

REAÇÃO DE CULTIVARES DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS AO NEMATOIDE DAS GALHAS

214

REACTION OF FORAGE GRASS CULTIVARS TO ROOT-KNOT NEMATODE

JOSÉ VÍTOR SPIES MERNITZKI

Estudante de Graduação da Universidade do Estado De Mato Grosso (UNEMAT) – Campus de Alta Floresta, Alta Floresta / MT
josevitor.agr16@outlook.com

HUDSON DE OLIVEIRA RABELO

Doutor em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), e docente do Instituto Federal do Mato Grosso (IFMT) – Campus de Diamantino / MT
hudsonrabelo@gmail.com

LUIZ FERNANDO CALDEIRA RIBEIRO

Doutor em Agronomia pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), da Universidade de São Paulo (USP) e docente da Universidade do Estado De Mato Grosso (UNEMAT) – Campus de Alta Floresta, Alta Floresta / MT
luizribeiro@unemat.br

Resumo: O *Meloidogyne enterolobii* pode ser classificado como um nematoide polífago, parasitando desde fruteiras, plantas anuais e ornamentais e ainda mesmo araçazeiros selvagens, é essencial a busca por genótipos resistentes em espécies de culturas forrageiras e anuais, para que assim, novas opções de rotações de culturas possam ser disponibilizadas, em conjunto com outros métodos de controle, no objetivo de reduzir a população dos nematoides no solo. O presente estudo tem como o objetivo avaliar espécies de gramíneas forrageiras com potencial de uso em sistemas de rotação de culturas, com o objetivo de controlar populações de *Meloidogyne enterolobi*. Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação e nas dependências do Laboratório de Fitopatologia (LabFit) da Universidade do Estado de Mato Grosso, Câmpus de Alta Floresta. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com o esquema fatorial 4x3, com 4 repetições, sendo quatro espécies de gramíneas forrageiras, 2 tratamentos químicos (abamectina e imidacloprido + tiodicarbe) e testemunha com inoculação de *Meloidogyne enterolobii* sem os devidos tratamentos químicos com apenas um método de inoculação (sulco de semeadura). Foram avaliados número de nematoides no solo e na raiz, fator de reprodução, altura de planta, massa fresca de parte aérea, volume de raiz, massa seca de parte aérea e raiz, teor de nitrogênio. Os resultados constatados foram que os capins MG-5 apresentou melhores resultados para as variáveis analisadas, seguido pela *Brachiaria Decumbes*, os produtos químicos testados proporcionaram resultados positivos para o controle dos nematoides.

Palavras-chave: *Meloidogyne enterolobii*, Métodos de controle, Controle químico

Abstract: *Meloidogyne enterolobii* can be classified as a polyphagous nematode, parasitizing from fruit trees, annual and ornamental plants and even wild pans, it is essential to search for resistant genotypes in species of forage and annual crops, so that, thus, new crop rotation options can be made available, together with other control methods, in order to reduce the nematode population in the soil. The present study aims to evaluate forage grass species with potential for use in crop rotation systems, with the aim of controlling *Meloidogyne enterolobi* populations. The experiments were conducted in a greenhouse and on the premises of the Phytopathology Laboratory (LabFit) of the State University of Mato Grosso, Campus de Alta Floresta. A completely randomized design with a 4x3 factorial design was used, with 4 replications, four species of forage grasses, 2 chemical treatments (abamectin and imidacloprid + thiodicarb) and control with *Meloidogyne enterolobii* inoculation without the proper chemical treatments with only one method of inoculation (sowing

furrow). Number of nematodes in the soil and root, reproduction factor, plant height, fresh shoot weight, root volume, dry shoot weight and root weight, nitrogen content were evaluated. The results found were that MG-5 grasses presented better results for the analyzed variables, followed by *Brachiaria Decumbes*, whereas the tested chemicals provide positive results for the control of nematodes.

Keywords: *Meloidogyne enterolobii*; Control methods; Chemical control.

Introdução

A existência de inúmeros hospedeiros juntamente com a interação com outros microrganismos patogênicos faz dos nematoides um dos principais fitopatógenos responsáveis por danos nas plantas limitando a produtividade mundial da mesma. (MOENS et al., 2009).

Fitonematoides se mostram com um grande potencial para causar prejuízos nas mais diversas culturas (ONKENDIA et al., 2014). Entre os gêneros de nematoides que ocasionam danos às plantas, o gênero *Meloidogyne*, responsável pela formação de galhas, pode ser responsável pela diminuição de cerca de 55% da produtividade de soja na região do Centro-Oeste (MACHADO, 2015). A intensidade de danos dos nematoides fitopatogênicos pode depender, dentre outros fatores, da sua densidade populacional na área, da resistência apresentada pelo hospedeiro e pelas condições ambientais no local de cultivo.

