

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CAMPUS PROF<sup>a</sup> CINOBELINA ELVAS  
PROGRAMA PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA  
MESTRADO EM FITOTECNIA

**REAÇÃO DE GRAMÍNEAS NO MANEJO DE *Meloidogyne incognita*,  
*Meloidogyne javanica* E *Pratylenchus brachyurus***

**TARCIANA SILVA DOS SANTOS**

BOM JESUS-PI  
2015

**REAÇÃO DE GRAMÍNEAS NO MANEJO DE *Meloidogyne incognita*,  
*Meloidogyne javanica* E *Pratylenchus brachyurus***

TARCIANA SILVA DOS SANTOS  
Engenheira Agrônoma

Orientador: PROF. DR. FERNANDES ANTONIO DE ALMEIDA  
Co- Orientador: PROF. DR. FRANCISCO FERNANDES PEREIRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia-Fitotecnia da Universidade Federal do Piauí-UFPI, para obtenção do título de Mestre em Agronomia – Área de Concentração (Produção vegetal).

BOM JESUS-PI  
2015

**REAÇÃO DE GRAMÍNEAS NO MANEJO DE *Meloidogyne Incognita*,  
*Meloidogyne javanica* E *Pratylenchus brachyurus***

TARCIANA SILVA DOS SANTOS

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de  
MESTRE EM AGRONOMIA Área de Concentração (Produção vegetal)

Aprovada em: / /

---

Prof. Dr. Fernandes Antonio de Almeida (Orientador)  
UFPI-CPCE

---

Prof. Dr. Francisco Fernandes Pereira (Co-orientador)  
CCA-UFPB

---

Prof. Dr. Frank Magno da Costa (Examinador)  
UESPI

---

Prof. Dr. Ricardo Loiola Edvan (Examinador)  
UFPI-CPCE

### **Ficha Catalográfica**

Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca Setorial Campus Professora Cinobelina Elvas

Santos, Tarciana Silva.

Reação de gramíneas no manejo de *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *Pratylenchus brachyurus*. / Tarciana Silva dos Santos. - Bom Jesus: UFPI/CPCE, 2015.

62 f.:il.

Impresso por computador (printout).

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Fitotecnia, 2015.

“Orientador: Prof. Dr Fernandes Antonio de Almeida”.

1. Nematoides das galhas. 2. Nematoides das lesões. 3. Controle alternativo. 4. Rotação de culturas.

CDD. XXX

## **DEDICO**

*Aos meus pais, José Benedito e Maria José;  
Aos meus irmãos, Oscar Benedito e Tarcila Santos;  
Aos meus sobrinhos, Oryana, Malu, Emily e Pedrinho;  
Aos meus avós, Oscar, Jacira, Josefa (in memorian) e João;  
Ao professor, meu orientador Fernandes Antonio de Almeida...*

‘...Não sei se estou perto ou longe demais, se peguei o rumo certo ou errado. Sei apenas que sigo em frente, vivendo dias iguais de forma diferente. Já não caminho mais sozinha, levo comigo cada recordação, cada vivência, cada lição. E mesmo que tudo não ande da forma que eu gostaria, saber que já não sou a mesma de ontem me faz perceber que tudo valeu a pena...’

**(Albert Einstein)**

## AGRADECIMENTOS

Senhor meu Deus e meu Pai; eu te agradeço por tudo que tens feito em minha vida: pela essa nova conquista, por cuidar de minha família enquanto estava ausente, pelos meus amigos concebidos nesta trajetória, pelo ar que respiro. Dedico-te, que todos os frutos de minha vida horem e glorifiquem o teu nome.

Aos meus pais José Benedito dos Santos e Maria José Silva dos Santos, por todos os esforços para que pudesse estudar, que sempre me ajudaram, e em momento algum me deixaram só. Agradeço a eles, por terem me dado o legado da educação e respeito com o próximo, apesar das dificuldades. Sou feliz, pois só a alegria que vejo nos seus olhos em cada conquista da minha vida, esta sim minha maior satisfação. Amo vocês!

A meus irmãos, Tarcila Silva dos Santos e Oscar Benedito dos Santos, pelo carinho, amizade e apoio.

Aos meus familiares Dorinha Alves, Eduardo Alves, Edney Alves, Eliel Alves, Lucinha Alves, Eliazar Felipe, Odêmia Santos, Elydêmia Oliveira, Luciana Santos, Marinês Benedito, Maria Luíza Vieira, Jocélia Gonçalves, Jocelmo Gonçalves, Joalisson Gonçalves, Joaliton Gonçalves e Célia Gonçalves. Agradeço pelo amor e carinho.

“Agradeço ao meu professor, orientador Fernandes Antonio de Almeida, por toda amizade, a qual aprendi admirá-lo e respeitá-lo muito além do profissional que é, um exemplo de pai para com seus filhos e agregados assim me sinto, um exemplo de fraternidade para com seus orientados. Muito obrigada pela paciência que teve nos momentos difíceis, pelo incentivo e fundamentalmente por acreditar em minha capacidade”.

A Universidade Federal do Piauí, pela oportunidade; ao Programa de Pós-graduação em Agronomia – Fitotecnia do Campus Professora Cinobelina Elvas; e

as coordenadoras envolvidas Luciana Barbosa e Daniela Vieira, pela confiança e bons exemplos profissionais durante o mestrado acadêmico.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concepção de bolsa de estudo fornecida.

A todos os grandes profissionais responsáveis pelo conhecimento desta instituição, que me ajudaram direta e indiretamente, com apoio, amizade e ensinamentos. Em especial os professores: Wiara Gomes, Adriana Ursulino, Anarlete Ursulino, Edvânia Lima, Ítalo, Mákyla Zunete, José Hamilton, Fábio Milezrske e Adriana Cristina. Obrigado, vocês realmente contribuíram para minha qualificação profissional e humana.

A todos os amigos e funcionários principalmente os que envolvem, fazem e fizeram parte do Laboratório de Fitopatologia, que contribuíram para realização deste trabalho. Em especial: Isolda Maria, Ledite Sales, Joelma Santana, Weverson Fonseca, Weverton Fonseca, Tiago Pieta, Paola Pieta, Ananda Santos, Carmem Lúcia, Rezanio Martins, Jeissica Taline, Jefrejan Resende, Lucas Silva, Larisse Pinheiro, Káthia Raquel, Tábatha Chaianne, Silmara Souza, Karoênia Alves e Alexandre Martins. Obrigado! Sem vocês eu não teria conseguido...

As secretárias do Programa de Pós-Graduação em Agronomia-Fitotecnia: Ilayna Araújo e Patrícia Nazário. Obrigado pela disponibilidade e contribuições.

Aos colegas e amigos dos Programas de Pós-Graduação em Agronomia-Fitotecnia, Solos e Zootecnia da Universidade Federal do Piauí do Campus Professora Cinobelina Elvas.

Aos meus amigos de república Jandira Souza, Vladney Folha, Georgio Famarion e Mayra Layra. Obrigado pelo acolhimento, palavras de conforto, boa convivência, momentos de alegria, amizade e apoio.

Aos meus amigos, em especial: Pablo Cristovão, Beatriz Rodrigues, Antônio Pereira, Ovídio Borges, Rosa Pessoa, Luana Santos, Raiane Rodrigues, Juliana Vidal, Frankhes Carvalho, Jordânia Medeiros, Maria Madalena, Glauciany Lopes, Cristiane Rodrigues, Livânia Santos, Alânia Santos, José Santos, Sergio Nascimento, Gabriel dos Santos, Adaniel Souza, Farley Santana, Alcilane Arnaldo, Marcelo Simeão, Tiago Vieira, Firmino Nunes, Gislene Albano, Leonardo, José Gil, Flaviana Guedes e Flaviano Guedes pelo apoio em todas as horas.

E a todos aqueles que não foram citados, mas que de alguma forma contribuíram de forma amigã ou profissional, o meu muito obrigado.

## **BIOGRAFIA DA AUTORA**

### **TARCIANA SILVA DOS SANTOS**

Nasceu no dia 13 de abril de 1988, porém foi registrada no dia 14 do decorrente mês e ano, localizada na cidade de Areia, estado da Paraíba, filha de Maria José Silva dos Santos e José Benedito dos Santos. Estudou o ensino fundamental na Escola Arco Íris, até a terceira série, em seguida transferida para a Unidade Escolar Estadual Carlota Barreira, onde cursou até a oitava série. Aos 13 anos precisou mudar de escola por esta não oferecer o ensino médio, dando continuidade aos estudos na Escola Estadual Ministro José Américo de Almeida, no terceiro ano do ensino médio para conciliar os estudos com o trabalho teve que transferir para a Escola Estadual Álvaro Machado, concluindo essa etapa com êxito. No mesmo ano que terminou o ensino médio a autora concluiu também os estudos na Escola Agrícola Assis Chateaubriand, localizado em Lagoa Seca, recebendo o título de Técnica Agrícola. No ano de 2007 ingressou no curso superior de Licenciatura em Ciências Agrárias na Universidade Federal da Paraíba, no Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, localizado em Bananeiras-PB, se ausentando da sua cidade, para começar uma nova etapa na sua vida, após um ano de curso submeteu-se a seleção de transferência de curso para Agronomia na Universidade Federal da Paraíba no Centro de Ciências Agrárias, voltando novamente para sua cidade, Areia-PB. Ao decorrer do curso de graduação em Agronomia participou de projetos de extensão, foi coordenadora no cursinho pré-vestibular solidário da mesma instituição, desenvolveu pesquisas na área de adubação, química e fertilidade do solo, agrometeorologia e por último fitopatologia, onde viu realmente nesta área uma paixão pela pesquisa, nesse período realizou trabalhos voltados para a micologia, obtendo o título em 2013 de Engenheira Agrônoma e no mesmo ano ingressou no Programa de Pós-Graduação em Agronomia-Fitotecnia na Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, em Bom Jesus, no estado do Piauí, desenvolvendo suas pesquisas na área de proteção de plantas, com ênfase em nematologia, obtendo o título de Mestre em Agronomia-Fitotecnia no ano de 2015.

## SUMÁRIO

Resumo .....	i
Abstract.....	iii
Lista de Tabelas .....	iii
Lista de Figuras .....	iv
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	4
2.1. Aspectos gerais das gramíneas forrageiras .....	4
2.2 Aspectos gerais da cultura do milho.....	6
2.3. Importância das gramíneas no manejo de fitonematoides.....	7
2.4. Aspectos gerais do gênero <i>Meloidogyne</i> .....	8
2.5. Aspectos gerais do gênero <i>Pratylenchus</i> .....	10
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	12
4.1. Obtenção e multiplicação dos inóculos .....	13
4.2. Implantação dos experimentos .....	14
4.3. Monitoramentos dos dados diários de temperatura .....	146
4.4. Análises estatísticas .....	14
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	19
5.1. Experimento 1: Reação de plantas de pimentão após o cultivo de gramíneas no manejo de <i>Meloidogyne incognita</i> .....	19
5.2. Experimento 2: Reação de plantas de tomateiro após o cultivo de gramíneas no manejo de <i>Meloidogyne javanica</i> . .....	25
5.3. Experimento 3: Reação de plantas de soja após o cultivo de gramíneas no manejo de <i>Pratylenchus brachyurus</i> . .....	30
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	36
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	37

## RESUMO

Santos, Tarciana Silva, Universidade Federal do Piauí, Fevereiro de 2015. **Reação de gramíneas no manejo de *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus brachyurus***. Orientador: Prof. Dr. Fernandes Antonio de Almeida.

Diversos fatores interferem nas principais culturas exploradas no mundo, a destacar os problemas fitossanitários pela ação dos fitonematoides das galhas nas raízes (*Meloidogyne javanica* e *M. incognita*) e das lesões (*Pratylenchus brachyurus*). No entanto, sabe-se que gramíneas em sistema de rotação reduzem a população de alguns fitonematoides. Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo avaliar a reação de diferentes espécies forrageiras no manejo de nematoides (*M. incognita*; *M. javanica* e *P. brachyurus*) com cultivo posterior de cultivares suscetíveis. Esse estudo constitui de três experimentos em casa de vegetação do Campus Prof<sup>a</sup> Cinobelina Elvas da Universidade Federal do Piauí-PI, no período compreendido de junho de 2014 à janeiro de 2015. As gramíneas utilizadas no controle dos nematoides para *M. incognita* foram: (Milho híbrido - Dow 2B604; Dow 2B688; Dow 2B810; Dow 2B710; *Brachiaria brizantha* - cv. MG5 - Xaraés; *Panicum maximum* - cv. Mombaça; *Andropogon gayanus* - cv. Planaltina; *B. brizantha* - cv. MG-4; *P. maximum* - cv. Aruana; *P. maximum* - cv. Tobiata; *P. maximum* - cv. Tanzania e *P. maximum* - cv. Massai), já para os nematoides *M. javanica* e *P. brachyurus*, as espécies: *Brachiaria humidicola*; *Brachiaria brizantha* - cv. BRS - Piatã; *Panicum maximum* - cv. Massai; *Brachiaria decumbens*; *Brachiaria brizantha* - cv. MG5 - Xaraés, *Brachiaria brizantha* - cv. Marandu; *Panicum maximum* - cv. Atlas; *Panicum maximum* - cv. Áries; *Brachiaria brizanta* - cv. MG5 Vitória; *Brachiaria brizantha* - cv. MG4; *Brachiaria ruziziensis* - cv. *Brachiaria ruziziensis*), utilizou-se Milho convencional Híbrido - cv. 30F53 para todos ensaios como padrão de suscetibilidade. As forrageiras foram inoculadas no primeiro e segundo experimentos com suspensão (5.000 espécimes de *M. incognita* e *M. javanica*) e o terceiro (2.000 espécimes de *P. brachyurus*), respeitando um período de convivência de 50 dias. Após corte e incorporação das raízes, implantou-se a variedade susceptível para cada ensaio (pimentão cv. *Ikeda*; tomate cv. Santa Cruz e soja cv. TMG 123RR) respectivamente. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco repetições para cada tratamento. As avaliações foram realizadas após 50 dias. Foram avaliadas as características agrônômicas (altura da parte aérea; volume radicular; peso seco de parte aérea e peso seco de parte radicular) e as características de parasitismo (número de juvenis na raiz; juvenis no solo e fator de reprodução) além destes, para os nematoides das galhas foram avaliados (número de galhas por raiz e massa de ovos, ovos no solo e ovos na raiz). Todos os materiais avaliados influenciaram positivamente no desenvolvimento vegetativo das culturas. Houve grande variabilidade dos materiais com multiplicação dos nematoides. O híbrido de milho (Dow 2B 688) e a forrageira *P. maximum* (Aruana) devem ser evitadas em áreas com histórico de infestação com *M. incognita*. As espécies forrageiras apresentaram potencial reprodutivo para a grande maioria das variáveis do parasitismo com o nematoide *M. javanica* e *P. brachyurus*. Em função do fator de reprodução ser próximo a 1,0, a maioria dos materiais apresentam potencialidade para o manejo com algumas espécies de nematoides em estudo, quando associados a outras medidas de controle.

**Palavras chaves:** nematoides das galhas, nematoides das lesões, controle alternativo, rotação de culturas.

## ABSTRACT

Santos, Tarciana Silva, Federal University of Piauí, February 2015. **Reaction of grasses in management of *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica* and *Pratylenchus brachyurus*.** Advisor: Prof. Dr. Antonio Fernandes de Almeida.

