

RESEARCH/INVESTIGACIÓN

REAÇÃO DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS A *MELOIDOGYNE* SPP. E *PRATYLENCHUS BRACHYURUS*

M. Gabriel, S. M. Kulczynski, C. Belle*, V. G. Kirsch, e A. Calderan-Bisognin

Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. *Autor para correspondência: crbelle@gmail.com

RESUMO

Gabriel, M., S. M. Kulczynski, C. Belle, V. G. Kirsch, e A. Calderan-Bisognin. 2018. Reação de gramíneas forrageiras a *Meloidogyne* spp. e *Pratylenchus brachyurus*. *Nematropica* 48:155-163.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a reação de espécies de gramíneas forrageiras utilizadas no Sistema de Plantio Direto (SPD) com potencial para uso em rotação de cultura visando o manejo de *Meloidogyne* e *Pratylenchus*. Foram avaliadas quatro espécies de forrageiras produzidas no Rio Grande do Sul (*Avena strigosa*, *Lolium multiflorum*, *Pennisetum glaucum* e *Sorghum sudanense*) em relação à reação aos nematoides-das-galhas (*Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne ethiopica*) e das lesões (*Pratylenchus brachyurus*). Procedeu-se a avaliação através da análise e pela extração e contagem dos nematoides das raízes. Nas plantas inoculadas com *Meloidogyne* spp. avaliou-se o índice de galhas (IG) e o fator de reprodução (FR = população final/população inicial) e nas inoculadas com *P. brachyurus*, apenas foi determinado o FR. As gramíneas forrageiras aveia-preta, azevém, milho e capim-sudão apresentam potencial para o cultivo em rotação de culturas em áreas infestadas por *M. incognita*, *M. javanica* e *M. ethiopica*, exceto a cultivar de aveia BRS Centauro que apresentou-se como tolerante a *M. javanica*. As cultivares testadas de azevém, milho e capim-sudão apresentam suscetibilidade à *P. brachyurus*.

Palavras chave: *Avena strigosa*, *Lolium multiflorum*, nematoides, *Sorghum sudanens*, suscetibilidade

ABSTRACT

Gabriel, M., S. M. Kulczynski, C. Belle, V. G. Kirsch, and A. Calderan-Bisognin. 2018. Reaction of forage grasses to *Meloidogyne* spp. and *Pratylenchus brachyurus*. *Nematropica* 48:155-163.

The objective of this work was to evaluate the reaction of forage grass species used in a Straight Planting System (SPD) with potential for use in crop rotation for the management of *Meloidogyne* and *Pratylenchus*. Four forage species produced in Rio Grande do Sul (*Avena strigosa*, *Lolium multiflorum*, *Pennisetum glaucum* and *Sorghum sudanense*) were evaluated in relation to the reaction to root-knot (*M. javanica*, *M. incognita*, *M. ethiopica*) and lesion (*Pratylenchus brachyurus*) nematodes. The evaluation was performed through the analysis and extraction and counting of the root nematodes. In plants inoculated with *Meloidogyne* spp. (RF = final population / initial population) and in those inoculated with *P. brachyurus*, only RF was determined. Ryegrass, millet, and Sudan grass present potential for crop rotation in areas infested by *M. incognita*, *M. javanica*, and *M. ethiopica*, with the exception of the BRS Centauro oat cultivar, which is tolerant to *M. javanica*. The cultivars we tested of ryegrass, millet, and sudan grass are susceptible to *P. brachyurus*.

Key words: *Avena strigosa*, *Lolium multiflorum*, nematode, *Pennisetum glaucum*, *Sorghum sudanense*, susceptibility

INTRODUÇÃO

Plantas forrageiras são geralmente, gramíneas que são utilizadas como fonte de alimento para os animais. Esse alimento pode ser disponibilizado por meio do simples plantio da forrageira como ocorre em um pasto ou a planta pode ser produzida e posteriormente colhido para servirem de alimentos. Algumas espécies de gramíneas forrageiras apresentam vantagens no controle fitossanitário das áreas de produção, reduzindo a densidade populacional de nematoides parasitas de plantas (Ferraz e Freitas, 2004). Os nematoides parasitas de plantas apresentam grandes prejuízos em diversas culturas e a intensidade dos seus danos dependem entre outros fatores da densidade de população do nematoide presente na área, da resistência da cultura implantada e das condições do meio (Onkenda *et al.*, 2014).

Entre os nematoides que causam danos às culturas temos os formadores de galhas do gênero *Meloidogyne* e o das lesões, gênero *Pratylenchus*. Em resultado dos levantamentos realizados por Machado (2015), o nematoide *M. javanica* mostrou ser responsável pela redução cerca de 55% da produção da soja e no caso de *P. brachyurus* na região do Centro-Oeste, as perdas registradas chegaram a 80%.