O gênero *Meloidogyne*, *M. incógnita* se apresenta amplamente distribuído em um largo espaço geográfico, apresentando alta severidade dos danos causados às diferentes culturas e grande dificuldade no seu controle. Tais características, juntamente com o alto número de hospedeiras alternativas possibilitam a sua fácil disseminação nas mais distintas áreas agrícolas (BELLE et al., 2017).

Devido à dificuldade no controle destes fitopatógenos, a rotação ou sucessão de culturas com espécies não hospedeiras se mostra uma alternativa no controle de fitonematoides. Experimentos conduzidos em áreas de produção de algodão mostraram que a rotação de culturas com milho, capim-braquiária promoveram uma redução na população do nematoide reniforme, conseqüentemente mostrando reflexos positivos sobre a produção de algodão (ASMUS; RICHETTI, 2010).

A rotação de culturas se torna umas das principais ferramentas a ser utilizada no manejo em áreas infectadas, podendo reduzir ou suprimir populações de nematoides no solo, porém, observa-se que o princípio da rotação não tem sido utilizado de forma correta em

algumas regiões, afetando assim os resultados que não são atingidos de uma forma satisfatória. (INOMOTO; ASMUS, 2010).

Pastagens perenes introduzidas em sistemas agrícolas, seja como forrageira ou como coberturas vegetais para o plantio direto, se apresentam como importante ferramenta para a diversificação nos sistemas agrícolas. O capim braquiária no sistema após a colheita da soja possibilita o seu uso como pastagem perene, permite seu uso como forrageira anual na safrinha, ou como planta de cobertura para o plantio direto (MACHADO et al., 2011).

Porém para *Pratylenchus brachyurus*, as cultivares de forrageiras propiciaram resultados benéficos de supressão do nematoide (QUEIROZ et al., 2014). Estudos realizados por Carvalho et al. (2010) e Carvalho et al. (2011), com as espécies *B. decumbens* cv. *Basilisk*, *B. brizantha* cv. *marandu* e *B. humidicola* cv. *humidicola* e oito genótipos de *Brachiaria* spp. se apresentaram suscetíveis ao nematoide *P. brachyurus*. Santos et al. (2011) também confirmaram a suscetibilidade de *B. ruziziensis* e *B. brizantha* cvs. *BRS Piatã* e *Marandu* à *P. brachyurus*.

Várias espécies de forrageiras utilizadas em sistemas rotação pode ser infectadas por nematoides, tornando-as comprometedoras do sistema. Sendo assim, é essencial a busca por genótipos resistentes em espécies de culturas forrageiras e anuais, para que assim, novas opções de rotações de culturas possam ser disponibilizadas, em conjunto com outros métodos de controle, no objetivo de reduzir a população dos nematoides no solo (QUEIROZ et al., 2014).

Assim, o presente estudo tem como o objetivo avaliar espécies de gramíneas forrageiras com potencial de uso em sistemas de rotação de culturas, com o objetivo de controlar populações de *Meloidogyne enterolobi*.

Metodologia

Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação da Universidade do Estado de Mato Grosso, sendo as avaliações realizadas nas dependências do Laboratório de Fitopatologia (LabFit), Câmpus de Alta Floresta.

Foram avaliadas quatro espécies de forrageiras (*Decumbens*, *humindicola*, *MG-5* e *brizantha*) em relação à reação aos nematoides-das-galhas (*Meloidogyne enterolobii*). Para a

avaliação do tratamento químico foram realizados dois tratamentos (abamectina e imidacloprido + tiodicarbe) e a testemunha foi testada com a inoculação de *Meloidogyne enterolobii* sem os devidos tratamentos químicos com apenas um método de inoculação.

O delineamento experimental empregado no experimento foi inteiramente casualizado utilizando-se quatro repetições por tratamento.

As unidades experimentais foram compostas por vasos plásticos com capacidade de 7 dm³. Os vasos foram preenchidos com substrato a base de solo característico da região (LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO) e areia na proporção de 3:1, previamente esterilizado em autoclave onde este foi colocado em sacos de tecido com volume aproximadamente 10 dm³, autoclavado por 2 horas a 121°C, a pressão de 1,0 atmosfera.

A extração do *Meloidogyne enterolobii* foi realizado na referida instituição. Os nematoides foram extraídos de plantas de tomate (figura 1) utilizadas para a multiplicação da espécie.

Figura 1: (A) Raízes de tomate contendo *M. enterolobii*. (B) Extração de *M. enterolobii* no solo. (C) Contagem de nematoide em microscópio de luz. (D) Inoculação no solo com *M. enterolobii*.



As extrações do inoculo e da população final de *M. enterolobii*, foi realizada através da amostra de solo pelo método de Jenkins¹, (1964) (Figura 2) e da raiz pelo método de Coolen e D'Herd, (1972)².