Several factors affect the main crops grown in the world, highlight the phytosanitary problems by the action of plant nematodes of galls on roots (*Meloidogyne javanica* and *M. incognita*) and lesions (*Pratylenchus brachyurus*). However, it is known that in rotation grasses reduce the population of some plant-parasitic nematodes. Given the above, this study aimed to evaluate the reaction of different forage species in the management of nematodes (*M. incognita*, *M. javanica* and *P. brachyurus*) with further cultivation of susceptible cultivars. This study is three experiments in Prof. Campus greenhouse Cinobelina Elvas the Federal University of Piauí-PI, in the period June 2014 to January 2015. The grasses used in the control of nematodes to *M. incognita* were: (Corn Hybrid - Dow 2B604, 2B688 Dow, Dow 2B810, 2B710 Dow; *Brachiaria brizantha* - cv. MG5 -Xaraés; *Panicum maximum* - cv. Mombaça; *Andropogon gayanus* - cv. Planaltina; *B. brizantha* - cv. MG-4; *P. maximum* - cv. Aruana; *P. maximum* - cv. Tobiata; *P. maximum* - Tanzania and *P. maximum* - cv. Massai), as to the nematode *M. javanica* and *P. brachyurus*, species: *Brachiaria humidicula*; *Brachiaria brizantha* - cv. BRS - Piatã; *Panicum maximum* - cv. Massai; *Brachiaria decumbens*; *Brachiaria brizantha* - cv. MG5 - Xaraés, *Brachiaria brizantha* - cv. Marandu; *Panicum maximum* - cv. Atlas; *Panicum maximum* - cv. Aries; *Brachiaria brizantha* - cv. MG5 Victory; *Brachiaria brizantha* - cv. MG4; *Brachiaria ruziziensis* - cv. *Brachiaria ruziziensis*), we used conventional Hybrid Corn - cv. 30F53 for all tests as standard susceptible. The forages were inoculated in the first and second experiments with suspension (5.000 specimens of *M. incognita* and *M. javanica*) and the third (2.000 specimens of *P. brachyurus*), following a period of coexistence of 50 days. After cutting and incorporation of roots implanted likely to range for each assay (peppers cv. Ikeda, tomato cv. Santa Cruz and soybean cv. TMG 123RR), respectively. The experimental design was completely randomized with five replicates for each treatment. The evaluations were performed after 50 days. We evaluated the agronomic characteristics (shoot height, root volume, dry weight of shoot and root dry weight part) and the riding characteristics (number of juveniles in the root; juveniles in soil and reproduction factor) besides, for the gall nematodes were evaluated (number of galls per root and egg mass, eggs and eggs in the soil in the root). All materials tested positive influence on crop growth. There was great variability of materials with multiplication of nematodes. The corn hybrid (Dow 2B 688) and the forage *P maximum* (Aruana) should be avoided in areas infested with *M. incognita* history. The forage species showed reproductive potential for the vast majority of parasitism variables with the nematode *M. javanica* and *P. brachyurus*. According to the playback factor is close to 1.0, most materials have potential for handling some species of nematodes under study, when combined with other control measures.

**Keywords:** gall nematodes, nematode lesions, alternative control, crop rotation.

## LISTA DE TABELAS

### PÁGINA

<b>Tabela 1.</b> Resumo da análise de variância das características agronômicas de pimentão após o cultivo de diferentes gramíneas na presença de <i>Meloidogyne incognita</i> . Bom Jesus-PI, 2015.....	19
<b>Tabela 2.</b> Altura de planta (AP), massa fresca de parte aérea (MFPA), comprimento radicular (CR), massa fresca radicular (MFR) e volume radicular (VR), do pimentão após o cultivo de diferentes gramíneas, na presença de <i>Meloidogyne incognita</i> . Bom Jesus-PI, 2015.....	20
<b>Tabela 3.</b> Resumo da análise de variância do parasitismo em raízes de pimentão, após o cultivo de diferentes gramíneas na presença de <i>Meloidogyne incognita</i> . Bom Jesus-PI, 2015.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>Tabela 4.</b> Número de galhas (NG), massa de ovos (MO), ovos na raiz (OR), juvenis na raiz (JR), juvenis no solo (JS) e fator de reprodução (FR) em raízes de pimentão, após cultivo de gramíneas na presença de <i>Meloidogyne incognita</i> . Bom Jesus-PI, 2015. ....	23
<b>Tabela 5.</b> Resumo da análise de variância das características agronômicas do tomateiro, após o cultivo com diferentes gramíneas na presença de <i>Meloidogyne javanica</i> . Bom Jesus-PI, 2015.....	25
<b>Tabela 6.</b> Altura de planta (AP), massa fresca de parte aérea (MFPA) e massa fresca radicular (MFR) do tomateiro, após o cultivo de diferentes gramíneas na presença de <i>Meloidogyne javanica</i> . Bom Jesus-PI, 2015. ....	26
<b>Tabela 7.</b> Resumo da análise de variância do parasitismo em raízes do tomateiro, após o cultivo de diferentes gramíneas na presença de <i>Meloidogyne javanica</i> . Bom Jesus-PI, 2015.....	28
<b>Tabela 8.</b> Número de galhas (NG), massa de ovos (MO), ovos na raiz (OR), juvenis na raiz (JR), juvenis no solo (JS) e fator de reprodução (FR), em raízes de tomateiro, após cultivo de diferentes gramíneas na presença de <i>Meloidogyne javanica</i> . Bom Jesus-PI, 2015.....	29
<b>Tabela 9.</b> Resumo da análise de variância das características agronômicas da soja, após semeadura com diferentes gramíneas na presença de <i>Pratylenchus brachyurus</i> . Bom Jesus-PI, 2015.....	31
<b>Tabela 10.</b> Massa fresca de parte aérea (MFPA) e massa fresca radicular (MFR) de soja, após o cultivo de diferentes gramíneas na presença de <i>Pratylenchus brachyurus</i> . Bom Jesus-PI, 2015. ....	31

**Tabela 11.** Resumo da análise de variância do parasitismo em raízes de soja, após o cultivo com diferentes gramíneas na presença de *Pratylenchus brachyurus*. Bom Jesus-PI, 2015.....32

**Tabela 12.** Juvenis no solo (JS), juvenis na raiz (JR) e fator de reprodução (FR) em raízes de soja, após cultivo de diferentes gramíneas na presença de *Pratylenchus brachyurus*. Bom Jesus-PI, 2015.....34

**LISTA DE FIGURAS**

	PÁGINA
<b>Figura 1.</b> Dados médios diários de temperatura do solo do experimento (junho-julho/2014). .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>Figura 2.</b> Dados médios diários de temperatura ambiente, temperatura do solo e umidade relativa do ar nos experimentos em casa de vegetação (agosto-2014/janeiro-2015). .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Com a destruição dos biomas naturais e a inserção do monocultivo, as doenças em plantas cultivadas começaram a surgir, tornando-se um dos principais fatores limitantes ao aumento e estabilidade do rendimento da produtividade (GUISSONI et al., 2005). Mesmo com o emprego de altas tecnologias e o controle genético, a adoção de práticas de manejo inadequadas tem favorecido o surgimento de novas doenças (FINOTO et al., 2011).

Estudos realizados pela Embrapa (2010) mostraram a importância econômica de cada doença, podendo variar de ano para ano e de região para região, isso depende das condições climáticas de cada safra, sendo que algumas doenças podem ocasionar perdas de até 100% na cultura.

As perdas devidas ao ataque de nematoides na agricultura mundial são estimadas em aproximadamente US\$ 80 bilhões/ano. A quantificação de perdas no Brasil não é precisa devido principalmente às interações com danos provocados por pragas, doenças, condições climáticas adversas, presença de plantas espontâneas e inadequação de tratamentos culturais (RITZINGER & FANCELLI, 2006).

Os nematoides que mais causam prejuízos na agricultura atualmente no Brasil destacam-se *Pratylenchus brachyurus*, *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* (FERRAZ, 2001). Exercem crescente aumento nas principais regiões produtoras do Brasil (ANDRADE et al., 2009). Por serem polípagos e possuírem ação parasitária tanto no verão como no inverno, são considerados de difícil manejo nos campos de produção (GOULART, 2008), permanecendo viável durante muito tempo em restos de culturas, resultando em aumento de inóculo na área (INOMOTO et al., 2007).

Boa parte das espécies cultivadas é suscetível às espécies *P. brachyurus*, *M. incognita* e *M. javanica* (ARIEIRA et al., 2008). Com relatos de infecção e danos econômicos na cultura da soja, aveia, milho, milheto, girassol, cana de açúcar, algodão, amendoim, além de alguns adubos verdes e a maioria das plantas espontâneas (DIAS et al., 2007).

Diferentes métodos isolados de controle têm sido pesquisados e aplicados, mas recentemente maior ênfase tem sido dada à integração de vários métodos, para tornar a operação de controle mais racional, eficiente e econômica (ROSA et al., 2003).

O manejo de fitonematoides é complexo, mais perfeitamente executável. Dentre as técnicas mais recomendadas está o uso de cultivares resistentes, controle biológico, emprego de plantas antagônicas, rotação de culturas com plantas não hospedeiras, revolvimento do solo por aração nos meses mais quentes e controle químico com nematicidas sistêmicos (WHITEHEAD, 1998).

A utilização de cultivares resistente é uma medida eficiente, porém apresenta limitações para algumas espécies botânicas de importância econômica (ROESE et al., 2004). O controle biológico pode ser eficaz, porém depende das condições do meio e densidade populacional (ARAUJO & MARCHESI, 2009). O controle químico é o manejo mais utilizado e eficiente, mas agressivo e persistente ao meio ambiente (AMORIM et al., 2011). A utilização de plantas armadilhas, que atraem e aprisionam juvenis de fitonematoides pode possuir potencial de controle, especificamente apenas à *Meloidogyne* spp. (ANDRADE, 2010).

A rotação de culturas com espécies botânicas não hospedeiras do nematoide, presente na área de cultivo da planta susceptível, é uma medida recomendada (ARAYA & CASWELL-CHEN, 1994). A incorporação destes produtos antagônicos usados na rotação de culturas ao solo eleva o teor de matéria orgânica e, seu processo de decomposição promove a liberação de diversos compostos químicos com efeito nematicida.

Diversas são as fontes de matéria orgânica que possuem efeito nematicida comprovado, como resíduos do tratamento de esgoto, serragens, esterco de origem animal e restos vegetais (ADDABBO, 1995). Segundo Akhtar & Malik (2000), o efeito da matéria orgânica no controle de nematoides pode também induzir melhorias na estrutura e fertilidade do solo, e com isso induz para que ela expresse seu potencial de resistência, ou ainda aumentar a microbiota antagonista do solo, resultando no impedimento ou interrupção precoce no desenvolvimento dos nematoides com baixos níveis populacionais (BARRERO et al., 2006).

As gramíneas são plantas que empregadas de forma adequadas, podem ser mais uma alternativa para esquemas de rotação de culturas com vistas a diminuição dos nematoides das galhas que infestam os campos de produção. Dias-Arieira et al. (2002), trabalhando com as forrageiras *Brachiaria brizanta*, *B. decumbens* e *Panicum maximum* cv. Guiné, obtiveram resultados satisfatórios, no retardamento fisiológico das espécies

*Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *Heterodera glycines*, recomendando-as para rotação de culturas em áreas infestadas.

Santos et al. (2011), em estudos com os genótipos de braquiária e estilosantes (*B. brizanta* cv. Piatã; *B. brizanta* cv. Marandú; *B. decumbens* cv. Basilisk; *B. ruziziensis*; *Stylosanthes Capitata* e *Stylosanthes Macrocephala*) quanto a capacidade de reprodução a *P. brachyurus*, concluiu que há variabilidade entre e dentro das espécies vegetais utilizadas, quanto à capacidade de multiplicação, podendo ser recomendados *Stylosanthes* cv. capitata e *Stylosanthes* cv. macrocephala na rotação/sucessão com a cultura da soja.

Portanto, percebe-se que as forrageiras apresentam grande potencial para recomendação no manejo dos principais fitonematoides, porém quando não existe um levantamento prévio do patógeno na área, essa prática pode promover um aumento acentuado da população aos nematoides nos campos de produção. Lordelo et al., (2001), ressaltam que alguns cultivares de milho, considerada uma das espécies mais empregadas na rotação de cultura, é altamente susceptível ao nematoide das galhas.

Dias-Arieira et al. (2003) observaram que a espécie *Pennisetum americanum* 'Milheto', favoreceu a reprodução de *M. javanica* e *M. incognita*, recomendando-lhes a não utilização desta espécie forrageira para áreas em que se registra a ocorrência dos patógenos. No entanto, Queiroz (2012) contesta a utilização de *Brachiaria* e *Panicum* para manejo de *P. brachyurus* em programas de rotação de cultura, uma vez que observa que dentre outras espécies eram capazes de se reproduzirem quando cultivadas. Assim, a busca por outras espécies que possam ser usadas em rotação é uma constante. Nesse sentido, objetivou-se com esse trabalho avaliar a reação de gramíneas na redução dos nematoides *M. incognita*, *M. javanica* e *P. brachyurus*, comuns na região sul do Piauí, em condição de casa de vegetação após cultivo de plantas indicadoras.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Aspectos gerais das gramíneas forrageiras

Na América as primeiras gramíneas forrageiras foram introduzidas gradativamente por meio de navios negreiros vindos da Guiné. O capim-colonião (*P. maximum*), o capim-braquiária (*B. decumbens*), o capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) e o capim-gordura (*Melinis minutiflora*) eram utilizados como cama para os escravos durante o percurso, depois eram jogados em áreas desprovidas desse material. E devido às similaridades edafoclimáticas das regiões Brasil e África, houve boa adaptabilidade destas forrageiras, que se disseminaram por diversas localidades brasileiras (MITIDIARI, 1988).

Quando ocorreram os primeiros indícios do cultivo de pastagens, foi de forma lenta, devido a sua forma de propagação através de mudas, seu estabelecimento só foi possível depois da importação e utilização de sementes, possibilitando a ocupação em maiores áreas e em menor período (FONSECA & MARTUSCELLO, 2010).

As espécies do gênero *Brachiaria* (Trin.) Griseb., pertencente à família *Poaceae*, hoje representam um marco na pecuária brasileira. O gênero contém mais de 100 espécies e está amplamente distribuído nos trópicos (VALLE; MILLES, 1994). As espécies (*B. arrecta*, *B. brizantha*, *B. decumbens*, *B. dictyoneura*, *B. humidicola*, *B. mutica* e *B. ruziziensis*) são muito utilizadas como plantas forrageiras no Brasil e se encontram estabelecidas em diversas regiões (KELLER-GREIN et al., 1996).

As pastagens assumem papel relevante devido seu baixo custo de produção em relação aos concentrados representa a forma mais prática, rápida e econômica na alimentação dos animais, constituindo-se a base de sustentação da pecuária brasileira (MARTINS et al., 2010).

Desta forma, o seu cultivo aciona a cadeia produtiva de carne e leite. Os capins do gênero *Brachiaria* são conhecidos sob o prisma da forragicultura desde a década de 1950. E devido à sua boa adaptação às mais variadas condições de solo e clima, vêm ocupando espaço maior no Cerrado Brasileiro, com vantagens sobre outras espécies, por propiciar produções satisfatórias de forragem (SOARES FILHO, 1994).

De acordo com as estimativas do último Censo Agropecuário Brasileiro (IBGE, 2006), as pastagens nativas e cultivadas no Brasil ocupam uma área de

aproximadamente 172,3 milhões de hectares, e destes, mais de 120 milhões de hectares são de pastagens cultivadas, sendo 51 milhões somente na região do Cerrado. Segundo Macedo (2005) nesta região as espécies de braquiária constituem mais de 85% das gramíneas forrageiras cultivadas, sendo composta de 50% de *B. brizantha*, 25% de *B. decumbens*, 9% de *B. humidicola* e 1% de *B. ruziziensis*, *B. dictyoneura* e outras.

O gênero *Brachiaria*, pertence a um grupo com limites ainda indefinidos incluindo *Urochloa*, *Eriochloa* e *Panicum* (MARTUSCELLO & FONSECA, 2010). A *B. brizantha* é sem dúvida a mais amplamente distribuída, sendo que a cv. Marandu foi lançada em 1984 pela Embrapa Cerrados e Embrapa Gado de Corte, e desde então é uma das plantas forrageiras mais estudadas (SILVA, 2004), bastante utilizada por pecuaristas (ALMEIDA et al., 2010), devido as características como adaptação à baixa fertilidade do solo, resistência a pragas, elevada produtividade quando devidamente adubada e manejada (ANDRADE & VALENTIM, 2007).