Práticas como rotação de culturas com plantas não hospedeiras conciliadas ao uso de culturas de interesse econômico resistentes ao nematoides têm sido as principais medidas de controle recomendadas (Quadros *et al.*, 2003). Essas práticas além de manter a população dos nematoides abaixo do limiar de dano econômico não oferecem risco ao meio ambiente (Ferraz e Valle, 1995), melhorando as estruturas física, biológica e orgânica do solo em função da produção de palhada que reduz a erosão, temperatura do solo, diminui infestação do solo por invasoras e mantém a umidade do solo entre outras. No estado do Rio Grande do Sul a aveia-preta (*Avena strigosa*) Schreb e o azevém (*Lolium multiflorum* L.) são as principais espécies de cobertura verde e formação de pastagens no período do inverno (Terra-Lopes *et al.*, 2009; Mattioni *et al.*, 2014) por apresentarem resistência ao frio, qualidade nutricional e potencial de

produção de massa seca, enquanto que no período do verão as mais utilizadas são o milho (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown) e o capim-sudão (*Sorghum sudanense* L.) em função da alta produção de massa seca e capacidade de recuperação após corte ou pastejo, sendo consideradas espécies resistentes a estiagens mais prolongados (Mattos, 2003).

Essas forrageiras quando usadas no sistema de rotação de culturas (soja, milho, feijão, tabacco) com vistas no controle fitossanitário, principalmente para manejo de fitonematoides, têm apresentado resultados variáveis quanto ao seu efeito. Para esse fim é necessário resultado prévio da reação das cultivares aos nematoides presentes nas áreas indicadas, para posterior recomendação do seu uso e o conhecimento da hospedabilidade de azevém, capim-sudão e milho. A rotação de cultura utilizando plantas forrageiras não hospedeiras ou má hospedeiras de nematoides, além de alimentação para animais, é eficiente no manejo de nematoides, porém, para sua execução torna-se necessário o conhecimento do nematoide presente na área de cultivo e o antagonismo das plantas utilizadas.

Sendo assim, o trabalho teve por objetivo avaliar a reação de espécies de algumas gramíneas forrageiras utilizadas no sistema plantio direto com potencial para uso em rotação de cultura visando o manejo de *Meloidogyne* e *Pratylenchus*.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido em casa de vegetação do Instituto Federal Farroupilha campus Frederico Westphalen, sendo as avaliações realizadas no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal de Santa Maria Campus de Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, Brasil, no período de maio a julho e outubro a dezembro de 2015.

Foram avaliadas quatro espécies de forrageiras produzidas no Rio Grande do Sul (*Avena strigosa*, *Lolium multiflorum*, *Pennisetum glaucum* e *Sorghum sudanense*) em relação à reação aos nematoides-das-galhas (*M. javanica*, *M. incognita*, *M. ethiopica*) e das lesões (*Pratylenchus brachyurus*). Foram testadas cinco cultivares de

aveia preta (Iapar 61, Embrapa 139, BRS Centauro, Agro Planalto, BRS madrugada), duas de azevém (BRS Ponteio e São Gabriel), uma de milheto (BRS 1501) e uma de capim-sudão (BRS Estribo). As cultivares foram escolhidas entre as mais produzidas pelas unidades de produção no Rio Grande do Sul, registradas junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. O delineamento experimental empregado no experimento foi inteiramente casualizado utilizando-se seis repetições por tratamento.

A semeadura das diferentes cultivares foi realizada em vaso contendo 2000 cm³ de solo e substrato comercial autoclavados (2:1). Em cada vaso foi transplantado uma plântula com 13 dias de idade e após cinco dias realizou-se a inoculação de cada espécie dos nematoides separadamente. Para os tratamentos em que foram avaliados os nematoides-das-galhas, foi inoculado uma população inicial de 2000 ovos + juvenis de segundo estágio (J2), e para a avaliação do o nematoide-das-lesões, o substrato recebeu 1000 espécimes, que foram adicionados em dois orifícios feitos próximos ao colo das plantas.

Como controle para comprovar a viabilidade dos inóculo, foram utilizadas plantas de sorgo (*Sorghum bicolor* L. cv. 'BRS 506') e tomateiro (*Solanum lycopersicum* L. cv. 'Santa Cruz'), as quais foram inoculadas respectivamente com o mesmo nível de inóculo de *P. brachyurus* ou *Meloidogyne* spp. As plantas foram mantidas em casa de vegetação com umidade de (60% ± 5), temperatura (25 °C ± 2) e irrigação controlada. As avaliações ocorreram aos 67 dias após a inoculação, quando as raízes foram separadas da parte aérea da planta, e submetidas às avaliações.

