequence to populations of two plant parasitic nematode species. *Nematropica*. v. 9, n. 2, p. 151-166, 1979.
- ROSA, J. M. O.; WESTERICH, J. N.; WILCKEN, S. R. S. Reprodução de *Meloidogyne javanica* em olerícolas e em plantas utilizadas na adubação verde. *Tropical Plant Pathology*, v. 38, n. 2, p. 133-141, 2013.
- ROSA, J. M. O.; WESTERICH, J. N.; WILCKEN, S. R. S. Reprodução de *Meloidogyne enterolobii* em olerícolas e plantas utilizadas na adubação verde. *Revista Ciência Agronômica*, v. 46, n. 4, p. 826-835, 2015
- ROSSETTO, R.; SANTIAGO, A. D. *Árvore do conhecimento: cana de açúcar*, 2017. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-deacucar>. Acesso em: 10 Nov. 2017.
- SANTOS, D. C.; FARIAS, I.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; ARRUDA, G. P.; COELHO, R. S. B.; DIAS, F. M.; MELO, J. N. Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) em Pernambuco. Recife: IPA, 2006 (IPA, Documentos, 28p).
- SANTOS, D. C.; FARIAS, I.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; ARRUDA, G. P.; COELHO, R. S. B.; DIAS, F. M.; MELO, J. N. Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) em Pernambuco. Recife: IPA, 2006, (IPA, Documentos, 48p).
- SCHMITT, R. D.; NOEL, G.R. Nematodes parasites of soybean. In: NICKLE, W. R. *Plant and Insect Nematodes*. 1. ed. Marcel Dekker, New York, 1984. p. 13-43.
- SHARMA, R. D.; SILVA, D. B.; CASTRO, L. H. R. Efeito de *Helicotylenchus dihystra* sobre trigo e ervilha cultivados em solos provenientes de três sistemas de preparo. *Nematologia Brasileira*, v. 17, n. 2, p. 85-95, 1993.
- SRINIVASAN, R.; KULOTHUNGAN, S.; SUNDARARAJUC, P.; GOVINDASAMY, C. Biodiversity of plant parasitic nematodes associated with banana in Thanjavur district of Tamil Nadu. *International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences*, v. 1, n. 1, p. 63-69, 2011.
- TELES, M. M.; SANTOS, M. V. F.; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B.; BEZERRA NETO, E.; FERREIRA, R. L. C.; LUCENA, J. E. C.; LIRA, M. D. A. Efeito da adubação e de nematicida no crescimento e na produção da palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) cv Gigante. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 31, n. 1, p. 52-60, 2002.
- WARDLE, D. A.; YEATES, G.W. The dual importance of competition and predation as regulatory forces in terrestrial ecosystems: evidence from decomposer food-webs. *Oecologia*, v. 93, n. 2, p. 303-6, 1993.
- WHITFORD, W. G.; FRECKMAN, D. W.; SANTOS, P. F.; ELKINS, N. Z.; PARKER, L. W. The role of nematodes in decomposition in desert ecosystems. In: FRECKMAN, D. W. *Nematodes in soil ecosystems*. Austin. 1. ed. University of Texas Press, 1982. p. 98-116.
- ZASADA, I. A.; FERRIS, H.; ZHENG, L. Plant sources of Chinese herbal remedies: Laboratory efficacy, suppression of *Meloidogyne javanica* in soil, and phytotoxicity assays. *Journal of Nematology*, v. 34, n. 2, p. 124-129, 2002.