A espécie *B. humidicola* tem hábito decumbente e crescimento vigoroso e tem se expandido muito em solos mal drenados e em várzeas, com boa produtividade como decorrência em solos ácidos e de baixa fertilidade natural (ANDRADE et al., 2010). É a segunda espécie em abrangência de distribuição (VALLE et al., 2010), ainda apresenta elevada cobertura do solo e capacidade de competição com plantas espontâneas, boa capacidade de suporte (ANDRADE et al., 2010) e tolerância ao ataque da cigarrinha-das-pastagens (*Zulia entreciana*) (SILVA et al., 2008).

A espécie *B. decumbens* tem boa produção e germinação de sementes, alta produtividade em solos ácidos e com baixa fertilidade, ótima adaptação a solos sob vegetação de Cerrado, elevada disseminação pela semeadura natural, dispensando roçadas frequentes e elevada persistência. Apesar da boa tolerância a solos ácidos, responde bem a adubação, tem alto potencial de rendimento em solos férteis, além de ser tolerante à seca (RODRIGUES, 2002).

A espécie *P. maximum*, no território Brasileiro é considerada pela sua elevada produção e qualidade, possui papel importante em áreas de desmatamento (ARONOVICH & ROCHA, 1985). Mesmo não sendo considerada tão exigente nutricionalmente à sua qualidade produtiva pode ser extremamente influenciada (SOUZA et al., 2005).

A espécie *Andropogon gayanus* propaga-se por sementes, é tolerante a cigarrinha das pastagens e a lugares com pouca pluviosidade, possui estabelecimento lento, porém uma vez estabelecido apresenta altos níveis produtivos, com sistema radicular profundo, qual absorve água das camadas mais profundas, mantendo seu metabolismo ativo em condições desfavoráveis (MATUSCELLO & FONSECA, 2010).

## 2.2 Aspectos gerais da cultura do milho

O milho (*Zea mays* L.) é originado do México a cerca de 7 mil anos, onde vários povos (incas, maias e astecas) se alimentavam do cereal e possuíam uma relação religiosa com a planta (CLAYTON, 1983). Sua importância econômica é caracterizada por várias formas, que vão desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia (CIMILHO, 2012).

O milho atualmente é uma das plantas mais importantes economicamente. Tem sido cultivado em locais com clima tropical, subtropical e temperado, com altitudes bem diferenciadas desde o nível do mar até altitudes superiores à 3000 metros, sendo um dos cereais mais cultivados mundialmente (FILGUEIRA, 2007).

No mundo, cerca de 170 milhões de hectares são plantados, cuja produção correspondente a cerca de 840 milhões de toneladas e produtividade de 5.500 kg ha<sup>-1</sup> (CIMILHO, 2012), liderando basicamente por três países Estados Unidos, Argentina e a África do Sul (46; 14 e 2,3 milhões de toneladas), respectivamente, sendo sua principal vantagem à logística favorável. O Brasil também contribui com este mercado, com participação de área plantada de 15.420,6 mil/ha, produtividade correspondente a 5.109 kg ha<sup>-1</sup> e produção de 78.783,5 mil/toneladas (CONAB, 2014), porém encontra deficiências de estrutura de transporte (DUARTE et al., 2012).

Sua matéria prima participa com cerca de mais de 600 produtos (PINAZZA, 1993). No Brasil, é usado no arraçamento de animais, como ração, alimentação humana e biocombustível, tornando-se com esses fatores a cultura um enorme potencial de crescimento, devido ao aumento diário da demanda e a saturação de áreas cultivadas (FAO, 2012).

### 2.3. Importância das gramíneas para o manejo de fitonematoides

Até a metade da década de 70, a alternativa da rotação de culturas com pastagens ainda não era bem assimilado, embora já se acreditasse que esse sistema seria a alternativa para a redução dos custos de produção e do incremento da produtividade, além do manejo sustentável do solo e da água. Assim, a consorciação de gramínea com outras culturas, em rotação anual oferece inúmeras vantagens, aumento na eficiência de reciclagem de nutrientes, melhora as condições físicas e biológicas do solo, proporcionam controle de plantas espontâneas, principalmente as anuais e interrompe o ciclo de pragas e doenças (VILELA et al., 2001).

Em relação aos danos causados, a importância econômica dos nematoides em espécies forrageiras tem sido pouco estudada e, segundo Pedeson & Quessenberry (1998), a convivência com o patógeno causa impacto na qualidade, ou seja, na produção de massa e a persistência da planta. Entretanto, Valle et al. (1996), recomenda o uso de gramíneas em rotação, devido a redução da população de fitonematoides e o incremento econômico da pecuária.

Algumas gramíneas forrageiras demonstraram resultados promissores no manejo dos nematoides das galhas *M. javanica* e *M. incognita*, como exemplo *B. brizantha*, *B. decumbens* e *Panicum maximum* cv. Guiné (DIAS-ARIEIRA et al., 2002). Também há relatos da utilização das espécies *P. maximum* cvs. Colômbio, Tanzânia e Vencedor, *B. brizantha* cv. MG4 na supressão de *M. incognita* e *M. javanica* (DIAS-ARIEIRA et al., 2003), para *M. enterolobii* e *Rotylenchulus reniformis* as forrageiras *B. brizantha* e *P. maximum* (SANTANA et al., 2009; ASMUS & CARGNIN, 2005), porém para *P. brachyurus* e *P. zae*, são considerados boas hospedeiras de gramíneas, inclusive das referidas forrageiras.

De acordo com Fonseca (2012), o manejo desses nematoides em sistema rotacional de culturas é bem complexo e dependendo do cultivar pode aumentar até duas vezes a população. De maneira geral, as gramíneas se apresentam boas hospedeiras, como *P. brachyurus* e *P. zae*, ou seja, permitem sua reprodução. Embora, a maioria delas apresente certa tolerância. Espécies de milho, o sorgo granífero (*Sorghum bicolor*), o sorgo forrageiro (*S. bicolor* e *S. bicolor* x *S. sudanense*), o capim gordura (*Melinis minutiflora*) e o capim colômbio (*P. maximum*) apresentam essa

característica. Há certa variação nas braquiárias, algumas sendo boas hospedeiras (*B. brizantha*) e outras não (*B. dyctioneura*) (ASMUS & INOMOTO, 2007).

O milho é um cereal bastante cultivado e sofre ataque de nematoides em todas as regiões do mundo (SILVA, 2007). São catalogadas cerca de 40 espécies de 12 gêneros de nematoides em raízes de milho (COSTA et al., 2009). Estudos realizados por França (2006), com híbridos de milho a reação de *M. incognita*, revelaram que dentre vinte e seis híbridos analisados, os híbridos NB 7354 e FORT, apresentaram capacidade de má hospedabilidade, já ao *M. javanica* mostrou reações variadas (BRITO & ANTONIA, 1989; LORDELLO et al., 1989).

Inomoto (2011), avaliando a resistência de 12 híbridos comerciais de milho, em condições controladas à *P. brachyurus*, verificou que nenhum dos materiais avaliados obteve resistência aos nematoides das lesões. Segundo Ferraz (2006), a utilização de uma cultivar resistente aos fitonematoides seria o ideal, no sentido de controlar esse patógeno.

#### **2.4. Aspectos gerais do gênero *Meloidogyne* spp.**

A palavra *Meloidogyne* é originada do grego *melon*, que significa maçã ou o fruto do cabaceiro, o sufixo *oeides*, *oid* (semelhante), *gyne* (mulher ou fêmea), característica dada devido ao formato das fêmeas (TIHOHOD, 2000).

Segundo a classificação proposta por De Ley & Blaxter (2002), os nematoides formadores de galhas pertencem ao Reino Animal, Filo Nematoda Potts, 1932; Classe Chromadorea Inglis, 1983; Subclasse Chromadoria Pearse, 1942; Ordem Rhabditida Chitwood, 1933; Subordem Tylenchina Thorne, 1949 Infraorder Tylenchomorpha De Ley e Blaxter, 2002; Superfamília Tylenchoidea Örley, 1880; Família Meloidogynidae Skarbilovich, 1959; Subfamília Meloidogyninae Skarbilovich, 1959; Gênero *Meloidogyne* Goeldi, 1892.

O nematoide das galhas (*Meloidogyne* spp.) é um dos três gêneros economicamente mais danosos dos nematoides parasitas. São amplamente distribuídos em todo mundo, com capacidade polífago consegue parasitar várias espécies de plantas. inclui cerca de 90 espécies descritas, com algumas apresentando várias raças. Com o decorrer dos anos, as espécies foram descritas, e o gênero *Meloidogyne* tornou-se o

nematoide de maior importância econômica e de maior interesse no mundo (FERRAZ, 2001).

Os nematoides do gênero *Meloidogyne* depositam seus ovos na raiz, no parênquima cortical ou sobre a superfície das raízes, originando-se as massas de ovos, cerca de 400 ou 500 ovos. Nas massas de ovos encontram-se juvenis do 1º estágio (J1), que sofrem ecdise, originando-se juvenis do 2º estágio (J2), que logo após, começam a migrar no solo à procura de raízes (FERRAZ & MONTEIRO, 1995).

Quando o nematoide das galhas encontra um hospedeiro suscetível e pressiona seu estilete com ajuda dos movimentos corpóreo, são lançadas secreções, que causam o crescimento e a intensa multiplicação das células, causando as galhas. Com o decorrer do tempo, as larvas sofrem mudas, dando origem aos estádios ou juvenis J3 e J4 e, finalmente, aos adultos (OTT, 2003).

Cerca de 80 espécies de nematoides já foram descritas nesse gênero, sendo *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria* e *M. hapla* as que ocasionam as maiores perdas para agricultura mundial (CARNEIRO & ALMEIDA, 2001).

As espécies *M. incognita* e *M. javanica* constituem importante grupo de patógenos, que sob condições ambientais ideais e suscetibilidade do hospedeiro, podem inviabilizar toda produção. De modo geral, seu ciclo se completa em três a quatro semanas e a faixa ideal de temperatura é de 25 a 30 °C (FERRAZ & MONTEIRO, 1995). Segundo Freitas et al. (2006), sua ação destrutiva é direcionada no sistema radicular, afetando a absorção, translocação de assimilados, fisiologia e atuando como transmissores de outros patógenos às plantas.

Na agricultura, existem relatos de infecção destas espécies em plantas de grande importância econômica, com ênfase aquelas com potencial agrônomo à produção de grãos, plantas frutíferas e ornamentais (CORDEIRO et al., 2008). Pesquisa feita por Mattos et al. (2008), verificaram a prevalência das espécies de *Meloidogyne* em sistemas de cultivo, em culturas como: citros, café, feijão-vagem, milho, tomate e até em plantas nativas.

A ocorrência de *Meloidogyne* spp. também foi constatada em diversas amostras de solos e em raízes de hortaliças, como: pepino, quiabo, feijão-vagem, cenoura, jiló, berinjela, almeirão e alface, sendo atacada por *M. javanica*, para o *M. incognita* com exceção do pepino, almeirão e alface, também ressalta-se sua ocorrência

em berinjela e pimentão, constatando-se à agressividade em variadas culturas de potencial econômico (CARNEIRO et al., 2008).

### **2.5. Aspectos gerais do gênero *Pratylenchus* spp.**

A primeira espécie reconhecida pelas pesquisas foi a de De Man, em 1880, recebendo o nome de *P. pratensis* (LORDELLO, 1984). O gênero *Pratylenchus* Filipjev é considerado o segundo gênero de nematoides, perdendo apenas para os nematoides do gênero *Meloidogyne* (nematóide das galhas), em relação a sua distribuição e impacto econômico. O nome comum deste nematóide das lesões radiculares é derivado das lesões necróticas ocasionadas por estes nas raízes dos hospedeiros.

O gênero *Pratylenchus* possui cerca de 70 espécies, sendo das quais apenas seis são mais frequentemente encontradas nas culturas, no Brasil, sendo esses: *P. brachyurus* (GODFREY, 1929) Filipjev e Schuurmans Stekhoven, 1941, *P. coffeae* (ZIMMERMANN, 1898) Filipjev e Schuurmans Stekhoven, 1941, *P. jaehni* Inserra et al., 2001, *P. penetrans* (COBB, 1917) Chitwood e Oteifa, 1952, *P. vulnus* Allen e Jensen, 1951 e *P. zae* Graham, 1951.

O fitonematóide *P. brachyurus* é um endoparasito migrador, normalmente encontrado no interior das raízes das plantas. São polítrófagos, em sua maioria, machos e fêmeas são vermiformes, não havendo dimorfismo sexual. Reproduzem-se por partenogênese, penetram nas raízes através ou entre as células do córtex, alimentando-se do conteúdo celular, destroem as células no local de sua penetração e movimentação, provocando as lesões, e abrindo porta de entrada para outros microrganismos associados. As plantas tornam-se pequenas, com ramos finos e podem apresentar clorose ou murchamento na estação seca ou desfolha total quando o ataque é severo (TIHOHOD, 2000).

O ciclo de vida compreende seis estádios: o ovo, quatro estádios juvenis (J1 a J4) e a forma adulta. A partir de J2 podem se mover até as raízes, ocorrendo as demais fases do ciclo na planta. Uma fêmea pode colocar setenta a oitenta ovos no interior dos tecidos vegetais, migrando para o solo quando as condições das raízes se tornam desfavoráveis. Uma geração completa seu ciclo, em média, com três a oito semanas, dependendo das condições climáticas, temperaturas do solo em torno de 30 °C

(TIHOHOD, 2000), umidade entre 40 a 80% da capacidade do campo (FERRAZ et al., 2010). Dessa forma, podem ocorrer várias gerações durante o ciclo das culturas (CASTILLO & VOVLAS, 2007).

No Brasil, a distribuição geográfica dos nematoides das lesões radiculares (*P. brachyurus*) é ampla, contudo, quase não existem estudos sobre os efeitos de seu parasitismo nas diversas culturas. Em lavouras de soja é comum (RIBEIRO, 2009), algodão (INOMOTO, 2006) em milho (INOMOTO, 2011), porém perdas causadas por este nematoide às culturas são desconhecidas.

Dias et al. (2012) observaram que além de hospedarem-se em plantas potencialmente econômicas, os nematoides parasitam plantas espontâneas, permanecendo na área até a próxima safra, aumentando assim a infestação e dificultando a eficiência dos programas de controle com culturas não hospedeiras.

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados em casa de vegetação e no Laboratório de Fitopatologia do *Campus* Professora Cinobelina Elvas - CPCE, da Universidade Federal do Piauí - UFPI, no município de Bom Jesus – PI, no período de junho de 2014 à janeiro de 2015.

As espécies de gramíneas forrageiras bem como, os híbridos de milho comercial, foram escolhidas por serem comumente cultivadas na região para a formação de palha empregada em sistema de plantio direto e matéria prima utilizada como ração animal, respectivamente.

Foram testados 13 materiais vegetais para a espécie *Meloidogyne incognita*, sendo oito forrageiras (*Brachiaria brizantha* - cv. MG5 – Xaraés; *Panicum maximum* - cv. Mombaça; *Andropogon gayanus* - cv. Planaltina; *Brachiaria brizantha* - cv. MG-4; *Panicum maximum* - cv. Aruana; *Panicum maximum* - cv. Tobiata; *Panicum maximum* - cv. Tanzania; *Panicum maximum* - cv. Massai) e cinco híbridos de milho (Dow 2B604; Dow 2B688; Dow 2B710; Dow 2B810 e P30F53, esse último como testemunha, sendo esta a cultivar susceptível ao nematoides em estudo).