Nas plantas com *Meloidogyne* spp. avaliou-se o índice de galhas (IG) segundo metodologia descrita por Taylor e Sasser (1978). Em seguida, procedeu-se à extração dos ovos e juvenis de segundo estágio (J2), empregando-se a técnica proposta por Hussey e Barker (1973), modificada por Boneti e Ferraz (1981). Com os valores de ovos e juvenis obtidos no sistema radicular calculou-se o fator de reprodução (FR = população final/população inicial), conforme Oostenbrink (1966).

A resistência de cada cultivar a *Meloidogyne* spp. foi determinada com base no índice de galhas e fator de reprodução proposto por Canto-Sáenz (Sasser *et al.*, 1985), em que o grau de resistência corresponde a: hipersuscetíveis (IG > 2 e FR ≤ 1), suscetíveis (IG > 2 e FR > 1), tolerantes (IG ≤ 2 e

FR > 1), resistentes (IG ≤ 2 e FR ≤ 1) ou imunes (IG = 0 e FR = 0).

Nas plantas que foram inoculadas com *P. brachyurus*, o sistema radicular foi submetido à extração dos espécimes, e a seguir foi realizada a contagem do número de nematoides/raiz e posteriormente foi calculado o fator de reprodução (Oostenbrink 1966).

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 Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software SISVAR (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies de *Meloidogyne* apresentaram redução populacional em quase todas as cultivares de aveia testadas (FR = 0,022 a 0,97) (Tabela 1 e 2), sendo classificadas como resistentes, com exceção da cultivar BRS Centauro, que apresentou um aumento no nível populacional de *M. javanica* (PF= 2671,66 e FR = 1,33), sendo, portanto, classificada como tolerante, de acordo com Canto-Sáenz (1985). As menores taxas de reprodução das espécies de *Meloidogyne* foram observadas na cultivar BRS Madrugada, demonstrando um maior nível de resistência ao desenvolvimento das respectivas espécies, e, portanto, mais apta para redução da densidade do nematoide-das-galhas em condições de campo, para uso em rotação de cultura.

Os dados de FR observados na cv. Iapar 61 (FR=0,97) não corroboram com os encontrados por Moritz *et al.* (2003), os quais obtiveram FR=0 para a mesma cultivar e com *M. incognita*. Entretanto, maior habilidade reprodutiva na cv. Iapar 61, também foi verificada por Gardiano *et al.* (2012) ao selecionar genótipos de aveia resistentes a *M. incognita*, onde observaram que 20% das plantas apresentaram suscetibilidade. Os autores inferem que mediante essa variabilidade é prudente que não se faça recomendação deste material em áreas infestadas por esse nematoide, pois poderia causar aumento da sua população ao longo do tempo.

A resistência de cultivares de aveia à *M. incognita* tem sido verificado em outros trabalhos (Carneiro *et al.*, 2004; 2006; Gardiano *et al.* 2012). Entretanto, Borges *et al.* (2009) avaliando cinco genótipos de aveia preta, verificaram aumento na densidade populacional de *M. incognita* em todos os genótipos, apresentand o FR>1. Do mesmo

Tabela 1. Índice de galhas (IG), fator de reprodução (FR) e reação de diferentes gramíneas forrageiras a *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica*.

Espécies	Cultivares	<i>M. incognita</i>			<i>M. javanica</i>		
		IG ^u	FR ^v	Reação ^w	IG	FR	Reação
<i>Avena strigosa</i>	Embrapa 139	1	0,22 b ^x	R	1	0,05d	R
<i>Avena strigosa</i>	Agro Planalto	2	0,002 c	R	2	0,23 c	R
<i>Avena strigosa</i>	Iapar 61	1	0,97 a	R	2	0,60 b	R
<i>Avena strigosa</i>	BRS Centauro	2	0,85 a	R	2	1,33 a	T
<i>Avena strigosa</i>	BRS Madrugada	2	0,02 b	R	2	0,03 d	R
<i>Lolium multiflorum</i>	BRS Ponteio	1	0,03 b	R	2	0,05 d	R
<i>Lolium multiflorum</i>	São Gabriel	2	0,02 b	R	2	0,00 d	R
<i>Pennisetum glaucum</i>	BRS 1501	2	0,68 a	R	1	0,46 b	R
<i>Sorghum sudanense</i>	BRS Estribo	2	0,22 b	R	1	0,37 bc	R
<i>Solanum lycopersicum</i> ^y	Santa Cruz	5	108,33	S	5	25,21	S
CV (%) ^z		-	23,4	-	-	25,7	-

^uIG=Índice de galhas.

^vFR= Fator de reprodução (FR= população final (PF) / população inicial).

^wClassificação segundo Canto- Sáenz (1985): (H) hipersuscetíveis (IG > 2 e FR ≤ 1), (S) suscetíveis (IG > 2 e FR > 1), (T*) tolerantes (IG ≤ 2 e FR > 1), (R*) resistentes (IG ≤ 2 e FR ≤ 1) ou (I) imunes (IG = 0 e FR = 0).