Figura 2: (A) Pesagem da massa fresca de parte aérea. (B) Processo para obtenção de volume de raiz. (C) Massa fresca de parte aérea. (D) Processo de trituração das amostras.



Fonte: Mernitzki (2022)

Após a extração, a população de *M. enterolobii*, em suspensão, foi quantificada em alíquotas de 1 mL, em lâmina de contagem (Peters) (HANDOO; GOLDEN, 1989; TIHOHOD, 1997) e em seguida realizada a contagem no microscópio de luz (Figura 1-C), sendo assim definida a população inicial estipulada em 1.500 indivíduos (juvenis e adultos)

¹ O desenvolvimento do método de Jenkins prevê a preparação da terra com adição de água, decantação e filtração da suspensão formada em peneiras granulométricas de malha 20 sobreposta à uma de malha 400. Esse filtrado será centrifugado em solução de sacarose de densidade conhecida, igual a 1,15 e posteriormente filtrado numa peneira de malha 500 estando o material retido pronto para ser examinado ao microscópio estereoscópio.

² O desenvolvimento do método de Coolen e D'Herd consiste em separação do solo das raízes e trituração das mesmas, adição de hipoclorito de sódio e filtração da suspensão formada em peneiras granulométricas de malha 20 sobreposta à uma de malha 500. Esse filtrado será centrifugado em solução de sacarose de densidade conhecida, igual a 1,15 e posteriormente filtrado numa peneira de malha 500 estando o material retido pronto para ser examinado ao microscópio estereoscópio.

por vaso (figura 1-D).

Os tratamentos químicos foram aplicados nas doses equivalentes a 300 mL ha⁻¹ para o tratamento utilizando imidacloprido + tiodiocarbe e 2 L ha⁻¹ para o tratamento com abamectina. As avaliações foram realizadas aos 90 dias após a inoculação, onde analisou-se as características, massa fresca de raiz (figura 2-A), volume de raiz (figura 2-B), massa fresca da parte aérea (figura 2-C), matéria seca da parte aérea, teores de nitrogênio, fator de reprodução e o número de nematoides e ovos em 100 cm³ de solo em 10 gramas de raiz.

Os vasos, ao final dos 90 dias, foram levados ao laboratório de Fitotecnia da UNEMAT Campus de Alta Floresta, onde foi retirada uma amostra de 100 cm³ de solo para quantificação de *M. enterolobii* presentes no solo. Posteriormente, foram realizadas as extrações da população final de *M. enterolobii*, extraídos da amostra de solo pelo método (JENKINS, 1964).

Para a obtenção da massa fresca de raiz, retirou-se as mesmas dos vasos e realizou-se um processo de lavagem em água corrente para retirar os resíduos de solo, em seguida as mesmas foram secas com papel toalha e pesadas em balança semi analítica (0,01 g).

Após a pesagem da raiz, retirou-se 10 gramas da mesma para realizar o processo de extração para assim contabilizar o número de nematoides e ovos presentes. Em seguida as raízes foram cortadas em pedaços de 2 centímetros e trituradas em liquidificador por 30 segundos a baixa rotação e submetidas à peneiramento (figura 2-D), sedimentação e centrifugação.

Para a obtenção de massa fresca de parte aérea, as gramíneas foram cortadas em uma altura de 10 cm e submetidas a pesagem, após isto, as mesmas foram colocadas em uma estufa a uma temperatura de 101°C durante um período de 72 horas, feito isto foram submetidas a nova pesagem para obtenção da matéria seca da parte aérea.

Os teores de nitrogênio foram obtidos através da trituração do material e submetidos a análise. Com a quantificação de *M. enterolobii*, o valor foi extrapolado para o volume de cada vaso.

Em seguida, se calculou a obtenção da população final (população do solo + população da raiz) e, por conseguinte o Fator de Reprodução (FR) através da equação:

$$FR = PF/PI$$

Onde:

FR: Fator de Reprodução

PF: População Final

PI: População Inicial

Os valores das diferentes variáveis obtidos em cada repetição foram submetidos à análise de variância, sendo as médias de cada tratamento comparadas entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade, utilizando-se o software SISVAR (FERREIRA, 2011). Os dados obtidos foram em seguida submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste a 5% com auxílio do pacote ExpDes do software R, versão 3.1.3, por meio do programa R, de domínio público (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2018)

Resultados e discussão

As variáveis número de nematoide na raiz, número de nematoide no solo, e reprodução, em função aos fatores cultivar e produto não apresentaram resultados significativos de acordo com a Tabela 1, evidenciando que não houve interação entre os mesmos.

Tabela 1 - Valores médios, valor de F e coeficiente de variação (CV) para nematoides de raiz, nematoides de solo e fator de reprodução (FR), em função de diferentes controles para o nematoide *Meloidogyne enterolobii*. Alta Floresta – MT, 2020.