Para os nematoides *M. javanica* e *Pratylenchus brachyurus* foram utilizados 12 materiais vegetais, destes cinco espécies forrageiras, com sementes incrustadas da empresa Pasoiita® (*Brachiaria humidicula*; *Brachiaria brizantha* – cv. BRS – Piatã; *Panicum maximum* – cv. Massai; *Brachiaria decumbens*; *Brachiaria brizantha* – cv. MG5 – Xaraés), seis espécies forrageiras, com sementes incrustadas e grafitadas da empresa Matsuda® (*Brachiaria brizantha* – cv. Marandu; *Panicum maximum* – cv. Atlas; *Panicum maximum* – cv. Áries; *Brachiaria brizantha* – cv. MG5 Vitória; *Brachiaria brizantha* – cv. MG4; *Brachiaria ruziziensis* – cv. *Brachiaria ruziziensis*) e um híbrido de milho comercial (P30F53, como testemunha). Para os ensaios foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições para cada tratamento.

#### 4.1. Obtenção e multiplicação dos inóculos

As populações originais foram provenientes de área com plantio de soja localizada no município de Bom Jesus-PI, onde a seleção das espécies foi feita através de exame sob microscopia óptica e confirmação das identidades com base em características morfológicas (HANDOO & GOLDEN, 1989). Para multiplicação dos inóculos, mudas de tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) cv. “Santa Cruz Kada Gigante”, foram utilizadas para as espécies de nematoides *M. incognita* e *M. javanica* e, para a espécie *Pratylenchus brachyurus*, foram empregadas plantas de milho (*Zea mays* L.) híbrido “Pioneer 30F53”, como sendo espécies indicadoras. Foram inoculadas e mantidas em casa de vegetação por um período de 50 dias, sem nenhuma interferência de manejo, para facilitar atividade de infecção sobre as plantas.

Para extração de ovos e juvenis de segundo estágio (J2), utilizou-se a metodologia descrita por Hussey & Barker (1973) modificado por Boneti & Ferraz (1981), onde raízes com presença de galhas e lesões necróticas, características do gênero *Meloidogyne* e *Pratylenchus* respectivamente, foram higienizadas com água corrente, para retirada de detritos e, logo após, cortadas em pequenos fragmentos (3 cm aproximadamente) para trituração em liquidificador com solução de hipoclorito de sódio a 0,5% por um período de 20 segundos, em baixa rotação.

Em seguida verteu-se o material processado no liquidificador em peneira de 200 mesh acoplada sobre outra de 500 mesh. Após todo processo de peneiramento, descartou-se o material retido na primeira peneira, mantendo-se apenas ovos e juvenis retidos na segunda peneira (500 mesh), que foram devidamente lavados em água corrente para retirada do excesso de hipoclorito de sódio, e logo em seguida recolhido em becker de vidro, com capacidade de 100 mL. Posteriormente, contou-se o número de ovos em alíquotas de 1 mL, com auxílio da câmara de contagem, sob microscópio ótico. A suspensão de inóculo foi ajustada para 500 ovos/mL, utilizando-se uma câmara de contagem de Peter.

## 4.2. Implantação dos experimentos

O substrato empregado foi constituído por uma mistura de solo-areia-esterco na proporção 3:2:1 respectivamente, esterilizado em autoclave vertical, a uma temperatura de  $\pm 120$  °C e pressão de  $1,05 \text{ Kg/cm}^3$  por um período de duas horas. Em seguida, distribuído em vasos plásticos com capacidade para  $4,5 \text{ dm}^3$  dispostos sobre bancada em casa de vegetação. O solo apresenta textura médio-arenosa, com as seguintes características físicas: pH 4,3; 15,8 g de matéria orgânica por litro;  $710 \text{ g kg}^{-1}$  de areia,  $50 \text{ g kg}^{-1}$  de silte e  $240 \text{ g kg}^{-1}$  de argila.

Em seguida foi realizada a semeadura direta com 15 sementes para cada espécie forrageira e, 5 sementes para o híbrido de milho. Após 10 DAE' (Dias Após Emergência), realizou-se a inoculação com 10 mL contendo uma suspensão ajustada para 5.000 ovos e/ou juvenis para *M. incognita* e *M. javanica* e 2.000 para o *P. brachyurus* de cada tratamento, distribuídos em três aberturas (orifícios) de 3,0 cm de profundidade aproximadamente, distanciados 2,0 cm entre si e do hipocótilo das plantas.

Os vasos foram mantidos em casa de vegetação e, as plantas foram irrigadas duas vezes ao dia, para atender as necessidades fisiológicas e proporcionar a relação de infecção patógeno/hospedeiro. Após cinquenta dias de convívio dos materiais vegetais com os espécimes de nematoides, realizou-se o corte da parte aérea, mantendo-se somente as raízes que foram incorporadas ao solo, para cada respectivo tratamento.

Posteriormente, mudas de pimentão (*Capsicum annum*) cv. Casca Dura Ikeda foram transplantadas para o ensaio com *M. incognita* e de tomate (*S. lycopersicum*) cv. Santa Clara para o ensaio com *M. javanica*, anteriormente produzidas com substrato bioplant, em bandejas de poliestireno (128 células), com 20 DAE (Dias Após Emergência).

Para o terceiro ensaio com o nematoide das lesões *P. brachyurus*, foram semeadas cinco sementes de soja (*Glycine max* L.) cv. TMG 132 RR, que após 20 DAE, foi realizado o desbaste, deixando apenas uma planta por vaso. Para todos os ensaios, foram mantidas apenas uma planta por vaso, considerando a unidade experimental.

Decorridos cinquenta dias das plantas cultivadas sobre a presença dos espécimes de nematoides, foram realizadas as avaliações para as características

agronômicas como: altura de plantas (AP), expressa em cm, com auxílio de régua milimétrica, a partir do coleto até a gema apical; comprimento radicular (CR), expresso em cm, medida com mesma régua, a partir do coleto até a extremidade da maior raiz; massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa fresca radicular (MFR), obtidos com o auxílio de balança semi-analítica com precisão de 0,001 g (Bioprecisa<sup>®</sup>), expressa em grama e o volume radicular (VR), expresso em cm<sup>3</sup>, realizado por meio da medição do deslocamento da coluna de água em proveta graduada, onde adicionou-se as raízes, após lavagem, em proveta contendo um volume conhecido de água (1000 mL). Pela diferença, obteve-se a resposta direta do volume de raízes, pela equivalência de unidades (1 mL = 1 cm<sup>3</sup>), segundo metodologia descrita por Basso (1999).

Para as características de parasitismo, foi avaliado e juvenis no solo (JS), amostras com 300 cm<sup>3</sup> de solo foram processadas e centrifugadas (Jenkins, 1964). Para isso, o solo de cada tratamento foi homogeneizado e emergido em água o suficiente para facilitar o desprendimento das partículas, vertida em peneiras de 200 mesh sobreposta a outra de 500 mesh, que com auxílio de uma pisseta o material retido foi coletado para um béquero de 100 mL. Em seguida, a suspensão foi distribuída para tubos de 50 mL e centrifugados em 4 minutos a uma rotação de 2000 rpm. Ao final, o sobrenadante foi descartado sendo substituído por uma solução de sacarose (400g de açúcar em 750 mL de água) e levados para mais uma centrifugação por 1 minuto utilizando a mesma rotação. Após toda bateria de centrifugação, retirou-se o excesso da sacarose sob um novo peneiramento (500 mesh), obtendo-se uma quantidade de 20 mL para efeito da estimativa do número de nematoides através da lamina de Peter com auxílio de microscópio óptico.

Avaliou-se também, juvenis na raiz (JR), conforme o método descrito por Coolen & D'Herde (1972), onde as raízes foram lavadas em água corrente para eliminação das partículas de solo, deixadas sobre papel toalha para a retirada do excesso de água, em seguida emergidas em 300 mL de água, trituradas com auxílio de liquidificador por um tempo médio de 20 segundos em baixa rotação. Logo após, realizou-se dois processos de centrifugação e peneiramento (200 e 500 mesh), sendo descartado o resíduo da primeira peneira e coletando os nematoides retidos na segunda peneira para um becker de 20 mL, que logo após obtidas as suspensões, foram

estimados o número de exemplares de nematoides por mililitro sob microscópico óptico, com auxílio de lâmina de Peters.

Após a quantificação dos nematoides foi calculado o fator de reprodução (FR) dos parasitas para cada tratamento, através do método proposto por Ostenbrink (1966), que consiste no somatório da população final do solo e população final da raiz dividida pela população inicialmente inoculada ( $P_i$ ). Considerou-se imunes os cultivares com FR igual a 0; resistentes com FR menor que 1,0 e suscetíveis com FR igual ou maior que 1,0, segundo escala proposta pelo mesmo autor.

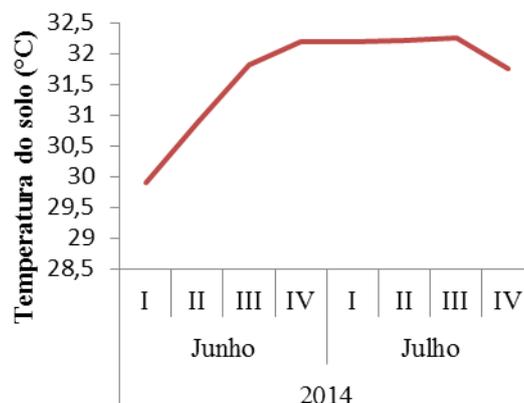
Além dessas características de parasitismo foi avaliado também o número de galhas (NG), massa de ovos (MO), número de ovos no solo (OS) e número de ovos na raiz (OR), para os nematoides das galhas (*M. incognita* e *M. javanica*). Para número de galhas e massa de ovos, as raízes foram coloridas em uma solução (5mg de fucsina ácida, para 250 mL ácido acético e 750 mL de água destilada), onde foram imersas por cerca de 2 minutos, conforme SILVA et al. (1988) e feito a contagem com auxílio de uma lupa. Na contagem de ovos no solo e raiz seguiu-se a mesma sequência que foi contabilizado juvenis no solo e raiz.

### **4.3 Monitoramentos dos dados diários de temperatura**

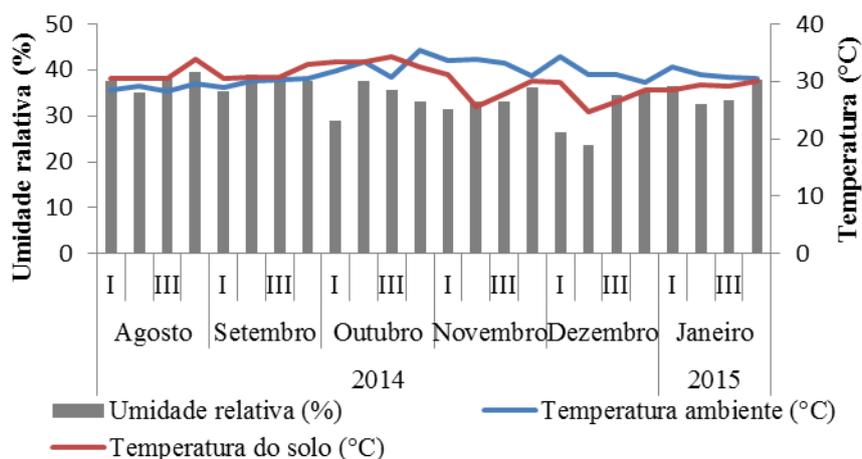
Durante a condução dos experimentos foi realizado diariamente o monitoramento dos dados de temperatura (ambiente e do solo) e umidade relativa, usando-se os equipamentos Thermo higo, modelo 433, marca Oregon e Digital Thermometer, respectivamente.

Os dados eram verificados durante dois horários fixos, às 9:00 e 15:00hs, para a temperatura ambiente e umidade relativa o aparelho era colocado na altura das bancadas onde estavam suspensos os vasos dos experimentos. Para a temperatura do solo, o termômetro era introduzido a uma profundidade de 20 cm, onde se localiza maior parte das raízes, escolhendo-se aleatoriamente seis vasos, sendo dois localizados sempre na extremidade à direita, dois para esquerda e dois ao centro, objetivando-se a maior precisão dos dados meteorológicos.

Foi observado que na maioria dos dias, a temperatura média ambiente na casa de vegetação variou de 25 a 35°C, com temperatura do solo de 23 a 35°C e a umidade relativa do ar entre 23 a 40%.



**Figura 1.** Dados médios diários de temperatura do solo do experimento (junho-julho/2014).



**Figura 2.** Dados médios diários de temperatura ambiente, temperatura do solo e umidade relativa do ar nos experimentos em casa de vegetação (agosto-2014/janeiro-2015).

Os três ensaios foram conduzidos em período de transição do clima seco ao chuvoso, o que coincidiu as condições favoráveis para a multiplicação de *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *Pratylenchus brachyurus* (TIHOHOD, 2000; FERRAZ et al., 2010).

#### 4.4 Análises estatísticas

Para as variáveis estudadas os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo Teste Scott-Knott para *Meloidogyne incognita*. Já para *M. javanica* e *Pratylenchus brachyurus*, a análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Os dados foram transformados em  $\sqrt{(x+0,5)}$  e as médias comparadas no nível de 1% de probabilidade.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Experimento 1: Reação de plantas de pimentão após o cultivo de gramíneas no manejo de *Meloidogyne incognita*.

De acordo com o resumo da análise de variância (Tabela 1), todas as variáveis analisadas para as características agronômicas do pimentão na presença de *Meloidogyne incognita*, apresentaram efeito significativo pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância das características agronômicas de pimentão após o cultivo de diferentes gramíneas na presença de *Meloidogyne incognita*. Bom Jesus-PI, 2015.

Quadrado Médio						
Características Agronômicas						
FV	G.L	AP (cm)	MFPA (g)	CR (cm)	MFR (g)	VR (mL)
Trat.	12	111,77 <sup>**</sup>	2,39 <sup>**</sup>	84,09 <sup>**</sup>	0,85 <sup>**</sup>	1,58 <sup>**</sup>
Resíduo	52	10,85	0,53	20,24	0,11	0,19
CV (%)	-	<b>15,24</b>	<b>21,91</b>	<b>17,63</b>	<b>13,62</b>	<b>16,83</b>

<sup>\*\*</sup> Significativo ao nível de 0,01, pelo teste F. \* Altura de planta (AP), massa fresca de parte aérea (MFPA), comprimento radicular (CR), massa fresca radicular (MFR) e volume radicular (VR)

Analisando individualmente à variável altura de planta (Tabela 2), os materiais empregados diferiram estatisticamente da testemunha milho (30F53), com as melhores médias obtidas para os híbridos de milho Dow 2B604 e Dow 2B688, com incremento de aumento na ordem de 247,94% e 238,36% respectivamente. Ao passo que as gramíneas forrageiras, apresentaram maior número de espécies com influência no aumento das plantas, a destacar com a *Bachiaria brizantha* - Xaraés (243,83%); *Panicum maximum* - Mombaça (228,77%); *Andropogon gayanus* - Planaltina (215,10%); *Panicum maximum* - Tobiatã (223,30%) e *Panicum maximum* - Tanzania (228,77%). Batista et al. (2011), ressaltam que a cultura subsequente em ambiente explorado com forrageiras e milho, mesmo em período curto, pode ser favorecida através da ciclagem dos nutrientes acumulados na parte aérea da cultura intercalar.

**Tabela 2.** Altura de planta (AP), massa fresca de parte aérea (MFPA), comprimento radicular (CR), massa fresca radicular (MFR) e volume radicular (VR), do pimentão após o cultivo de diferentes gramíneas, na presença de *Meloidogyne incognita*. Bom Jesus-PI, 2015.