^xMédias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

^yTestemunha suscetível, *Solanum lycopersicum* cv. 'Santa Cruz'

^zCoefficiente de variação

Tabela 2. Índice de galhas para *Meloidogyne* (IG), fator de reprodução (FR) e reação de diferentes gramíneas forrageiras a *Meloidogyne ethiopica* e *Pratylenchus brachyurus*.

Espécies	Cultivares	<i>M. ethiopica</i>			<i>P. brachyurus</i>	
		IG [†]	FR ^u	Reação ^v	FR	Reação
<i>Avena strigosa</i>	Embrapa 139	2	0,49 b ^w	R	0,48 d	R
<i>Avena strigosa</i>	Agro Planalto	2	0,49 b	R	0,12 e	R
<i>Avena strigosa</i>	Iapar 61	2	0,85 a	R	0,26 e	R
<i>Avena strigosa</i>	BRS Centauro	2	0,30 b	R	0,46 d	R
<i>Avena strigosa</i>	BRS Madrugada	2	0,033 c	R	0,27 e	R
<i>Lolium multiflorum</i>	BRS Ponteio	2	0,032 c	R	2,20 b	S
<i>Lolium multiflorum</i>	São Gabriel	2	0,019 c	R	3,08 a	S
<i>Pennisetum glaucum</i>	BRS 1501	1	0,18 b	R	1,02 c	S
<i>Sorghum sudanense</i>	BRS Estribo	1	0,40 b	R	1,44 c	S
<i>Solanum lycopersicum</i> ^x	Santa Cruz	5	74,66	S	-	-
<i>Sorghum bicolor</i> ^y	BRS 506	-	-	-	7,14	S
CV (%) ^z			21,02		13,69	

[†]IG=Índice de galhas.

^uFR= Fator de reprodução (FR= população final / população inicial).

^vClassificação segundo Canto- Sáenz (1985): (H) hipersuscetíveis (IG > 2 e FR ≤ 1), (S) suscetíveis (IG > 2 e FR > 1), (T*) tolerantes (IG ≤ 2 e FR > 1), (R*) resistentes (IG ≤ 2 e FR ≤ 1) ou (I) imunes (IG = 0 e FR = 0).

^wMédias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

^xTestemunha suscetível para *Meloidogyne*, *Solanum lycopersicum* 'Santa Cruz'

^yTestemunha suscetível para *Pratylenchus*, *Sorghum bicolor* 'BRS 506'

^zCoefficiente de variação

modo, Asmus *et al.* (2005) trabalhando com as cv. Campeira Mor e cv. Comum observaram suscetibilidade para a raça 2 e 4 de *M. incognita*.

Para *M. javanica* (Tabela 1), observa-se que das cinco cultivares apenas a cv. BRS centauro foi classificada como tolerante ($IG = 2$ e $FR > 1$), enquanto que as demais foram classificadas como resistentes (com $FR < 1$). Estes resultados divergem dos encontrados por Carneiro *et al.* (1998), onde os autores verificaram que a cultura da aveia-preta, cultivar não identificada, comportou-se como imune $FR = 0,00$ a *M. javanica*. Entretanto, a alta reprodução de *M. javanica* em aveia-preta foi descrita por Asmus e Andrade (1998) e Sharma (1987), trabalhando com a mesma cultivar (aveia-preta comum) verificaram suscetibilidade da mesma com $FR = 9,41$ e $2,70$, respectivamente. A variabilidade no comportamento entre cultivares de aveia quando inoculadas com *M. javanica* também foi observado por Sharma (1984), onde o autor verificou que as cv. UFRGS 2, UFRGS 3 e UPF 3 apresentaram $FR = 0,78$, $0,10$ e $0,14$, respectivamente, classificando-as como altamente resistente e a cv. UFRGS 1 $FR = 1,13$ como resistente e como suscetível as cv. Coronado e Preta comum com $FR = 2,23$ e $2,79$, respectivamente.

Todas as cultivares de aveia-preta se comportaram como resistentes à *M. ethiopica*, sendo a maior e menor reprodução verificada nas cultivares Iapar 61 ($FR = 0,85$) e BRS madrugada ($FR = 0,03$), respectivamente (Tabela 2). Estes resultados corroboram com Lima *et al.* (2009), os quais ao avaliaram a reação de 52 culturas à *M. ethiopica*, também verificaram que a cultivar Iapar 61 apresentou resistência com FR de $0,28$.