FV	GL	NEMATOIDE RAIZ	NEMATOIDE SOLO	FR
CULTIVAR (C)	3	2.22	0.98	1.2
PRODUTO (P)	2	0.39	0.15	0.8
C X P	6	0.64	0.44	0.76
ADICIONAL X FATORIAL	1	18.67**	7.025**	8.70**
BLOCO	3	0.27	1.27	1.12
CV (%)	-	0.6	0.14	166.93
ADICIONAL		868.75 a	3280.00 a	1.47 a
FATORIAL		373.59 b	1231.67 b	1.17 b

** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Mernitzki et al. (2022)

O presente estudo constatou taxas na redução populacional do nematoide e consequentemente do fator de reprodução, ao utilizar a mistura de imidacloprido+tiodicarbe (150g L⁻¹ + 450 g L⁻¹ de ingrediente ativo) no tratamento de sementes de soja. Em estudos semelhantes realizados por Kubo et al. (2016) utilizando tiodicarbe, no tratamento de sementes de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.), foi observado a eficiência na supressão da população do nematoide reniforme *Rotylenchulus reniformis* (Linford Oliveira).

A eficácia do controle químico varia de acordo com a forma de aplicação do mesmo. O uso de nematicidas em tratamento de sementes em conjunto com a aplicação em sulco de plantio resulta em um maior efeito residual no controle populacional de nematoides e a resposta à tecnologia de aplicação depende das características de cada produto utilizado e da espécie de nematoide presente na área (CORTE et al., 2014). A tecnologia de aplicação via sulco foi mais efetiva quando comparada ao tratamento de sementes para o tratamento com abamectina no controle de *Meloidogyne javanica*. As espécies de nematoides, bem como a forma de aplicação dos produtos de manejo podem resultar em conclusões diferentes. (KUBO, 2016).

Verificou-se que para os tratamentos adicional e fatorial, houve interação significativa a 1% para nematoides no solo, nematoide na raiz e fator de reprodução (FR). No entanto, ao se analisar separadamente os resultados, verifica-se que o fator adicional (capins) obteve resultados de controles melhores do que o tratamento fatorial (tomate), para ambas as variáveis. Vários estudos demonstram que as espécies de capins avaliadas no estudo apresentam uma alta resistência e proporcionam um baixo índice de reprodução dos nematoides (SILVA, 2009; BITENCOURT; SILVA, 2010; BRIDA, 2012; MARQUES et al., 2012).

Segundo Valle et al. (1996), no Brasil, gramíneas usadas como forrageiras podem ser viáveis como espécies para rotação com a soja, pelo fato de a pecuária ser uma alternativa atraente para os sojicultores com problemas de nematoides na lavoura. Também foram observados menor fator de reprodução do nematoide *M. enterolobii*, isso quando comparados com a testemunha e em relação aos tratamentos químicos testados (Abamectina, Imidacloprido + tiodicarbe).

Pesquisas realizadas com híbridos de tomate no controle de nematoides constataram que a resistência ao nematoide da galha não apresenta resultados satisfatórios em

temperaturas acima de 28-30°C (ROSSI, 2009). Dessa forma, nas condições de temperatura da região onde o experimento em questão foi realizado o controle fatorial apresentou resultados inferiores quando comparado ao fator adicional para o controle de nematoides.

Em relação as cultivares avaliadas, a análise de variância demonstrou que todas as variáveis analisadas foram significativas a 1%. Resultados avaliando o tratamento com produto e o bloco não apresentaram variáveis com resultados significativos. Foi verificado também que não ocorreu interação entre produto e cultivar para o controle de nematoides (tabela 2).

Tabela 2 - Valores médios, valor de F e coeficiente de variação (CV) para altura de plantas, massa fresca de raiz (MFR), volume de raiz (VR), massa fresca de parte aérea (MFPA), massa seca de parte aérea (MSPA), teor de nitrogênio (N), em função de diferentes controles para o nematoide *Meloidogyne enterolobii*. Alta Floresta – MT, 2020.

FV	GL	ALTURA	MFR	VR	MFPA	MSPA	N
CULTIVAR (C)	3	14.67**	8.17**	16.07**	13.08**	19.66**	6.84**
PRODUTO (P)	2	1.30	0.10	2.62	0.02	0.11	2.44
C X P	6	2.30	0.50	2.00	0.24	0.11	0.70
BLOCO	3	0.65	0.92	0.56	0.16	0.04	2.08
CV (%)	-	14.09	16.94	27.35	22.02	22.21	20.01
DECUMBENS		0.62 b	201.44 ab	68.79 a	113.23 ab	45.09 a	4.79 b
HUMIDICOLA		0.56 b	165.03 b	51.50 b	93.79 b	29.08 b	6.45 a
BRIZANTHA		0.58 b	228.64 a	38.46 ab	68.65 c	26.84 b	4.87 b
MG-5		0.78 a	221.61 a	34.96 c	118.82 a	47.05 a	4.93 b

** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Mernitzki et al. (2022)

Analisando-se a variável altura de planta, a espécie de capim que apresentou melhor resultado foi MG-5, não sendo constatado diferença entre as espécies avaliadas. Ao avaliara o peso da massa fresca de raiz, os capins com melhores medias foram *Brizantha* e *MG-5*, apresentando maiores índices de controle dos nematoides, pois não ocorreu danos ao crescimento e peso das raízes.