<b>Características Agronômicas</b>					
<i>Meloidogyne incognita</i>					
<b>Tratamentos</b>	<b>AP (cm)</b>	<b>MFPA (g)</b>	<b>CR (cm)</b>	<b>MFR (g)</b>	<b>VR (mL)</b>
Milho (P30F53) Test.	7,30* c	0,82 b	15,46 b	1,03 b	0,24 b
Milho (Dow 2B 604)	25,4 a	12,69 a	29,02 a	7,49 a	9,00 a
Milho (Dow 2B 688)	24,7 a	13,20 a	25,14 a	7,18 a	8,00 a
Milho (Dow 2B710)	22,0 b	13,66 a	26,08 a	5,86 a	8,00 a
Milho (Dow 2B810)	21,0 b	9,36 a	22,58 a	5,22 a	6,00 a
<i>Bachiaria brizantha</i> (Xaraés)	25,1 a	15,89 a	33,00 a	7,19 a	8,15 a
<i>Panicum maximum</i> (Mombaça)	24,0 a	10,04 a	28,32 a	5,54 a	6,00 a
<i>Andropogon gayanus</i> (Planaltina)	23,0 a	10,39 a	27,98 a	6,39 a	9,00 a
<i>Brachiaria brizantha</i> (MG-4)	20,0 b	8,74 a	26,64 a	4,99 a	7,00 a
<i>Panicum maximum</i> (Aruana)	19,0 b	9,39 a	25,14 a	5,02 a	7,15 a
<i>Panicum maximum</i> (Tobiatã)	23,6 a	16,07 a	23,90 a	6,86 a	7,00 a
<i>Panicum maximum</i> (Tanzania)	24,0 a	13,74 a	23,20 a	6,89 a	7,10 a
<i>Panicum maximum</i> (Massai)	21,9 b	9,74 a	25,40 a	5,93 a	7,00 a
<b>CV (%)</b>	<b>15,24</b>	<b>21,91</b>	<b>17,63</b>	<b>13,62</b>	<b>16,83</b>

\* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem, estatisticamente, ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de Scott-Knott.

Ainda na Tabela 2, para as demais variáveis como: massa fresca da parte aérea, comprimento radicular, massa fresca radicular e volume radicular, observa-se um maior crescimento da cultura do pimentão, com ganho no desenvolvimento de forma acentuada. Segundo Ceccon et al. (2008), culturas exploradas sobre plantio sucessivo, a exemplo das gramíneas, podem sofrer influência direta pela maior aeração do solo e ciclagem dos nutrientes com resultados satisfatórios no seu desenvolvimento.

Além da melhoria das características referentes às condições físico-químicas do solo, estimulam a atividade microbiana, retardando a ação de infecção patogênica e, conseqüentemente os efeitos e danos na cultura por determinado período (FILETI et al., 2011).

Analisando o resumo da análise de variância para as características de parasitismo na cultura do pimentão (Tabela 3), em sucessão as gramíneas forrageiras e milho comercial, como cobertura vegetal sobre presença de *Meloidogyne incognita*, percebe-se que houve efeito significativo para todas as variáveis, a exceção para ovos no solo (OS).

**Tabela 3.** Resumo da análise de variância do parasitismo em raízes de pimentão, após o cultivo de diferentes gramíneas na presença de *Meloidogyne incognita*. Bom Jesus-PI, 2015.

Quadrado Médio								
Características de Parasitismo								
FV	G.L	NG (und)	MO (und)	OR (und)	OS (und)	JR (und)	JS (und)	FR -
Trat.	12	4,85 <sup>**</sup>	5,35 <sup>**</sup>	114,61 <sup>**</sup>	35,71 <sup>ns</sup>	20,38 <sup>*</sup>	145,72 <sup>**</sup>	0,009 <sup>**</sup>
Resíduo	52	0,95	0,79	40,33	21,04	9,83	45,57	0,001
<b>CV (%)</b>	-	<b>19,38</b>	<b>24,74</b>	<b>37,47</b>	<b>75,99</b>	<b>59,13</b>	<b>30,86</b>	<b>3,43</b>

<sup>\*\*</sup> e <sup>\*</sup> Significativo ao nível de 0,01 e 0,05%, respectivamente e <sup>ns</sup>: não significativo, pelo teste F. \* Número de galhas (NG), massa de ovos (MO), ovos na raiz (OR), ovos no solo (OS), juvenis na raiz (JR), juvenis no solo (JS) e fator de reprodução (FR).

Esses resultados não significam isenção do parasitismo na cultura do pimentão, uma vez que se observa aumento na reprodução dos nematoides através da variável fator de reprodução, com valor acima de 1 (FR>1), para os diferentes tratamentos correspondentes as forrageiras em que foi plantado o pimentão (Tabela 4). De acordo com os critério de Oostenbrink (1966), fator de reprodução superior a 1, demonstra que os nematoides estão em plena atividade de multiplicação. Porém, observa-se nesse estudo, que os valores foram muito próximo ao índice de redução da multiplicação, que corresponde abaixo de 1.

Entre os materiais vegetais utilizados na rotação de cultura, observa-se uma grande variação relacionada ao parasitismo dos nematoides nas raízes do pimentão (Tabela 4). Entre os híbridos de milho não se observou nenhuma influência positiva na redução para o número de galhas, o mesmo observado para a grande maioria das forrageiras do gênero *Panicum*. Rozário (2013), ressalta que essa variável não deve ser o principal critério na avaliação para nematoides do gênero *Meloidogyne*, tendo em vista ter observado altos índices de galhas em cultivares consideradas resistentes sem inviabilizar ganho de produção. Vale ressaltar que galhas são alterações das raízes em

função de toxinas liberadas pelos nematoides dessa espécie, o que não coincide com a capacidade reprodutiva do nematoide nas raízes (FERNANDES & KULCZYSKI, 2009).

A prática de rotação de culturas tem crescido ao longo dos anos, principalmente com a cultura do milho em área com alta infestação de nematoides. Segundo Wilcken et al. (2006), esse crescimento está relacionado diretamente as perdas de produção com culturas de expressão agronômicas, sob o efeito do parasitismo dos nematoides, onde buscam alternativas na tentativa de empregar culturas na rotação, que venha apresentar alguma reação na redução dos índices de infestação nas áreas de plantação.

Para as forrageiras *Andropogon gayanus*- cv. Planaltina, *Brachiaria brizantha* - cv. MG-4 e *Panicum maximum* - cv. Massai, essas promoveram maior redução na ordem de 48,7%, 59,03% e 64,45% no número de galhas respectivamente, Tabela 4. Resultados semelhantes foram observados por Dias-Arieira et al. (2003), trabalhando com algumas espécies forrageiras dessas, obtiveram maior ação supressiva para nematoides do gênero *Meloidogyne* spp, bem como também, efeito inibitório sobre os nematoides reniformes (ASMUS & CARGNIN, 2005).

Com relação à massa de ovos presentes nas raízes de pimentão, não houve efeito positivo para essa variável, onde observa-se uma similaridade estatística dos resultados entre testemunha e tratamentos. A massa de ovos também chamada de ooteca tem grande importância para as espécies formadoras de galhas, pois é nessa substância que as fêmeas liberam seus ovos para o meio externo, permanecendo aglomerados em uma substância gelatinosa que lhes confere resistência a fatores ambientais (FERRAZ et al., 2010).

Sabe-se que os nematoides de galhas liberam parcialmente seus ovos para o meio externo, com o objetivo de novas ações parasitária em plantas, permanecendo uma parte nas fêmeas presentes nas raízes no aguardo da maturação desses. Entre os materiais empregados na avaliação para a variável ovos na raiz, observa-se uma pequena variação das médias entre os tratamentos, com apenas os híbridos de milho (Dow 2B 604 e Dow 2B710), com redução entre 40,04% e 46,27% respectivamente. Lordello et al. (2001), já haviam ressaltado maior atenção após avaliação do poder de reação de 29 cultivares de milho à *M. incognita* raça 3, onde constataram aumento da

reprodução do nematoides em todos os híbridos. Resultados confirmados também por Moritz et al. (2003), trabalhando com 30 cultivares de milho para a mesma espécie.

**Tabela 4.** Número de galhas (NG), massa de ovos (MO), ovos na raiz (OR), juvenis na raiz (JR), juvenis no solo (JS) e fator de reprodução (FR) em raízes de pimentão, após cultivo de gramíneas na presença de *Meloidogyne incognita*. Bom Jesus-PI, 2015.

<b>Características de Parasitismo</b>						
<i>Meloidogyne incognita</i>						
<b>Tratamentos</b>	<b>NG (und)</b>	<b>MO (und)</b>	<b>OR (und)</b>	<b>JR (und)</b>	<b>JS (und)</b>	<b>FR</b>
Milho (P30F53) Test.	33,2 <sup>*</sup> a	12,8 c	514,4 a	96 a	724 a	1,18 a
Milho (Dow 2B 604)	36,4 a	13,0 c	308,4 b	44 b	440 b	1,05 c
Milho (Dow 2B 688)	47,4 a	37,4 a	464,0 a	72 a	384 b	1,06 c
Milho (Dow 2B710)	25,6 a	15,6 c	276,4 b	20 b	216 b	1,05 c
Milho (Dow 2B810)	28,4 a	17,6 c	412,0 a	20 b	248 b	1,07 c
<i>Bachiaria brizantha</i> (Xaraés)	16,6 b	11,4 c	496,0 a	32 b	432 b	1,02 c
<i>Panicum maximum</i> (Mombaça)	35,4 a	23,4 b	552,0 a	28 b	540 b	1,03 c
<i>Andropogon gayanus</i> (Planaltina)	17,0 b	8,4 c	204,4 b	48 b	684 a	1,09 b
<i>Brachiaria brizantha</i> (MG-4)	13,6 b	4,6 c	308,0 b	20 b	332 b	1,04 c
<i>Panicum maximum</i> (Aruana)	27,4 a	11,6 c	412,0 a	64 a	336 b	1,04 c
<i>Panicum maximum</i> (Tobiatã)	27,6 a	9,4 c	162,0 b	32 b	928 a	1,11 b
<i>Panicum maximum</i> (Tanzania)	24,2 a	12,4 c	64,00 b	8 b	936 a	1,11 b
<i>Panicum maximum</i> (Massai)	11,8 b	6,6 c	248,0 b	20 b	840 a	1,10 b
<b>CV (%)</b>	<b>19,38</b>	<b>24,74</b>	<b>37,47</b>	<b>59,13</b>	<b>30,86</b>	<b>3,43</b>

\* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem, estatisticamente, ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de Scott-Knott.

Já para as espécies forrageiras, houve um maior número de materiais que apresentaram os maiores valores de redução. Essa variação na reação das gramíneas à cultura subsequente, no que se diz respeito à resposta patógeno/hospedeiro, demonstra que as forrageiras influenciaram de forma positiva as plantas, inviabilizando ou tornando-se menos atrativas para os nematoides e, conseqüentemente reduzindo o parasitismo. De acordo com Manion et al, (1994), o período de incubação eficaz sobre os nematoides tende a diferir com a natureza do material adicionado. Dias-Arieira et al.

(2003), trabalhando com a maioria das forrageiras utilizadas nesse trabalho, relataram a ação antagonista sobre a espécie *M. incognita*.

Para o número de juvenis na raiz (Tabela 4), com exceção do híbrido de milho Dow 2B688 e a forrageira *Panicum maximum* (Aruana), os demais materiais diferiram significativamente da testemunha (P30F53), favorecendo a redução no número de juvenis na raízes de pimentão. Esses resultados diferem dos observados por França (2006), para a maioria dos híbridos de milhos comerciais, que apresentaram alta suscetibilidade à *M. incognita*. Conflitos de resultados podem ser explicados por vários razões, que vão desde da região realizada o estudo, condução experimental e presença de raças distintas ao estudo em avaliação.

Entre as gramíneas forrageiras, sabe-se que a baixa ação de parasitismo sobre as raízes, já havia sido relatadas por Asmus et al. (2008), como sendo espécies vegetais que inviabilizam a multiplicação de diferentes espécies de nematoides, à exemplo os reniformes. No entanto, Goulart (2008), alerta para atenção com *Pratylenchus brachyurus*, pela capacidade que essa espécie aumenta consideravelmente na área com algumas gramíneas forrageiras, demonstrando a necessidade de conhecimento prévio da espécie fitonematológica antes de adotar tal medida de manejo.

Para o número de juvenis no solo, foi observada uma redução em todos os híbridos de milho, os quais diferiram da testemunha (P30F53) Tabela 4. Porém, os efeitos de inibição dos nematoides no solo com as forrageiras se comportaram de forma distintas, onde algumas apresentaram resultados semelhantes ou superiores à testemunha. As espécies forrageiras que mais se destacaram para essa variável foram *Bachiaria brizantha* (Xaraés) *Panicum maximum* (Mombaça); *Brachiaria brizantha* (MG-4) e *Panicum maximum* (Aruana), com redução de juvenis no solo de 40,33%, 25,41%, 54,14% e 53,60%, respectivamente. Dias-Arieira et al. (2003), obtiveram efeito positivo para algumas cultivares de forrageiras, como a *Panicum maximum* e de *Brachiaraia brizantha* promovendo redução da população para as duas espécies de nematoides (*M. incognita* e *M. javanica*) mais comuns presentes em todas as áreas de produção.

Com relação ao fator de reprodução, foi verificado efeito significativo para as espécies empregadas na rotação de cultura ( $P < 0,01$ ), Tabela 4. Mesmo que os materiais vegetais utilizados no manejo a *M. incognita* não tenham proporcionado um

fator de reprodução abaixo de 1,0, pode-se observar uma variação nos valores de 1,02 a 1,18. Entre os híbridos de milho, todos os materiais afetaram negativamente a reprodução de *M. incognita* no pimentão, com supressão superior a 10%, comparado à testemunha milho (P30F53).

Já entre as gramíneas forrageiras, atenção para *Bachiaria brizantha* (Xaraés); *Brachiaria brizantha* (MG-4); *Panicum maximum* (Mombaça) e *Panicum maximum* (Aruana), com resultados estatisticamente iguais aos híbridos de milho. As demais forrageiras apresentaram FR maiores que os híbridos de milho, porém, estatisticamente menores que a testemunha. Esses resultados divergem dos obtidos por Caneiro et al. (2006), trabalhando com algumas forrageiras, entre as quais *Brachiaria brizantha* (MG-4), objeto desse estudo, apresentaram FR abaixo de 1,0, se comportando como resistentes.

Dessa forma, alguns cuidados principalmente com o conhecimento da espécie de nematoide presente na área são necessários, antes da indicação de materiais para rotação em área com presença de nematoides de galhas.

## 5.2. Experimento 2: Reação de plantas de tomateiro após o cultivo de gramíneas no manejo de *Meloidogyne javanica*.

Para o resumo da análise de variância relacionado aos parâmetros avaliados de características agronômicas de tomateiro após o cultivo com diferentes gramíneas utilizadas como cobertura vegetal com presença de *M. javanica* (Tabela 5), observa-se efeito significativo pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade ( $p \leq 0,01$ ) para altura de plantas (AP), massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa fresca radicular (MFR).

**Tabela 5.** Resumo da análise de variância das características agronômicas do tomateiro, após o cultivo com diferentes gramíneas na presença de *Meloidogyne javanica*. Bom Jesus-PI, 2015.

Quadrado Médio						
Características Agronômicas						
FV	G.L	AP (cm)	MFPA (g)	CR (cm)	MFR (g)	VR (mL)
Trat.	11	1,58**	1,35**	0,76 <sup>ns</sup>	0,42**	7,05 <sup>ns</sup>
Resíduo	48	0,40	0,35	0,78	0,15	4,05
CV (%)	-	<b>10,72</b>	<b>18,83</b>	<b>18,22</b>	<b>15,78</b>	<b>26,51</b>

\*\* Significativo ao nível de 0,01, pelo teste F. \* Altura de planta (AP), massa fresca de parte aérea (MFPA), comprimento radicular (CR), massa fresca radicular (MFR) e volume radicular (VR).

Analisando individualmente à variável altura de planta, observa-se que as maiores médias foram obtidas com as forrageiras *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* – cv. MG5 Xaraés, *Panicum maximum* – cv. Atlas, *Panicum maximum* – cv. Áries, *Brachiaria brizantha* – cv. MG5 Vitória, *Brachiaria brizantha* – cv. MG4, *Brachiaria ruziziensis*, contrastando diretamente com as gramíneas *Brachiaria humidicula*; *Brachiaria brizantha* (Piatã); *Panicum maximum* (Massai) e *Brachiaria brizantha* (Marandu) que apresentaram as menores médias, embora não diferindo estatisticamente das forrageiras acima Tabela 6.