A análise da avaliação da suscetibilidade das cultivares de aveia-preta à *P. brachyurus* (Tabela 2), demonstrou que todas as cultivares estudadas proporcionaram significativas reduções na população do nematoide, com FR variando de $0,48$ a $0,12$, sendo, portanto, classificadas como resistentes de acordo com Oostenbrink (1966). Confirmando estes resultados, Ribeiro *et al.* (2002) verificaram a resistência de aveia-preta a infecção por *P. brachyurus*, com $FR = 0,9$.

Entretanto, vários trabalhos têm relatado a ocorrência de variabilidade na reação de resistência da aveia-preta à *P. brachyurus* em função da diversidade genética entre as cultivares de aveia ou entre as populações de *P. brachyurus*. Borges *et al.* (2010) observaram que cultivares de aveia-preta, apresentaram FR de $0,04$ a $1,03$, classificando-as

como hospedeiras desfavoráveis a *P. brachyurus*. Mas, o mesmo autor salienta que apesar da aveia-preta ser considerada hospedeira desfavorável, ocasionalmente pode causar pequeno aumento populacional do nematoide. Esse fato é comprovado em trabalhos realizados por Inomoto e Asmus (2010) onde observaram que a cultivar de aveia preta IPFA 99006 é suscetível ($FR = 1,2$); e de Inomoto *et al.* (2006), onde em dois experimentos, verificaram que a aveia-preta cv. Campeira Mor se mostrou resistente ($FR = 0,07$ e $0,57$) a *P. brachyurus*, enquanto que a cv. 'Comum' apresentou FR de $1,04$ e $0,10$.

Favera (2014), utilizando plantas de cobertura no manejo de *M. javanica* e *P. brachyurus* em soja, verificou que usar aveia-preta cultivar comum, como planta de cobertura não é uma prática recomendável para o manejo de *M. javanica* em áreas com a presença de *P. brachyurus*, pois este nematoide não é capaz de se multiplicar em grande quantidade na planta, mas consegue manter a sobrevivência da população.

As cultivares de azevém (BRS Ponteio e São Gabriel) proporcionaram significativas reduções nas populações dos nematoides-das-galhas (Tabela 1 e 2). *M. incognita* e *M. ethiopica*, as cultivares de azevém não diferiram, apresentando $FR \leq 1$ classificando-se como resistentes. Em relação a *M. javanica* houve diferença entre as cultivares, sendo a BRS Ponteio com $FR = 0,059$ e São Gabriel $FR = 0,00$, sendo classificadas como "resistente" e "imune", respectivamente. Entretanto, analisando a reação das cultivares de azevém de acordo com a escala de Canto-Saénz (1985) através dos parâmetros índice de galhas e fator de reprodução observa-se que as duas cultivares avaliadas se comportaram como resistentes ($IG \leq 2$ e $FR \leq 1$) as três espécies de *Meloidogyne* analisadas.

A resistência de cultivares de azevém à *M. incognita* e *M. javanica* também foi observado por Dias-Arieira *et al.* (2003), os quais verificaram que a cultura do azevém não favoreceu a multiplicação das duas espécies de *Meloidogyne*, porém essa não apresentou redução significativa de nematoides. Já Carneiro *et al.* (2006b) encontraram resistência de azevém às raças 1 e 3 de *M. incognita*. Para *M. ethiopica*, Lima *et al.* (2009) observaram resistência na cultivar de azevém Italian, com $FR = 0,37$.

De acordo com outros trabalhos, o azevém apresenta variabilidade quanto a reação de resistência ao nematoide-das-galhas. Costa e Ferraz (1990), avaliando o efeito antagônico de

algumas espécies de plantas de inverno à *M. javanica*, constataram efeito não antagonista de azevém sobre o nematoide, enquanto que Silva e Carneiro (1992), estudando a reação de adubos verdes de verão e de inverno às raças 1, 2 e 4 de *M. incognita*, verificaram que o azevém apresentou resistência às raças 1 e 4 (FR = 0,02 e 0,34 respectivamente) e suscetibilidade à raça 2 (FR = 4,45).

Em relação a *P. brachyurus* (Tabela 2), as cultivares de azevém foram capazes de reproduzir o nematoide apresentando FR > 1,00 caracterizando-as como suscetíveis. O maior fator de reprodução foi obtido na cv. São Gabriel, com FR de 3,08, diferindo estatisticamente da cv. BRS Ponteio com FR=2,2. Não há relatos anteriores sobre a suscetibilidade de azevém à *P. brachyurus*. Analisando as forrageiras milho e capim-sudão quanto a sua hospedabilidade aos nematoides-das-galhas (Tabela 1 e 2), estas promoveram reduções expressivas na população destes nematoides, como pode ser observado através dos parâmetros IG e FR. Entretanto, conforme o parâmetro considerado, estas espécies podem apresentar classificação variável quanto ao nível de resistência. Considerando-se apenas o índice de galhas (Tabela 1 e 2) o capim-sudão em relação ao *M. javanica* e *M. ethiopica* seria considerado imune, pois não formaram galhas nessa cultura (IG=0,00). Enquanto o milho em relação às três espécies testadas e o capim-sudão em relação ao *M. incognita* seriam resistentes, devido a formação de galhas (IG igual a 1 e 2).