Estudos sobre a resistência ao nematoides reniforme com diversas gramíneas têm sido realizados com sucesso (ASMUS, 2005; ASMUS et al., 2008). O uso de diferentes espécies de capim-braquiária, em sucessão (ASMUS et al., 2008) ou rotações anual ou bianual (ASMUS; RICHETTI, 2010) com a cultura de algodão, promoveram significativas reduções das densidades populacionais do nematoide reniforme em solos naturalmente infestados.

Arieira et al (2004) argumentam que o desempenho de gramíneas forrageiras para o controle de *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*, às espécies do gênero *Brachiaria*, especificamente *B. brizantha* e *B. decumbens*, apresentaram quase supressão total dos nematóides, com médias de massas de ovos de *M. incognita* iguais a 7,4 e 8,6 em tomateiro após cultivo de *B. brizantha* e *B. decumbens*. Porém, no experimento feito por Uebel (2011), em avaliações relacionadas ao peso fresco das raízes, em função a inoculação de *Pratylenchus brachyurus*, notou-se que não houve diferença estatística, pois houve uma variação apenas de 74,62 a 96,15 entre *B. brizantha* cv. *Marandú* e *B. brizantha* cv. *Xaraés*, respectivamente, divergindo dos resultados encontrado neste trabalho.

Para os valores de volume de raiz, a espécie *B. decumbens* atingiu resultados positivos, em comparação a espécie MG-5, a qual apresentou o pior resultado dentre as demais espécies. Em um estudo utilizando a cultura do café em consórcio com a *B. decumbens* para o controle de *Pratylenchus brachyurus*, constatou que a população final do nematoide nas raízes foi maior quando o café foi consorciado com braquiária (KUBO et.al, 2015).

Em relação a massa fresca de parte aérea, o capim MG-5 obteve melhor média, demonstrando que o nematoide *Meloidogyne enterolobii*, apresentou uma menor interferência no seu desenvolvimento. O MG-5 também apresentou resultados superiores para a variável massa seca de parte aérea, juntamente com a *B. decumbens*. Analisando-se os resultados para teores de nitrogênio foliar, a espécie que apresentou maior valor foi o capim humidícola, sendo que as demais cultivares não apresentaram significância.

Vale ressaltar que novas pesquisas devem ser realizadas visando maiores informações sobre a ação de espécies forrageiras no controle de *Meloidogyne enterolobii*, para se obter maior conhecimento sobre seu mecanismo de ação no solo e na raiz da planta para o controle do nematoide, pois não se tem muitos estudos sobre essa interação de controle.

Conclusões

Nas condições em que o experimento foi avaliado, ao comparar os resultados no controle do nematóide, utilizando-se o produto de aplicação e as cultivares, foram observados resultados significativos na redução populacional do nematoide e consequentemente do fator

de reprodução do Nematóide da Galha. Não foram verificados interações significativas entre o produto e as cultivares para o controle do *Meloidogyne enterolobii*.

Entre os capins testados, a cultivar MG-5 apresentou melhores resultados para as variáveis altura de planta, peso de massa fresca, volume de raíz, massa fresca de parte aérea analisadas, seguida pela *Brachiaria decumbes*. Para teores de nitrogênio foliar, a espécie que apresentou maior valor foi a *Brachiaria humidicola*.

Referências

ANSELMO, J. L.; COSTA, D. S.; SÁ, M. E. Plantas de cobertura para Região de Cerrado. Plantas de cobertura, n. 25, p.149-154, 2014.

ASMUS, G. L. **Reação de algumas culturas de cobertura utilizadas no sistema plantio direto ao nematóide reniforme**. Embrapa Agropecuária Oeste-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2005.

ASMUS, G. L.; RICHETTI, A. **Rotação de culturas para o manejo do nematoide reniforme em algodoeiro**. Embrapa Agropecuária Oeste-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2010.

ASMUS, G. L. Reação de genótipos de soja ao nematoide reniforme. **Tropical Plant Pathology**, v. 33, n. 1, p. 69-71, 2008.

BITENCOURT, N. V.; SILVA, G. S. Reprodução de *Meloidogyne enterolobii* em olerícolas. **Nematologia Brasileira**, v. 34, n. 3, p. 181-183, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agrofit**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/servicos-e-sistemas/sistemas/agrofit>. Acesso em: 26 out. 2020.