**Tabela 6.** Altura de planta (AP), massa fresca de parte aérea (MFPA) e massa fresca radicular (MFR) de tomateiro, após o cultivo de diferentes gramíneas na presença de *Meloidogyne javanica*. Bom Jesus-PI, 2015.

<b>Características Agronômicas</b>			
<i>Meloidogyne javanica</i>			
<b>Tratamentos</b>	<b>AP (cm)</b>	<b>MFPA (g)</b>	<b>MFR (g)</b>
Milho (P30F53) Test	18,8 b	3,10 b	2,81 b
<i>Brachiaria humidicula</i>	32,0 ab	7,71 ab	5,67 ab
<i>Brachiaria brizantha</i> (Piatã)	33,0 ab	7,45 ab	7,84 a
<i>Panicum maximum</i> (Massai)	33,4 ab	9,00 ab	5,08 ab
<i>Brachiaria decumbens</i>	37,8 a	9,31 ab	5,55 ab
<i>Brachiaria brizantha</i> (MG5 – Xaraés)	40,8 a	15,10 a	7,67 a
<i>Brachiaria brizantha</i> (Marandu)	32 ab	9,24 ab	6,99 ab
<i>Panicum maximum</i> (Atlas)	38,4 a	13,95 a	6,37 ab
<i>Panicum maximum</i> (Áries)	36,2 a	10,06 ab	4,44 ab
<i>Brachiaria brizantha</i> (MG5 -Vitória)	38,4 a	9,63 ab	6,14 ab
<i>Brachiaria brizantha</i> (MG4)	41,6 a	12,85 a	6,33 ab
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	36,8 a	10,60 ab	5,19 ab
<b>CV (%)</b>	<b>10,72</b>	<b>18,83</b>	<b>15,78</b>

\* Médias seguida da mesma letra na coluna não diferem, estatisticamente, ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Resultados semelhantes também foram observados para as variáveis: massa fresca da parte aérea e massa fresca do sistema radicular para as gramíneas forrageiras, com resultados significativos (Tabela 6). As melhores médias para a massa fresca aérea

de parte aérea foram encontradas para as forrageiras *Brachiaria brizantha* – cv. MG5 Xaraés, *Panicum maximum* – cv. Atlas e *Brachiaria brizantha* – cv. MG4. Já para a massa fresca radicular, os melhores resultados foram observados para a *Brachiaria brizantha* – cv. Piatã e *Brachiaria brizantha* – cv. MG5 Xaraés, com ganho médio na ordem de 179,0% e 172,9% respectivamente.

Apesar dos parâmetros de crescimentos terem apresentados resultados favoráveis ao desenvolvimento da cultura do tomateiro, nem sempre significa efeito de redução da atividade do patógeno. Tal fato pode ser compreendido como uma ação indireta deixada pelas forrageiras, em função de maior disponibilidade de nutrientes por meio de matéria orgânica, assim como também, maior porosidade e permeabilidade no solo, influenciando melhor aproveitamento das raízes em todo ambiente de crescimento. Inomoto et al. (2005), ressaltam que a maioria das gramíneas são suscetíveis a grande maioria dos nematoides, ou pelo menos a alguma raça, por permite sua reprodução, mas também tem-se verificado tolerância aos danos causados.

Para a maioria das pesquisas, o mais confiável para se fazer uma inferência sobre o grau de redução da população de nematoides na área ou resistência dos vegetais, é a utilização de parâmetros quantitativo do parasitismo. Silva & Silva (2009), observaram eficiência das espécies forrageiras *B. ruziziensis*, *B. brizantha* e milho, empregadas em rotação, com redução aos índices de galhas e massas de ovos nas raízes no cultivo com tomateiro, refletindo em aumento de produção. A rotação de culturas e o cultivo de plantas não hospedeiras impede a multiplicação dos nematoides e, atrelado a fatores naturais de mortalidade, favorece a redução da população do patógeno (FERRAZ et al., 2010).

De acordo com o resumo da análise de variância do parasitismo (Tabela 7), foi possível observar efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F, para as variáveis: número de galhas (NG), ovos na raiz (OR), juvenis no solo (JS) e fator de reprodução (FR), enquanto que a nível de 5% para massa de ovos (MO) e juvenis na raiz (JR).

Analisando os resultados na (Tabela 8), referentes ao comportamento de parasitismo do nematoide (*M. javanica*) nas plantas de tomateiro, observa-se que todos os tratamentos apresentaram as maiores médias para as variáveis número de galhas, com redução de 78,26 % com a *Brachiaria decumbens* e juvenis no solo com queda de 84,74

% com *Brachiaria brizantha* – cv. MG5 Xaraés, porém não diferindo estatisticamente para os demais tratamentos com as forrageiras. Mesmo observando efeito significativo para todas as espécies forrageiras, é necessário adotar medidas de manejo complementares quando a utilização de alguns desses materiais em sucessão, pela permanência do patógeno em atividade de parasitismo.

**Tabela 7.** Resumo da análise de variância do parasitismo em raízes do tomateiro, após o cultivo de diferentes gramíneas na presença de *Meloidogyne javanica*. Bom Jesus-PI, 2015.

Quadrado Médio							
*Características de Parasitismo							
FV	G.L	NG (und)	MO (und)	OR (und)	JR (und)	JS (und)	FR
Trat.	11	3,05**	1,19*	49,76**	17,15*	62,65**	0,0018**
Resíduo	48	0,44	0,51	7,26	8,03	20,66	0,0003
<b>CV (%)</b>	-	<b>19,38</b>	<b>31,38</b>	<b>56,15</b>	<b>49,40</b>	<b>31,47</b>	<b>1,80</b>

\*\* e \* Significativo ao nível de 0,01 e 0,05%, respectivamente e <sup>ns</sup>: não significativo, pelo teste F. \* Número de galhas (NG), massa de ovos (MO), ovos na raiz (OR), juvenis na raiz (JR) e juvenis no solo (JS)

Resultados semelhantes para número de galhas foi relatado por Dias-Arieira et al. (2003), com as gramíneas forrageiras *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria brizantha* – cv. MG4, *Brachiaria decumbens*, demonstrando potencial para uso em sistemas de rotação de culturas em áreas infestadas com *M. javanica*. Torres (2009), reforça para maior atenção com os nematoides das galhas no solo, pois mesmo obtendo uma baixa quantidade populacional, esse patógeno pode se tornar extremamente agressivo, aumentando cerca de 120 vezes em um único ciclo da cultura sua multiplicação.

Efeito positivo com redução para massa de ovos no sistema radicular de tomateiro (Tabela 8) foi observado em 40% das espécies de gramíneas forrageiras, com exceção para *Brachiaria brizantha* – cv. Piatã, *Brachiaria brizantha* – cv. MG5 Xaraés, *Panicum maximum* – cv Atlas e *Brachiaria brizantha* – cv. MG4 que obtiveram resultados semelhantes à testemunha, porém, não diferindo estatisticamente dos materiais que se apresentaram promissores na redução dessa variável. Mais uma vez, é possível encontrar divergências de resultados entre alguns materiais aplicados neste estudo com pesquisas já realizadas para nematoides de espécie diferente. Silva & Silva (2009), obtiveram queda acentuada para índices de galhas e massas de ovos de

*Meloidogyne enterolobii* na cultura do tomateiro, quando a cultura foi semeada em área antes cultivada com *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiaria brizantha*.

**Tabela 8.** Número de galhas (NG), massa de ovos (MO), ovos na raiz (OR), juvenis na raiz (JR), juvenis no solo (JS) e fator de reprodução (FR), em raízes de tomateiro, após cultivo de diferentes gramíneas na presença de *Meloidogyne javanica*. Bom Jesus-PI, 2015.

*Características de Parasitismo						
<i>Meloidogyne javanica</i>						
Tratamentos	NG (und)	MO (und)	OR (und)	JR (und)	JS (und)	FR
Milho (P30F53) Test.	32,2 a	14,6 a	96 ab	144 a	616 a	1,09 a
<i>Brachiaria humidicula</i>	9,6 b	3,6 b	16,6 c	14,4 b	232 b	1,02 b
<i>Brachiaria brizantha</i> (Piatã)	12,8 b	5,4 ab	56 abc	35,0 b	216 b	1,03 b
<i>Panicum maximum</i> (Massai)	9,2 b	3,0 b	24,4 bc	35,0 b	176 b	1,02 b
<i>Brachiaria decumbens</i>	7,0 b	4,2 b	52,2 abc	36,6 b	164 b	1,02 b
<i>Brachiaria brizantha</i> (MG5 – Xaraés)	8,8 b	6,4 ab	12,6 c	25,6 b	94 b	1,01 b
<i>Brachiaria brizantha</i> (Marandu)	9,2 b	4,4 b	12,4 c	35,0 b	184 b	1,02 b
<i>Panicum maximum</i> (Atlas)	9,6 b	6,6 ab	8,8 c	36,0 b	200 b	1,02 b
<i>Panicum maximum</i> (Áries)	14,0 b	4,4 b	1,0 c	59,6 ab	242 b	1,03 b
<i>Brachiaria brizantha</i> (MG5 -Vitória)	13,4 b	2,8 b	8,8 c	26,2 b	192 b	1,02 b
<i>Brachiaria brizantha</i> (MG4)	11,8 b	5,0 ab	8,9 c	29,6 b	240 b	1,03 b
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	10,0 b	3,8 b	40,6 bc	21,0 b	272 b	1,03 b
<b>CV (%)</b>	<b>19,38</b>	<b>31,38</b>	<b>56,15</b>	<b>49,40</b>	<b>31,47</b>	<b>1,80</b>

\* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem, estatisticamente, ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

No número de ovos na raiz (Tabela 8), as gramíneas forrageiras *Brachiaria humidicula*, *Brachiaria brizantha* – cv. MG5 Xaraés, *Brachiaria brizantha* – cv. Marandu, *Panicum maximum* – cv. Atlas, *Panicum maximum* – cv. Áries, *Brachiaria brizantha* – cv. MG5 vitória e *Brachiaria brizantha* – cv. MG4 apresentaram os melhores resultados, reduzindo significativamente. Essa influência indica que a utilização destas espécies antecessoras ao cultivo do tomateiro, pode promover um efeito antagonista interferindo no ciclo vital do nematoide. Resultados promissores já haviam sido alcançados para Sereia et al. (2007), empregando algumas braquiárias na

integração lavoura-pecuária para no manejo de *Rotylenchulus reniformis* em soja, com redução superior a 90% da população comparado as áreas de monocultivo.

Para as variáveis juvenis na raiz e juvenis no solo, todos os materiais foram promissores, com redução da população considerável em ambas as variáveis. Embora as forrageiras tenham apresentado efeito inibitório para a maioria das variáveis estudadas, permitindo a redução da população nas raízes de culturas sucessoras, é preciso atrelar mais de uma medida para alcançar eficiência no manejo. Esse cuidado vai de encontro ao efeito final que se busca quando se aplica qualquer metodologia para reduzir os danos pela presença de nematoides em uma área de produção.

Para a principal variável o fator de reprodução, empregada em todos os estudos no manejo de nematoides, não se observou efeito na redução dos nematoides na área, ou seja, mesmo apresentando eficiência na redução do parasitismo sobre a cultura de tomateiro semeada em sucessão as espécies forrageiras, o patógeno continuou presente com taxa de multiplicação superior ( $>1,0$ ). Os resultados foram significativos quando comparados com a testemunha, no entanto, pôde-se observar que as variações dos tratamentos foram muito próximas ( $1,0$  ou  $<1,0$ ), quando possuem resistência aos nematoides. Portanto, reforça a necessidade de empregar mais de uma técnica de manejo, pelo efeito inibitório de algumas variáveis, ao o que se observa quando cultivada a espécie suscetível (tomate), os nematoides que estavam no solo encontraram condições favoráveis de alimento, o que potencializou a estabilidade na população (Tabela 8).

De modo geral, as forrageiras empregadas como adubo verde, proporcionam boa cobertura do solo, retardando a multiplicação de algumas espécies de nematoides, mas podem exercer outro papel ainda mais relevante, que seria o impedimento da dispersão da maioria dos patógenos de solo para outros locais promovido por enxurradas.

### **5.3. Experimento 3: Reação de plantas de soja após o cultivo de gramíneas no manejo de *Pratylenchus brachyurus*.**

No resumo da análise de variância para os dados apresentados referentes às características agronômicas da soja na presença de *Pratylenchus brachyurus*, observa-se

efeito significativo pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade apenas para massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa fresca radicular (MFR) Tabela 9.

**Tabela 9.** Resumo da análise de variância das características agronômicas da soja, após semeadura com diferentes gramíneas na presença de *Pratylenchus brachyurus*. Bom Jesus-PI, 2015.

Quadrado Médio						
*Características Agronômicas						
FV	G.L	AP (cm)	MFPA (g)	CR (cm)	MFR (g)	VR (mL)
Trat.	11	0,56 <sup>ns</sup>	1,47 <sup>**</sup>	3,42 <sup>ns</sup>	1,23 <sup>**</sup>	2,56 <sup>ns</sup>
Resíduo	48	0,36	0,10	2,61	0,26	2,21
CV (%)	-	<b>6,82</b>	<b>4,92</b>	<b>21,79</b>	<b>11,19</b>	<b>32,52</b>

\*\* Significativo ao nível de 0,01, pelo teste F. \* Altura de planta (AP), massa fresca de parte aérea (MFPA), comprimento radicular (CR), massa fresca radicular (MFR) e volume radicular (VR)

Analisando-se a disponibilidade da massa fresca da parte aérea e massa fresca da radicular na Tabela 10, é possível observar uma grande variação entre os tratamentos, onde praticamente todos os materiais apresentaram resultados estatisticamente iguais ou abaixo da testemunha, como foi observado para *Brachiaria brizantha* – cv. Piatã que demonstrou maior vulnerabilidade com redução em torno de 40,15 e 33,45% respectivamente, em relação à testemunha. Sabe-se que a rotação de cultura influencia em vários aspectos físico e biológico do solo, favorecendo o desenvolvimento da cultura subsequente. Porém, para as condições desse estudo, não foi observado algum incremento na cultura da soja, é possível que o tempo de avaliação do experimento tenha sido insuficiente na reciclagem da matéria orgânica deixada pelas forrageiras aqui empregadas.

**Tabela 10.** Massa fresca de parte aérea (MFPA) e massa fresca radicular (MFR) de soja, após o cultivo de diferentes gramíneas na presença de *Pratylenchus brachyurus*. Bom Jesus-PI, 2015.

Características Agronômicas		
<i>Pratylenchus brachyurus</i>		
Tratamentos	MFPA (g)	MFR (g)
Milho (P30F53) Test.	46,39 ab	21,09 abc
<i>Brachiaria humidicula</i>	34,46 cd	30,38 a
<i>Brachiaria brizantha</i> (Piatã)	27,76 d	14,03 c

<i>Panicum maximum</i> (Massai)	51,48 a	21,67 abc
<i>Brachiaria decumbens</i>	51,98 a	18,96 bc
<i>Brachiaria brizantha</i> (MG5 – Xaraés)	40,38 bc	21,14 abc
<i>Brachiaria brizantha</i> (Marandu)	44,79 ab	17,19 c
<i>Panicum maximum</i> (Atlas)	40,67 bc	28,22 ab
<i>Panicum maximum</i> (Áries)	47,34 ab	20,22 bc
<i>Brachiaria brizantha</i> (MG5 -Vitória)	42,10 bc	16,71 c
<i>Brachiaria brizantha</i> (MG4)	43,23 abc	18,93 bc
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	44,65 ab	20,84 abc
<b>CV (%)</b>	<b>4,92</b>	<b>11,19</b>

\* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem, estatisticamente, ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Os resultados obtidos no resumo da análise de variância (Tabela 11), para as características de parasitismo de *P. brachyurus* em soja, apresentam variações com efeito significativo no teste F em nível de 5% de probabilidade para juvenis na raiz (JR) e a 1% para as variáveis juvenis no solo (JS) e fator de reprodução (FR).