Com base na escala de Canto-Saénz (1985), que considera o IG e FR, as forrageiras milho e capim-sudão apresentaram resistência às três espécies de *Meloidogyne* (IG ≤ 2 e FR ≤ 1) (Tabela 1 e 2). Para milho, os valores de resistência à *M. incognita* e *M. javanica* corroboram com os encontrados por Santos e Ruano (1987), os quais observaram que o milho comportou-se como não hospedeiro destas espécies. Discordando destes resultados, Inomoto *et al.* (2008) e Asmus *et al.* (2005) relatam suscetibilidade da cv. BRS 1501 as populações de *M. javanica* e , das raças 2 e 4, respectivamente. Vários estudos têm demonstrado que a resistência ou suscetibilidade do milho varia em função das cultivares e das espécies de nematoide (Silva e Carneiro, 1992; Dias-Arieira *et al.*, 2003; Lima *et al.*, 2009).

Em relação a *P. brachyurus*, o milho cv. BRS 1501 (FR=1,02) e capim-sudão cv. BRS Estribo (FR=1,44) proporcionaram acréscimo na

densidade populacional de *P. brachyurus* com FR >1 (Tabela 2). Estes resultados corroboram com os encontrados por Borges *et al.* (2003) que testaram diferentes espécies vegetais quanto a hospedabilidade ao *P. brachyurus* e verificaram que o milho BRS 1501 comportou-se como suscetível (FR=1,12) ao nematoide. Inomoto *et al.* (2006) utilizando a mesma cultivar de milho BRS 1501 também obtiveram resultado semelhante em três experimentos com valor de FR de 1,02, 1,11 e 2,10.

Por outro lado, outros pesquisadores observaram redução da população de *P. brachyurus* em milho. Neves (2013), com o objetivo de avaliar a capacidade reprodutiva de *P. brachyurus* em diferentes espécies forrageiras, verificou que o milho cv. ADR 300, ADR 500 e Nutrifield, apresentaram redução populacional do nematoide com FR= 0,30 a 0,61. Da mesma forma, Timper e Hana (2005), testando duas cultivares de milho (HGM 100 e TifGrain 102) com diferentes concentrações populacionais de *P. brachyurus*, verificaram resistência (FR<1) ao nematoide. Borges (2009), verificou que as cv. ADR 300, ADR 7010 e ADR 500 apresentaram resistência ao nematoide, tendo observado ainda variabilidade quanto à habilidade reprodutiva, com FR variando de 0,26 a 1,09 entre as cultivares.

A hospedabilidade do capim-sudão (Tabela 2) ao *P. brachyurus*, também já foi relatada em outros trabalhos. Gomes *et al.* (2013), avaliando a reação do genótipo de sorgo sacarino BR 506 a espécies de *P. brachyurus* observou um FR de 23,24, e a cv BRS Stribo usada como testemunha no trabalho apresentou um FR de 3,0.

A falta de relatos anteriores sobre a reação de *S. sudanense* aos nematoides-das-galhas e os poucos existentes quanto à *P. brachyurus* destacam a necessidade de mais estudos sobre o capim sudão quanto a suscetibilidade aos fitonematoides, uma vez que esta cultura é bastante utilizada em sistema de integração lavoura-pecuária.

As gramíneas forrageiras aveia-preta, azevém, milho e capim-sudão apresentam potencial para o cultivo em rotação de culturas em áreas infestadas por *M. incognita*, *M. Javanica*, e *M. ethiopica*, exceto a cultivar de aveia BRS Centauro que apresentou-se como tolerante a *M. javanica* e portanto, recomenda-se que essa cultivar não seja utilizada em áreas infestadas por essa espécie de nematoide, devido ao alto risco de aumentar a densidade populacional do mesmo. Sendo assim, as informações geradas neste trabalho permitem

inferir que o planejamento da rotação de culturas utilizando certas gramíneas, com objetivo de reduzir a população do nematoide em áreas infestadas deve levar em consideração a espécie-praga e a capacidade de redução do inoculo da cultivar a ser utilizada, principalmente no sistema de plantio direto, que fornece maior disponibilidade de alimento e melhor condições ambientais como temperatura e umidade ao nematoide.