BRIDA, A. L. **Reação de aveia branca, feijão, sorgo e trigo a *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. enterolobii***. Dissertação - Unesp/Jaboticabal (Faculdade de Ciências Agrônômicas), Jaboticabal, 2012.

CARNEIRO, R. G. Resistance to *Meloidogyne mayaguensis* in *Psidium* spp. Accessions and their grafting compatibility with *P. guajava* cv. Paluma. **Fitopatologia Brasileira**, 32(4), p. 281-284, 2007.

CARNEIRO, R. M. D. G, CIRROTO, P. A.; QUINTANILHA, A. P.; SILVA, D. B.; Uma visão mundial sobre a ocorrência e patogenicidade de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira e outras culturas. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, (resumos), vol.27(2), p. 229-230, 2003.

CARNEIRO, R. M. D. G.; MOREIRA, W. A.; ALMEIDA, M. R. A.; GOMES, A. C. M. M. Primeiro registro de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira no Brasil. **Nematologia Brasileira**, vol. 25(2), p. 223-228, 2001.

CORTE, G. D. et al. Tecnologia de aplicação de agrotóxicos no controle de fitonematoides em soja. **Ciência Rural**, v. 44, n. 9, p. 1534-1540, 2014.

CRUZ, P. G. D. **Produção de forragem em *Brachiaria brizantha*: Adaptação, geração e avaliação de modelos empíricos e mecanicistas para estimativa do acúmulo de forragem** (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo), 2010.

CUADRADO, H., TORREGROZA, L.; GARCÉS, J. Produção de Carne com Malhos Nutos em Mulato e Pastagem Híbrida de *Brachiaria decumbens* em val le del sinú. **Revista MVZ Córdoba**, 2005.

DIAS, W. P. Nematóide de cisto da soja: biologia e manejo pelo uso da resistência genética. **Nematologia Brasileira**, v. 33, n. 1, p. 1-16, 2009.

DIAS, W. P.; FREITAS, V. M.; RIBEIRO, N. R.; MOITA, A. W.; Homechins, M.; Parpinellim, N.M.B.; Carneiro, R.M.D.G. Reação de Genótipos de Soja a *Meloidogyne enterolobii* e *M. ethiopica*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, vol. 34(4), p. 220-225, 2010.

DIAS-FILHO, M. B. 2014. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 36p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 402). Disponível em: <http://bit.ly/1v0USg3>.

DIAS-FILHO, M. B. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 243-252, 2011.

EL-AKHAL, M. RABIE et al. Genetic diversity and symbiotic efficiency of rhizobial isolates obtained from nodules of *Arachis hypogaea* in northwestern Morocco. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 40, n. 11, p. 2911-2914, 2008.

EMBRAPA, **Tecnologia de produção de soja**. Agropecuária Oeste: Fundação Meridional. Londrina, 2005.

FARIA V. P., PEDREIRA C. G. S., SANTOS F. A. P. **Evolução do uso de pastagens para bovinos**. Simpósio sobre Manejo de Pastagem, FEALQ, Piracicaba. pp. 1-14. 1996

FERNANDES, C. D.; FERNANDES, A. T. F. Ocorrência de ferrugem em *Brachiaria* spp. em Mato Grosso do Sul-Brasil. **Pasturas Tropicais**, v.14, n.2, p.37-39, 1992.

FERRAZ, S.; FREITAS, L. G.; LOPES E. A.; DIAS-ARIEIRA, C. R. **Manejo sustentável de Fitonematoides**. Editora: Universidade Federal de Viçosa, 2010.

FERREIRA, S.; GOMES, L. A. A.; MALUF, W. R.; CAMPOS, V. P.; CARVALHO FILHO, J. L. S. de; SANTOS, D. C. Resistance of dry bean and snap bean cultivars to root-knot nematodes. **HortScience**, Amsterdam, v.45, n.2, p.320-322, 2010.

FREITAS, L. G.; OLIVEIRA, R. D'ARC. L.; FERRAZ, S. **Introdução à nematologia**. Editora: Universidade Federal de Vicosa, 2001.

FREITAS, V. M.; CORREA, V. R.; MOTTA, F. C.; SOUSA, M. G., GOMES, A. C. M. M.; CARNEIRO, M. D. G.; SILVA, D. B.; MATTOS, J. K.; NICOLE, M.; CARNEIRO, R. M. D. G. Resistant accessions of wild *Psidium* spp. to *Meloidogyne enterolobii* and histological characterization of resistance. **Plant Pathology**, 2013.

GARDIANO, C. G.; KRZYZANOWSKI, A. A.; ABI SAAB, O. J. G. Eficiência de espécies de adubos verdes sobre a população do nematoide reniforme. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 2, p. 719-726, 2014.

GHINI, R. **Mudanças climáticas globais e doenças de plantas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2005.

GOMES, V. M.; SOUZA, R. M.; CORRÊA, F. M.; DOLINSKI, C. Management of *Meloidogyne mayaguensis* in commercial guava orchards with chemical fertilization and organic amendments. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 34 (1), n.1, p. 23-30, 2010.

GRIGOLLI, J. F. J.; ASMUS, G. L. **Manejo de nematoides na cultura da soja**. Embrapa Agropecuária Oeste-Capítulo em livro científico (ALICE), 2014.

HOLSCHUCH, S. G.; JORGE, Y. R.; COSTA, F. C.; FELIPE, F. L.; GOMES, F. J.; RIBEIRO, L. F. C.; PINA, D. S.; PEDREIRA, B. C. E. **Teor de proteína bruta (PB) em pastagens acometidas pela síndrome da morte do braquiário**. In: XXV Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2015, Fortaleza - CE. Anais do XXV Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2015a.

HOLSCHUCH, S. G.; JORGE, Y. R.; COSTA, F. C.; FELIPE, F. L.; RIBEIRO, L. F. C.; PINA, D. S.; PEDREIRA, B. C. E. **Acúmulo de forragem em pastagens acometidas pela síndrome da morte do braquiário**. In: XXV Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2015, Fortaleza - CE. Anais do XXV Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2015b.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Censo agropecuário 1920/2006. Até 1996, dados extraídos de: Estatística do Século XX**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: < <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/> >

IMEA. **Bovinocultura Mato-Grossense**, Instituto Matogrossense De Economia Agropecuária, Cuiabá. pp. 202. 2011

INDEA. **Bovinos existentes no Estado de Mato Grosso durante etapa de vacinação contra febre aftosa de Novembro de 2013**, Instituto De Defesa Agropecuário De Mato Grosso, Cuiabá, pp. 5. 2013

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

KANAYAMA, F. S.; SERA, G. H.; SERA, T.; MATA, J. S. da; RUAS, P. M.; ITO, D. S. Progênies de *Coffea arabica* cv. IPR 100 com resistência ao nematoide *Meloidogyne incognita* raça 1. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.33, n.5, p.1321-1326, set./out. 2009.

LIMA, I. M.; DOLINSKI C. M.; SOUZA R. M. Dispersão de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabas de São João da Barra (RJ) e relato de novos hospedeiros dentre plantas invasoras e cultivadas. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.27, n.2, p. 257-258, 2003.

MARANHÃO, S. R. V. L.; MOURA R. M.; PEDROSA, E. M. R. Reação de indivíduos segregantes de goiabeira a *Meloidogyne incognita* raça 1 e *M. mayaguensis*. **Nematologia Brasileira**, vol. 25(2), p. 191-195, 2001.

MARCHI, C. E.; FERNANDES, C. D.; JERBA, V. de F.; REZENDE, R. A. A. *Puccinia levis* var. *panici-sanguinalis* em *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 33, n. 2, p. 202, Apr./Jun. 2007.

MARCHI, C. E.; FERNANDES, C. D.; ANACHE, F. C.; JERBA, V. de F.; FABRIS, L. R. Químico e termoterapia em sementes e aplicação de fungicidas em *Brachiaria brizantha* como estratégias no manejo do carvão. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 34, n. 4; p. 321-325, Oct./Dec. 2008.

MARCHI, C. E.; FERNANDES, C. D.; VERZIGNASSI, J. R. **Doenças em plantas forrageiras**. Embrapa Gado de Corte-Documents (INFOTECA-E), 2011.

MARQUES, M. L. S., PIMENTEL, J. P., TAVARES, O. C. H., VEIGA, C. F. M., BERBARA, R. L. L. Hospedabilidade de diferentes espécies de plantas a *Meloidogyne enterolobii* no estado do Rio de Janeiro. **Nematropica** 42:304-313, 2012

MELO, P. C. T; TAMISO, L. G; AMBROSANO, E. J; SCHAMMASS, E. A; INOMOTO, M. M; SASAKI, M. E., ROSSI, F. (2009). Desempenho de cultivares de tomateiro em sistema orgânico sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, 27(4), 553-559.

NANTES, N. N. **Manejo e produtividade de cultivares de *Brachiaria brizantha*** (Doctoral dissertation, Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul), 2009.

PEREIRA, F. O. M.; SOUZA, R. M.; SOUZA, P. M.; DOLINSKI, C.; SANTOS, G. K. Estimativa do impacto econômico e social direto de *Meloidogyne mayagensis* na cultura da goiaba no Brasil. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 33 (2), n.2, p. 176-180, 2009.

REIS, E. M.; SANTOS, H. P. dos; PEREIRA, L. R. Rotação de culturas. IV. Efeito sobre mosaico e doenças radiculares do trigo em 1983. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.10, n.3, p637-642, 1985.

REZENDE, A. V.; DE LIMA, J. F.; RABELO, C. H. S.; RABELO, F. H. S.; NOGUEIRA, D. A.; CARVALHO, M.; DE ÁVILA BARBOSA, L. Características morfofisiológicas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em resposta à adubação fosfatada. **Agrarian**, v. 4, n. 14, p. 335-343, 2011.

RIBEIRO, L. F. C.; PEDREIRA, B. C. E.; TAKADA, J.; ROSA, J. N.; OLIVEIRA, L. M.; TAKESHITA, V.; OLIVEIRA, F. F. **Aspectos fitopatológicos da síndrome da morte do braquiarião**. In: CARNEIRO, E.; PEDREIRA, B.; PEREIRA, D. H.; PINA, D. S.; CARNEVALLI, R. A.; LOPES, L. B. (Org.). Intensificação da produção animal em pastagens: Anais do 1º Simpósio de Pecuária Integrada. 1ed. Sinop - MT: EMBRAPA, 2014, v. 1, p. 239-258.

SALGADO, S. M. L.; CARNEIRO, R. M. D. G.; PINHO, R. S. C.; **Aspectos técnicos dos nematoides parasistas do cafeeiro**. EPAMIG, Boletim Técnico, Belo Horizonte, nº 98, 2011.

SBRISSIA A. F., SILVA, S. C. **O ecossistema de pastagens e a produção animal, A produção animal na visão dos brasileiros – Reunião anual da SBZ, SBZ, Piracicaba.** pp.731-754. 2011

SEREIA, A. F.; ASMUS, G. L.; F, AMOACY, C. **Influência de diferentes sistemas de produção sobre a população de *Rotylenchulus reniformis* (Linford; Oliveira, 1940) no solo**. Embrapa Agropecuária Oeste-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2007.

SILVA, K. C.; SILVA, G. S. Reação de Gramíneas e Leguminosas a *Meloidogyne mayaguensis*. **Nematologia Brasileira**, v. 33 (2), p. 198- 200, 2009.

SILVA, S. F.; FERRARI, J. L. **Descrição botânica, distribuição geográfica e potencialidades de uso da *Brachiaria brizantha*** (Hochst. ex. A. Rich) Stapf, 2012.
SOUZA, C. M.; PIRES, F. R. **Adubação verde e rotação de culturas**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2007. 72 p. (cadernos didáticos, 96).

TEIXEIRA, C. A. D.; JÚNIOR, J. R. V.; COSTA, J. N. M. **Pragas e doenças em pastagens na Amazônia**. In: SALMAN, A. K. D.; PFEIFER, L. F. M. Pecuária Leiteira na Amazônia – Brasília, DF: Embrapa, 2020. 399 p.

TORRES JUNIOR, A. M.; AGUIAR, G. A. M. **Pecuária de corte no Brasil – potencial e resultados econômicos**. In: TORRES JUNIOR, A. M.; ROCHA, P. M. da; OLIVEIRA, F. P. W. de. Encontro de adubação de pastagens da Scot Consultoria – Tec- Fértil, 1, 25-26 de setembro de 2013, Ribeirão Preto, Anais, São Carlos : Suprema Gráfica e Editora, 2013. p. 9-14.

TORRES, J. L. R.; ARAUJO, A. S.; BARRETO, A. C.; SILVA NETO, O. F.; SILVA, V. R.;

VELÁSQUEZ, P. A. T.; BERCHIELLI, T. T.; REIS, R. A.; RIVERA, A. R.; DIAN, P. H. M.; TEIXEIRA, I. A. M. D. A. Composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade in vitro de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 6, p. 1206-1213, 2010.

VERZIGNASSI, J. R.; URBEN, A. F.; FERNANDES, C. D. Ocorrência de Ustilago operta em sementes de Brachiaria brizantha no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v.26, p.423, 2001. Suplemento.

VERZIGNASSI, J. R.; SOUZA, F. H. D.; FERNANDES, C. D.; CARVALHO, J.; BARBOSA, M. P. F.; BARBOSA, O. S.; VIDA, J. B. Estratégias de controle da mela em área de produção de sementes de Brachiaria brizantha cv. Marandu. **Summa Phytopathologica**, v.29, n. 1, p.66, 2003.

VIEIRA, D. M. S. Desenvolvimento e produtividade da couve-flor e repolho influenciados por tipos de cobertura do solo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.33, p. 510-514, 2015.

WESEMAEL, W. M. L.; VIAENE, N.; MOENS, M. Root-knot nematodes (Meloidogyne spp.) in Europe. **Nematology**, Leiden, v. 13, n. 1, p. 3-16, 2011.

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

ZIMMER, A. H.; EUCLIDES FILHO, K. **As pastagens e a pecuária de corte brasileira**. In: Simpósio Internacional Sobre Produção Animal Em Pastejo. Viçosa. Anais, p.349-379,1997.