**Tabela 11.** Resumo da análise de variância do parasitismo em raízes de soja, após o cultivo com diferentes gramíneas na presença de *Pratylenchus brachyurus*. Bom Jesus-PI, 2015.

<b>Quadrado Médio</b>				
<b>*Características de Parasitismo</b>				
FV	G.L	<b>JS</b> (und)	<b>JR</b> (und)	<b>FR</b>
Trat.	11	38,45 <sup>**</sup>	36,61 <sup>*</sup>	0,003 <sup>**</sup>
Resíduo	48	9,06	15,82	0,001
<b>CV (%)</b>	-	<b>24,40</b>	<b>39,37</b>	<b>3,16</b>

<sup>\*\*</sup> e <sup>\*</sup> Significativo ao nível de 0,01 e 0,05%, respectivamente e <sup>ns</sup>: não significativo, pelo teste F. <sup>\*</sup> Número de galhas (NG), massa de ovos (MO), ovos na raiz (OR), ovos no solo (OS), juvenis na raiz (JR), juvenis no solo (JS) e fator de reprodução (FR).

Para o número de juvenis encontrado no solo (Tabela 12), pode se observar que todos os materiais demonstraram-se eficientes na redução dos indivíduos, a exceção de *Brachiaria brizantha* (Marandu), por apresentar resultados semelhantes à testemunha estatisticamente. Carvalho et al. (2011), obtiveram o mesmo resultado com *B. brizantha* cv. Marandu, resultando no aumento da população de *P. brachyurus* em nível de campo. Algumas forrageiras desse trabalho, apresentaram resultados divergentes dos

observados por Santos et al. (2011), onde confirmaram a suscetibilidade de *B. brizantha* cvs. BRS-Piatã e Marandu além de *B. ruziziensis* à *P. brachyurus*. Resultados diferentes são observados com frequência em estudo dessa natureza. Queiróz (2012), analisando quatro acessos de *Brachiaria* spp., observou redução da população no solo quando comparada com as raízes, ao passo que Dias-Arieira et al (2009), trabalhando com várias espécies de gramíneas forrageiras, verificou o crescimento na populações de *P. brachyurus* no solo.

A utilização das gramíneas forrageiras no manejo de nematoides, através de rotação de cultura é considerada uma das mais promissoras alternativas para áreas de grande extensão de plantio de cultura como soja. Porém, existem algumas limitações entre essas, a espécie de nematoides presente na área, tipo de solo, pH, entre outras, que podem condicionar a grande maioria das forrageiras se comportarem como materiais suscetíveis, condicionando aumento da população.

Quanto a variável juvenis na raiz ainda na Tabela 12, apenas as espécies forrageiras *Panicum maximum* – cv. Massai, *Brachiaria brizantha* – cv. MG5 – Xaraés e *Brachiaria ruziziensis* mesmo tendo apresentado médias similares às demais, onde promoveram redução de infecção nas raízes, foram estatisticamente iguais à testemunha.

Mesmo a grande maioria das espécies forrageiras se apresentado com grande influência na redução das variáveis acima, não foi observado efeito na diminuição da espécie em estudo através do fator de reprodução. De acordo Oostenbrink (1966), a determinação da taxa de reprodução ou fator de reprodução do patógeno (FR), indica plantas boas hospedeiras quando ( $FR \geq 1$ ) ou más hospedeiras ao nematoide ( $FR < 1$ ).

Os valores de fator de reprodução variaram entre 1,05 a 1,14 e, algumas cultivares como: *Brachiaria brizantha* – cv. Piatã, *Panicum maximum* – cv. Atlas, *P. maximum* – cv. Áries, *Brachiaria brizantha* – cv. MG5 Vitória, *Brachiaria brizantha* – cv. MG4 permitiram discreta multiplicação do nematoide *P. brachyurus* durante o período de avaliação. Para as demais forrageiras, não observou diferença significativa em *Brachiaria humidicula*, *Panicum maximum* – cv. Massai, *Brachiaria brizantha* – cv. MG5 Xaraés, *Brachiaria brizantha* – cv. Marandu e *Brachiaria ruziziensis*, mesmo apresentando valores abaixo da testemunha, registraram fatores superiores ( $< 1,0$ ), sendo estes, portanto, classificados como suscetíveis.

Esses resultados não diferem dos observados por Inomoto & Asmums (2010), avaliando a espécie *B. ruziziensis*, onde afirmam que essa gramínea se comportou como boa hospedeira a *P. brachyurus* pelo FR apresentar acima do recomendado. O mesmo foi relatado por Borges (2009), onde verificou fator de reprodução bem acima dos observados nesse estudo (FR=5,27), para a espécie *B. ruziziensis*. Já Calabria & Assunção (2010), recomendam a *B. humidicula* para o manejo de *P. brachyurus*, pela baixa habilidade reprodutiva da espécie com valores de FR (<1,0).

**Tabela 12.** Juvenis no solo (JS), juvenis na raiz (JR) e fator de reprodução (FR) em raízes de soja, após cultivo de diferentes gramíneas na presença de *Pratylenchus brachyurus*. Bom Jesus-PI, 2015.

<b>Características de Parasitismo</b>			
<i>Pratylenchus brachyurus</i>			
<b>Tratamentos</b>	<b>JS (und)</b>	<b>JR (und)</b>	<b>FR -</b>
Milho (P30F53) Test.	360 a	288 a	1,14 a
<i>Brachiaria humidicula</i>	184 b	96 b	1,07 ab
<i>Brachiaria brizantha</i> (Piatã)	136 b	64 b	1,05 b
<i>Panicum maximum</i> (Massai)	84 b	200 ab	1,06 ab
<i>Brachiaria decumbens</i>	160 b	64 b	1,05 b
<i>Brachiaria brizantha</i> (MG5 – Xaraés)	196 b	140 ab	1,08 ab
<i>Brachiaria brizantha</i> (Marandu)	224 ab	96 b	1,09 ab
<i>Panicum maximum</i> (Atlas)	128 b	92 b	1,05 b
<i>Panicum maximum</i> (Áries)	78 b	108 b	1,06 b
<i>Brachiaria brizantha</i> (MG5 -Vitória)	148 b	88 b	1,06 b
<i>Brachiaria brizantha</i> (MG4)	128 b	72 b	1,05 b
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	168 b	144 ab	1,08 ab
<b>CV (%)</b>	<b>24,40</b>	<b>39,37</b>	<b>3,16</b>

\* Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem, estatisticamente, ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Para alguns pesquisadores, valores de FR muito próximos de 1,0, podem gerar alguma desconfiança na classificação de materiais quanto à resistência ou suscetibilidade. Inomoto & Asmus (2010), defendem esse ponto de vista, justificando ser

possível considera-los promissores na redução da praga, quando atrelados a outras medidas de manejo, o que tende potencializar e baixar consideravelmente a multiplicação dos nematoides na área. Desta forma, como os resultados obtidos neste estudo com os materiais vegetais foram muito próximos a (1,0), demonstram ser objeto de estudo mais detalhado em nível de campo sob condições de manejo integrado, tendo em vista o risco potencial do aumento populacional.

## 6. CONCLUSÕES

Todos os materiais influenciaram de alguma forma positivamente nas características agronômicas do pimentão, tomate e soja em sucessão as gramíneas.

Quanto ao parasitismo observou variação entres os parâmetros analisados para *Meloidogyne incognita* e comportamento igual para *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus brachyurus*.

O híbrido de milho (Dow 2B 688) e a forrageira *Panicum maximum* (Aruana) devem ser evitadas em áreas com histórico de infestação com *Meloidogyne incognita*.

As espécies forrageiras se comportaram como más hospedeiras para os nematoides *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus brachyurus*.

Em função do fator de reprodução ser próximo a 1,0, a maioria dos materiais apresenta potencialidade para o manejo espécies de nematoides em estudo, quando associado a outras medidas de controle.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADDABBO, T. The nematicidal effect of organic amendments: a review of the literature: 1982-1994. **Nematologia Mediterranea**, Bari, v. 23, n. 3, p. 299-305, 1995.

AKTHAIR, M.; MOLIK, A. Role of organic soil amendments and soil organisms in the biological control of plant-parasitic nematodes: a review. **Bioresource Technology**, Essex, v. 74, n. 1, p. 35-47, 2000.

ALMEIDA, P.N.F.J. **Doenças de sorgo causadas por nematoides. Comunicação Técnica/Embrapa Milho e Sorgo**. 2010. Sete Lagoas. Disponível em: <[www.cnps.embrapa.br/publicações/publica/2003/comunicacao/com\\_84pdf](http://www.cnps.embrapa.br/publicações/publica/2003/comunicacao/com_84pdf)>. Acesso: 6 janeiro 2015.

ALMEIDA, R.G. Sistemas agrossilvipastoris: benefícios técnicos, econômicos, ambientais e sociais. **Ezooms**, UFMS, 2010.

AMORIN, L.; REZENDE, M.A.J.; BERGAMIN-FILHO, A. **Manual de fitopatologia**. 4. ed. Piracicaba: Agronômica Ceres, p. 704, 2011.

ANDRADE, C.M.S.; VALENTIM, J.F. **Síndrome da morte do capim-brizantão no Acre: características, causas e soluções tecnológicas**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2007. p.40.

ANDRADE, V.; CELLA, V.; DAROIT, L.; SILVA, J.F. Reação de diferentes genótipos de soja ao nematoide das lesões radiculares *Pratylenchus brachyurus* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 5. 2009; MERCOSOJA, 2009, Goiânia. **Anais...** Londrina. Embrapa Soja, 2009. Seção Trabalhos, t.3. 1 CD-ROM.

ANDRADE, C.M.S.; VALENTIM, J.F.; VALLE, C.B. Produção animal em cultivares de *Brachiaria humidicola* sob pastejo na região amazônica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47. 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: SBZ, 2010. 1 CD-ROM.

ARAUJO, F.F.; MARCHESI, G.V.P. Uso de *Bacillus subtilis* no controle da meloidoginose e na promoção do crescimento do tomateiro. **Ciência Rural**, v. 39, n. 5, p. 1558-1561, 2009.

ARAYA, M.; CASWELL-CHEN, E.P. Penetration of *Crotalaria Juncea*, *Dolichos lablab*, and *Sesamum indicum* roots by *Meloidogyne javanica*. **Journal of nematology**, v. 26, n.2, p. 238-240, 1994.

ARIEIRA, C.R.D.; MOLINA, R.O.; COSTA, A.T. **Nematoides causadores de doenças em frutíferas**. Roraima, vol.2, n.1, 2008.

ARONOVICH, S.; ROCHA, G.L. **Gramíneas forrageiras de importância no Brasil**. Central Pecuário. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, n.11, p. 132, 1985.

ASMUS, G.L.; CARGNIN, R. A. Reação de culturas de cobertura a *Rotylenchulus reniformis*. **Nematologia Brasileira**, v. 29, p. 136, 2005.

ASMUS, G.L.; INOMOTO, M.M. Manejo de nematoides. In: FREIRE, E. C. (Ed). Algodão no cerrado do Brasil. Brasília: **Associação Brasileira dos Produtores de Algodão**, 2007. p. 551-580.

ASMUS, G.L.; INOMOTO, M.M.; R.A. CARGNIN. Culturas de cobertura para o manejo do nematoide reniforme em algodoeiro: avaliações em casa de vegetação e campo. **Tropical Plant Pathology**, v. 33, n. 2, p. 85-89, 2008.

BASSO, S.M.S. **Caracterização morfológica e fixação biológica de nitrogênio de espécies de *Adesmia* DC. e *Lotus* L.** 1999. 268 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

BATISTA, K.; DUARTE, A.P.; CECCON, G.; DE MARIA, I.C.; CANTARELLA, H. Acúmulo de matéria seca e de nutrientes em forrageiras consorciadas com milho safrinha em função da adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1154-1160, 2011.

BONETTI, J.I.S.; S. FERRAZ. Modificação do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, V.6, n.3, p 553. 1981.

BORRERO, C.; ORDOVÁS, J.; TRILHAS, M.I.; AVILÉS, M. Tomato fusarium wilt suppressiveness. The relationship between the organic plant growth media and their microbial communities as characterized by Biology (R). **Soil Biology and Biochemistry**, v. 38, p. 1631-1637, 2006.

BRITO, J.A. FERRAZ, S. Antagonismo de *Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum* cv. Guiné a *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, v. 11. p. 270-285, 1987.

BRITO, J.A.; ANTONIA, H. Resistência de genótipos de milho a *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, v. 13, n. 1, p. 129-137, 1989.

CARNEIRO, R.D.G.; ALMEIDA, M.R.A. Técnica de eletroforese usada nos estudos de enzimas dos nematoides de galhas para identificação de espécies. **Nematologia Brasileira**, v. 1, n. 25, p. 35-44, 2001.

CARNEIRO, R.G.; MÔNACO, A.P.A.; LIMA, A.C.C.; NAKAMURA, K.C.; MORITZ, M.P.; SCHERER, A.; SANTIAGO, D.C. Reação de gramíneas a *Meloidogyne incognita*, a *M. paranaenses* e a *M. javanica*. **Nematologia brasileira**, v. 30, n. 3. p. 287-291, 2006.

CARNEIRO, R.M.D.G.; ALMEIDA, M.R.A.; MARTINS, I.; SOUZA, J.F.; PIRES, A.Q.; TIGANO, M.S. Ocorrência de *Meloidogyne* spp. e fungos nematófagos em hortaliças no Distrito Federal, Brasil. **Nematologia Brasileira**, v.32, p.135-141, 2008.

CARVALHO, C.; FERNANDES, C.D.; VALLE, C.B.; SANTOS, J.M.; MALLMANN, G.; CHERMOUTH, K.S.; QUETEZ, F.; BATISTA, M.V. Hospedabilidade de genótipos de *Brachiaria* spp. a *Pratylenchus brachyurus* em diferentes texturas de solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 21.; 2011, Maceió-AL. **Anais...**, Maceió-AL: SBZ, 2011.(CD-ROM).

CASTILLO, P.; VOVLAS, N. Diagnosis and descriptions of *Pratylenchus* species. In: *Pratylenchus* (Nematoda: Pratylenchidae): diagnosis, biology, pathogenicity and management. **Cordoba: Brill**, V. 6, p. 51-280, 2007.

CECCON, C.; SACOMAN, A.; MATOSO, A. O.; NUNES, D. P.; INOCÊNCIO, M. F. **Consórcio de milho safrinha com *Brachiaria ruziziensis*, em lavouras comerciais de agricultores, em 2008**. Dourados-MS: Embrapa Agropecuária Oeste. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 48), p.29, 2008.

CIMILHO. **Levantamento de dados**: Segundo Semestre. 2012. Disponível em: <<http://cimilho.cnpms.embrapa.br/>>. Acesso: 12 janeiro 2015.

CLAYTON, W.D. Notes on tribe *Andropoponeae* (Gramineae). **Kew Bulletin**, London, v. 35, p. 813-818, 1983.

COBB, N.A. **The mononchs (*Mononchus* Bastian, 1866), a genus of free-living predatory nematodes**. Em "Contributions to a Science of Nematology", VI, pp. 129-184, 1917.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – **CONAB**. Acompanhamento da safra Brasileira de grãos. Terceira levantamento, v.1, n. 3, p. 77, 2014. Acesso: 20 janeiro 2015

COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue**. Ghent, State Nematology and Entomology Research Station, 1972. 77p.

CORDEIRO, M.C.R.; GOULART, A.M.C.; COSTA, A.M.; SHARMA, R.D. **Identificação molecular de nematoides de galhas, *Meloidogyne* ssp.** Embrapa Cerrados-Planaltina-DF. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, v.219, p. 20, 2008.

COSTA, R.V.; COTA, L.V.; CASELA, C.R. Doenças. In: **Sistema de produção de milho**. 5. ed. Brasília: EMBRAPA, 2009. Disponível em: <[http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_5\\_ed/doencas.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_5_ed/doencas.htm)>. Acesso: 10 janeiro 2015.

DE LEY, P.; BLAXTER, M.L. Systematic position and phylogeny. In: LEE, D.L. (Ed.). **The biology of nematodes**. London: Taylor & Francis, p. 1-30, 2002.

DIAS-ARIEIRA, C.R.; FERRAZ, S.; FREITAS, L.G.; MIZOBUTSI, E.H. Penetração e desenvolvimento de *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *Heterodera glycines* em quatro gramíneas forrageiras. **Nematologia Brasileira**, v. 26, p. 35-41, 2002.

DIAS-ARIEIRA, C.R.; FERRAZ, S.; FREITAS, L.G.; MIZOBUSTI, E.H. Avaliação de gramíneas forrageiras para o controle de *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* (Nematoda). **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 25, n. 2, p. 473-477, 2003.

DIAS-ARIEIRA, C.R.; FERRAZ, S.; RIBEIRO, R.C.F. Reação de gramíneas forrageiras a *Pratylenchus brachyurus*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba-SP, v. 33, n. 1, p. 90-93, 2009.

DIAS, W. P.; ORSINI, I.P.; RIBEIRO, N.R.; PARPINELLI, N.M.B.; FREIRE, L.L.; Hospedabilidade de plantas daninhas a *Pratylenchus brachyurus*. **Anais**, XXX Congresso Brasileiro de Nematologia, Uberlândia, MG, 2012.

DUARTE, J.O.; CRUZ, J.C.; GARCIA, J.C.; MATTOSO, M.J. **Sistemas de produção**. Disponível em: <[http://www.cnpms.embrapa.br/publicações/milho\\_5\\_ed/index.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicações/milho_5_ed/index.htm)>. Acesso em: 12 dez. 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil, 2010**. Londrina: Embrapa Soja; Embrapa Cerrados; Embrapa Agropecuária Oeste, 2010, p. 255.

FERNANDES, A.M.; KULCZYNSKI. Reações de cultivares de alface a *Meloidogyne incognita*. **Agrarian**, V. 2, nº 3, p. 143-148, 2009.

FERRAZ, L.C.C.B.; MONTEIRO, A.R. Nematóides. In: BERGAMIM FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIN, L. **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**, v.1, 3 ed, São Paulo: Ceres, 1995. p.168-201.

FERRAZ, L.C.C.B. Gênero *Pratylenchus*: os nematoides das lesões radiculares. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 7, p. 158-195, 1999.

FERRAZ, L.C.C.B. As meloidoginoses da soja: passado, presente e futuro: In: SILVA, J.F.V. (Org.) Relações parasitos-hospedeiro nas meloidoginoses da soja. Londrina: Embrapa Soja/**Sociedade Brasileira de Nematologia**, 2001. p. 15-38.

FERRAZ, L.C.C.B. O nematoide *Pratylenchus brachyurus* e soja sob plantio direto. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, v. 96, n.3, p. 411-417, out. 2006.

FERRAZ, S.; FREITAS, L.G. LOPES, E.A.; DIAS-ARIEIRA C.R. **Manejo Sustentável de Fitonematoides**. 1. Ed. Viçosa: UFV, 304p, 2010.

FILETI, M.S., SIGNORI, G.; BARBIERI, M.; GIROTO, M.; FELIPE, A.L.S.; JUNIOR, C.E.I.; SILVA, D.P.; EPIPHANIO, P.D.; LIMA, F.C.C. Controle de

nematoides utilizando adubos verdes. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia** v. 10, p. 1-8, 2011.

FILGUEIRA, T.R.R. **A origem do milho: identificação de *Saccharum* como um dos parentais alotetraploides**. 2005. 64p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas 2007.

FINOTO, E.L.; CARREGA W.C.; SEDIYAMA, T.; ALUQUERQUE, J.A.A.; CERCON, P.R.; REIS, M.S.; Efeito da aplicação de fungicida sobre caracteres agronômicos e severidade das doenças de final de ciclo na cultura da soja. **Revista Agroambiente**, v.5, n.1, p.44-49, 2011.

FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. **Plantas forrageiras**. Viçosa: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2010. 537p.

FONSECA, R.G. **Comportamento de híbridos de milho, em sucessão a soja, ao nematoide *Pratylenchus brachyurus***. 2012. p. 44. (Mestrado em Agronomia) - UFPA, Lavras - MG.

FRANÇA, R. Reação de híbridos de milho (*Zea mays*) ao fitonematóide *Meloidogyne incognita*. In: ENCONTRO INTERNO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA CONVÊNIO CNPQ/UFU, 6.; SEMINÁRIO INTERNO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA CONVÊNIO FAPEMIG/UFU, 10., 2006, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: UFU, 2006. 1 CD-ROM.

FREITAS, L.G.; OLIVEIRA, R.D.L.; FERRAZ, S. **Introdução à Nematologia**. 3º ed. Viçosa: Editora, UFV, 2006. 83p.

GODFREY, G.H.A destructive root disease of pineapples and other plants due to *Tylenchus brachyurus* sp. **Phytopathology**, v. 19, p. 611-629, 1929.

GOULART, A.M.C. **Aspectos gerais sobre nematoides das lesões radiculares** (gênero *Pratylenchus*). Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2008. 30 p.

GUISSONI, F.P.; SÁ, M.E.L.; ARANTES, N.E.; ZITO, R.K. Avaliação de genótipos de soja de diferentes grupos de maturidade quanto à resistência a *Meloidogyne javanica*. **Fazu em Revista**, n.2, p.11-17, 2005.

HANDOO, Z. A.; GOLDEN. A key and diagnostic compendium to the species of the genus *Pratylenchus* Filipjev. **Journal of Nematology**, v. 21, p. 202-218, 1989.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - **IBGE**. Levantamento sistemático da produção agrícola. 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso: 6 de janeiro de 2015.

INOMOTO, M.M.; ASMUS, G.L. Host status of graminaceous cover crops for *Pratylenchus brachyurus*. **Plant Disease**, Quebec, v. 94, n. 8, p. 1022-1025, 2010.

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

INOMOTO, M.M.; ASMUS, G.L.; FERRAZ, M.A.; SAZAKI, C.S.S.; SCHIRMANN, M.R. Reação de dez coberturas vegetais utilizadas no sistema plantio direto a *Meloidogyne javanica*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.31, n. 4, p. 367-370, 2005.

INOMOTO, M.M. Nematoides e seu controle. In: MORESCO, E. (Ed.). **Algodão: pesquisas e resultados para o campo**. Cuiabá: Facual, 2006. p.241-260.

INOMOTO, M.M.; MACHADO, A.C.Z.; ANTEDOMÊNICO, S.R. Reação de *Brachiaria* spp. e *Panicum maximum* a *Pratylenchus brachyurus*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 32, n. 4, p. 341-344, 2007.

INOMOTO, M.M. Avaliação da resistência de 12 híbridos de milho a *Pratylenchus brachyurus*. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, v. 36, n. 5, p. 308-312, 2011.

KELLER-GREIN, G.; MAASS, B.L.; HANSON, J. Natural variation in *Brachiaria* and existing germoplasma collections. In: MILES, J.W.; MAASS, B.L.; VALLE, C.B. (Ed.). *Brachiaria. Biology, agronomy and improvement*. Cali: CIAT/Brasília: Embrapa Gado de Corte, p. 16-42. 1996.

LORDELLO, L.G.E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 8 ed. São Paulo,. Nobel, 318p., 1984.

LORDELO, R.R.A.; LORDELO, A.I.L.; SAWAZAKI, E.; TREVISAN, W.L. Nematoides das galhas danificam lavoura do milho em Goiás. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba 10: 145-149, 1986.

LORDELLO, R.R.A.; LORDELLO, A.I.L.; SAWAZAKI, E. Nematóide das galhas danifica lavoura de milho em Goiás. *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**. v.13, p.70-79, 1989.

LORDELLO, L.G.E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 8º Ed. São Paulo: Nobel, 1992. 315p.

LORDELLO, A.I.L.; LORDELLO, R.R.A.; SAWAZAKI, E. Avaliação da resistência do milho à *Meloidogyne incognita* raça 3. **Summa Phytopathologica**, v. 27, n. 1, p. 86-88, 2001.

MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema cerrados: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: UFG; SBZ, 2005. p. 56-84.

MACEDO, M.C.M. **Aspectos edáficos relacionados com a produção de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu**. In: BARBOSA, R.A. (Ed). Morte de pastos de braquiárias. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2006. p. 35-65.

MANION, C.M.; SCHAFFER, B.; OZORES-HAMPTON, M.; BRYAN, H.H.; McSORLEY, R. Nematode population dynamics in municipal solid waste-amended soil during tomato and squash cultivation. **Nematropica**, v. 24, p. 17:24, 1994.

MARTINS, G.C.F.; TEIXEIRA, F.A.; BONOMO, P.; SOUZA, S.O.; HORA, D.S.; SANTOS, T.C. Densidade populacional de perfilhos de pastagem de *Brachiaria decumbens* diferida e adubada com nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47, 2010, Salvador. **Resumos...**Salvador: SBZ, 2010. 1 CD-ROM.

MITIDIARI, J. **Manual de gramíneas e leguminosas para pastos tropicais**. São Paulo, Nobel, 1988, 198p.

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

MORITZ, M. P.; SIMÃO, G.; CARNEIRO, R. G. Reação de genótipos de milho às raças 1 e 3 de *M.incognita* e a *M. paranaensis*. **Nematologia Brasileira**, v. 27 n. 2, p. 211-214, 2003.

OOSTENBRINK, R. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. **Mededeelingen der Landbouwhoogeschool**, v. 66, p. 1-46, 1966.

OTT, A.P. **Parasitologia Agrícola**. 2003. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/agrofitossan/AGR04002/nemgalha.htm>>. Acesso: 20 Dezembro 2014.

PEDERSON, G.A.; QUESENBERRY, K.H. Clovers and other forage legumes. In: BARKER, K.R. et al. Plant and nematode interactions. Madison: **American Society of Agronomy**, p. 399-426, 1998.

PINAZZA, L.A. **Perspectivas da cultura do milho e do sorgo no Brasil**. In: BULL, L.T.; CANTARELLA, H. (Ed.). Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: PATAFOS, 1993. p. 1-10.

QUEIRÓZ, C.A. **Resistência de acessos a cultivares de *Brachiaria* spp. e *Panicum maximum* à *Pratylenchus brachyurus* para uso em sistemas de integração lavoura-pecuária**. 2012. p. 44. (Mestrado em Agronomia) - UEMGS, Aquidauana-MS.

RIBEIRO, N.R. **Avaliação de espécies vegetais e cultivares de soja para a composição de esquemas de rotação ou sucessão de culturas para o manejo de**

*Pratylenchus brachyurus*. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Londrina, 2009.56 f.: il.

RITZINGER, C.H.S.P.; FANCELLI, M. Manejo integrado de nematoides na cultura da bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 331-338, 2006.

RODRIGUES, R.C. **Calcário, nitrogênio e enxofre para a recuperação do capim braquiária cultivado em solo proveniente de uma pastagem degradada**. 2002. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”, Piracicaba, 2002..

ROESE, A.D.; OLIVEIRA, R.D.L.; LANES, F.F. Reação de cultivares de soja (*Glycine max* L. Merrill) a *Meloidogyne paranaensis*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 28, n. 1, p. 131-135, 2004.

ROSA, R.C.T.; MOURA, R.M.; PEDROSA, E.M.R. Ocorrência de *Rotylenchulus reniformis* em cana-de-açúcar no Brasil. **Nematologia Brasileira**, v. 27, p. 93-95, 2003.

ROZÁRIO, I.L.M. **Uso de cultivares resistentes e fungos nematófagos no manejo de *Meloidogyne enterolobii* em alfaca**. 2013. 49 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) - Universidade Estadual do Maranhão- São Luís, 2013.

SANTANA, T.A.S.; ANTUNES JÚNIOR, E.F.; CARDOSO, J.M.S.; BITENCOURT, N.V.; MOREIRA, J.N.; VOLTOLINI, T.V.; CASTRO, J.M.C. Eficiência de gramíneas na recuperação de áreas infestadas pelo nematóide-das-galhas da goiabeira. In: Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semi-Árido, 2009, Petrolina-PE. **Anais...**, Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE, 2009. p.159-164.

SANTOS, T.F.S.; RIBEIRO, N.R.; POLIZEL, A.C.; MATOS, D.S.; FAGUNDES, E.A.A. Controle de *Pratylenchus brachyurus* em esquema de rotação/sucessão com braquiária e estilosantes. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, v.7, n.13, p. 248, 2011.

SEREIA, A. R.; ASMUS, G. L.; FABRÍCIO, A. G. Influência de diferentes sistemas de produção sobre a população de *Rotylenchulus reniformis* no solo. **Nematologia Brasileira**, v. 31, p. 42-45, 2007.

SILVA, G.S.; SANTOS, J.M.; FERRAZ, S. Novo método de colaração de ootecas de *Meloidogyne* sp. **Nematologia Brasileira**, v. 12, p. 6-7, 1988.

SILVA, S.C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2., Viçosa, 2004. **Anais...** Viçosa: UFV, 2004. p. 347-385..

SILVA, G.S.; FREIRE FILHO, F.R.; PEREIRA, A.L.; SILVA, C.L.P. Reação de genótipos de feijão caupi a *Meloidogyne incognita* raça 1. **Nematologia Brasileira**, v. 31, n. 2, p. 1-3, 2007.

SILVA, L.L.G.G.; RESENDE, A.S.; DIAS, P.F.; SOUTO, S.M.; FRANCO, A. A. *Brachiaria brizantha* cv. **Marandu em sistema silvipastoril**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2008. 28 p. (Embrapa Agrobiologia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 33). 2008.

SILVA, K.C.; G.S. SILVA. Reação de gramíneas e leguminosas a *Meloidogyne mayaguensis*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba-SP, v.33, n.2, p.198-200, 2009.

SOARES FILHO, C.V. **Recomendação de espécies e variedades de *Brachiaria* para diferentes condições**. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. Anais...Piracicaba: FEALQ, 1994, p. 25-29.

SOUZA, E.M.; ISEPON, O.J.; ALVES, J.B. BASTOS, J.F.P.; LIMA, R.C. Efeitos da irrigação e adubação nitrogenada sobre a massa de forragem de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 4, p. 1155. 2005.

TORRES-LOPES, M.L.; CARVALHO, P.C.F.; ANGHINONI, I.; SANTOS, D.T.; AGUINAGA, A.A.Q.; FLORES, J.P.C.; MORAES, A. Sistema de integração lavoura-pecuária: efeito do manejo da altura em pastagem de aveia preta e azevém anual sobre o rendimento da cultura da soja. **Ciência Rural**; v. 39, p. 1499-1506, 2009.

VALLE, C. B.; MILES, J.W. **Melhoramento de gramíneas do gênero *Brachiaria***. In: V. P. FARIA. (Org). SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, Piracicaba, 1994, p. 1-23.

VALLE, C.B.; MACEDO, M.C.M.; EUCLIDES, V.P.B.; JANK, L.; RESENDE, R. M.S. Gênero *Brachiaria*. In: FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. (Ed.). **Plantas forrageiras**. Viçosa: UFV, 2010. p. 30-77.

VILELA, L.; BARCELLOS, A.O.; SOUSA, D.M.G. **Benefícios da integração entre lavoura e pecuária**. Planaltina: Embrapa Cerrados. (Embrapa Cerrados: Documentos, 42), 2001, p. 20.

WILCKEN, S.R.S.; FUKAZAWA, R.M.; ROSA, J.O.M.; JESUS, A.M.; BICUDO, S.J. Reprodução de *Meloidogyne incognita* raça 2 e *M. javanica* em genótipos de milho em condições de casa-de-vegetação. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.30, n.1, p.35-38, 2006.