LITERATURA CITADA

- Asmus, G. L., e P. J. M. Andrade. 1998. Reprodução do nematoide de galhas em plantas forrageiras utilizadas em sistemas integrados de produção agropecuária. EMBAPA, Dourados, MS, comunicado técnico 28:1-5.
- Asmus, G. L., M. M. Inomoto, C. S. S. Sazaki, e M. A. Ferraz. 2005. Reação de algumas culturas de coberturas utilizadas no sistema plantio direto a *Meloidogyne incognita*. *Nematologia Brasileira* 29:47-52.
- Boneti, J. I. S., e S. Ferraz. 1981. Modificação do método de Hussey; Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de raízes de cafeeiro. *Fitopatologia Brasileira* 6:553.
- Borges, D. C., A. C. Z. Machado, e M.M. Inomoto 2010. Reação de aveias a *Pratylenchus brachyurus*. *Tropical Plant Pathology* 35:3.
- Borges, D. C., S. R. Antedomênico, V. P. Santos, e M. M. Inomoto. 2009. Reação de genótipos de Avena spp. a *Meloidogyne incognita* raça 4. *Tropical Plant Pathology* 34:24-28.
- Borges, D. C., M. M. Inomoto, M. A. M. Bortoletto, e D. B. Beluti. 2003. Susceptibilidade de algumas coberturas vegetais a *Pratylenchus brachyurus*. *Nematologia Brasileira* 27:238-239.
- Canto-Sáenz, M. 1985. The nature of resistance to *Meloidogyne incognita*. Pp. 225- 231 in Sasser, J. N., e C. C. Carter (eds.) An advanced treatise on *Meloidogyne*. Vol 1: Biology and control. Raleigh, NC, USA: North Carolina State University Graphics.
- Carneiro, R. M. D. G., F. C. L. Carvalho, e S. M. Kulczynski. 1998. Seleção de plantas para o controle de *Mesocriconema xenoplax* e *Meloidogyne* spp. através de rotação de culturas. *Nematologia Brasileira*, Brasília 22:41-48.
- Carneiro, R. G., M. P. Moritz, A. P. Amara, L. A. C. C. Lima, e E. D. C. Santiago. 2006a. Reação de cultivares de aveia às raças 1 e 3 de *Meloidogyne incognita* e a *M. paranaensis*. *Nematologia Brasileira* 30:281-285.
- Carneiro, R. G., A. P. A. Mônaco, A. C. C. Lima, K. C. Nakamura, M. P. Moritz, A. Scherer, e D. C. Santiago. 2006b. Reação de gramíneas a *Meloidogyne incognita*, a *M. paranaensis* e a *M. javanica*. *Nematologia Brasileira* 30:287-291.
- Carneiro, R. M. D. G., O. Randing, M. R. A. Almeida, e A. C. M. M. Gomes. 2004. Additional information on *Meloidogyne ethiopica* Whitehead, 1968 (Thylenchida: Meloidogynidae) a root-knot nematode parasitising kiwi fruit and grape-vine from Brazil and Chile. *Nematology* 6:109-123.
- Costa, D. C., e S. Ferraz. 1990. Avaliação do efeito antagonico de algumas espécies de plantas, principalmente de inverno, a *Meloidogyne javanica*. *Nematologia Brasileira* 15:61-69.
- Dias-Arieira, C.R., S. Ferraz, L.G. Freitas, e E. H. Mizobutsi. 2003. Avaliação de gramíneas forrageiras para o controle de *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* (Nematoda). *Acta Scientiarum* 25:473-477.
- Favera, D. D. 2014. Plantas de cobertura, cultivares e nematicidas no manejo de *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus brachyurus* em soja. Tese de doutorado. Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de pós-graduação em Agronomia, RS, Santa Maria, f72.
- Ferraz, S., e L.G. Freitas. 2004. Use of antagonistic plants and natural products. Pp. 931-977 in Chen, Z. X., and S. Y. Dickson (eds.) *Nematology - advances and perspectives*. Volume II: Nematode management and utilization. Beijing, China and Wallingford UK: Tsinghua University Press and CABI Publishing.
- Ferraz, S., e L. A. C. Valle. 1995. Utilização de plantas antagonicas no controle de fitonematóides. In: Congresso Internacional de Nematologia Tropical, 4., 1995, Rio Quente. Anais. Rio Quente: SBN/ONTA 4:257-276.
- Ferreira, D. F. 2011. Sisvar: A computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* 35:1039-1042.
- Gardiano, C. G., A. A. Krzyzanowski, D. C.

- Santiago, e O. J. G. Abi-Saab. 2012. Avaliação de genótipos de aveia ao parasitismo de *Meloidogyne paranaensis* e *M. incognita* raça 3. *Nematropica* 42:80-83.
- Gomes, C. B., F. F. Cruz, e B. M. Emygdio. 2013. Reação da cultivar de sorgo BR 506 ao nematoide das lesões (*Pratylenchus* spp.). 58ª reunião técnica anual do Milho e 41ª reunião técnica anual do sorgo. Embrapa clima temperado. Pelotas.
- Inomoto, M. M., e G. L. Asmus. 2010. Host status of graminaceous cover crops for *Pratylenchus brachyurus*. *Plant Disease* 94:1022-1025.
- Inomoto, M. M., S. R. Antedomênico, V. P. Santos, R. A. Silva, e G. C. Almeida. 2008. Avaliação em casa e vegetação do uso de sorgo, milho e crotalaria no manejo de *Meloidogyne javanica*. *Tropical Plant Pathology*, Piracicaba 33:125-129.
- Inomoto, M. M., L. C. C. Motta, A. C. Z. Machado, e C. S. S. Sazaki. 2006. Reação de dez coberturas vegetais a *Pratylenchus brachyurus*. *Nematologia Brasileira* 30:151-157.
- Inomoto, M. M., G. L. Asmus, M. A. Ferraz, C. S. S. Sazaki, e M. R. Schirmann. 2005. Reação de dez coberturas vegetais utilizadas no sistema plantio direto a *Meloidogyne javanica*. *Summa Phytopathologica* 31:367-370.
- Lima, E. A., J. K. Mattos, A.W. Moita, R. G. Carneiro, e R. M. D. G. Carneiro. 2009. Host status of different crops for *Meloidogyne ethiopica* control. *Tropical Plant Pathology* 34: 152-157.
- Machado, A. C. Z. 2015. Nematoides devastam lavouras de soja. *Revista Campo e Negócios Grãos*. Disponível em www.revistacampoenegocios.com.br, acessado em: 02 de jun de 2017.
- Mattioni, N. M., M. Beche, F. F. Andrade, H. D. Zen, I. C. Cabrera, L. M. Mertz, 2014. Qualidade das sementes de aveia-preta de acordo com a pigmentação. *Revista. Ciências Agrárias* 57:90-94.
- Mattos, J. L. S. 2003. Gramíneas forrageiras anuais alternativas para a região do Brasil central *Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais*. *Alta Floresta* 2:52-70.
- Moritz, M. P., G. Simão, e R. G. Carneiro. 2003. Reação de aveia a *Meloidogyne incognita* raças 1e 3, e a *M. paranaensis*. *Nematologia Brasileira Londrina* 27:207-210.
- Neves, D. L. 2013. Reprodução de *Pratylenchus brachyurus* em diferentes gramíneas forrageiras. *Global Science and Technology Rio Verde* 6:134-140.
- Oostenbrink, R. 1966. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. *Mededeelingen der Landbouw-Hoogeschool* 66:1-46.
- Onkenda, E. M., G. M. Kariukib, M. Marais, L. N. Moleleka, 2014. The threat of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) in Africa: A review. *Plant Pathology*, 63:727-737.
- Quadros, V. J., C. M. Pondolfo, Z. I. Antonioli, G. Denega, e M. A. Weber. 2003. Dinâmica populacional de nematoides em sucessão de culturas. *Nematologia Brasileira* 27:264.
- Ribeiro, N. R., J. F. V. Silva, W. F. Meirelles, A. G. Craveiro, S. N. Parentoni, e F. G. Santos. 2002. Avaliação da resistência de genótipos de milho, sorgo e milheto a *Meloidogyne javanica* e *M. incognita* raça 3. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo* 1:102-103.
- Santos, M. A., e O. Ruano. 1987. Reação de plantas usadas como adubos verdes a *Meloidogyne incognita* raça 3 e a *Meloidogyne javanica*. *Nematologia Brasileira* 11:184-197.
- Sharma, R. D. 1984. Reaction of some oat genotypes to *Meloidogyne javanica*. *Nematologia Brasileira* 8:124-133.
- Sharma, R. D. 1987. Nematodes associated with graminaceous forage crops in Cerrado soil. *Sociedade Brasileira de Nematologia* 3:53-56.
- Silva, J. F. V., e R. G. Carneiro. 1992. Reação de adubos verdes de verão e de inverno às raças 1, 2 e 4 de *Meloidogyne incognita*. *Nematologia Brasileira* 16:11-18.
- Taylor, A. L., e J. N. Sasser. 1978. Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.). *Fundamental and Applied Nematology* 20:261-268.
- Terra-Lopes, M. L., P. C. F. Carvalho, I. Anghinoni, D. T. Santos, A. A. Q. Aguinaga, J. P. C. Flores, e A. Moraes. 2009. 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 39:1499-1506.
Timper, P., and W. W. Hana. 2005. Reproduction
of *Belonolaimus longicaudatus*, *Meloidogyne*

javanica, *Paratrichodorus minor* and
Pratylenchus brachyurus on pearl millet
(*Pennisetum glaucum*). Journal of
Nematology 37:214-219.

Received:

17/IX/17

Accepted for Publication:

8/IV/2018

Recibido:

Aceptado para publicación: