

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



Reação de Genótipos de *Stylosanthes* spp. a Fitonematoides



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agropecuária Oeste
Ministério da Agricultura e Pecuária*

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
95**

Reação de Genótipos de *Stylosanthes* spp.
a Fitonematoides

*Guilherme Lafourcade Asmus
Celso Dornelas Fernandes
Márcio Martinello Sanches*

Embrapa Agropecuária Oeste
Dourados, MS
2023

Embrapa Agropecuária Oeste
BR-163, Km 253,6
Trecho Dourados-Caarapó
79804-970 Dourados, MS
Caixa Postal 449
Fone: (67) 3416-9700
www.embrapa.br/
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade

Presidente
Rafael Zanoni Fontes

Secretário-executivo
Rômulo Penna Scorza Júnior

Secretário
Gustavo Henrique Pinto

Membros
Adriana Marlene Moreno Pires, Alexandre Dinnys Roese, Fernando Mendes Lamas, Guilherme Lafourcade Asmus, Marciana Retore, Maria Aparecida Viegas Martins e Sílvia Mara Belloni

Supervisão editorial
Eliete do Nascimento Ferreira

Revisão de texto
Eliete do Nascimento Ferreira

Normalização bibliográfica
Sílvia Mara Belloni

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Eliete do Nascimento Ferreira

Fotos da capa
Celso Dornelas Fernandes

1ª edição
Publicação digital (2023): PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Agropecuária Oeste

Asmus, Guilherme Lafourcade.

Reação de Genótipos de *Stylosanthes* spp. a Fitonematoídes / Guilherme Lafourcade Asmus, Celso Dornelas Fernandes, Márcio Martinello Sanches – Dourados, MS : Embrapa Agropecuária Oeste, 2023.

27 p. : il. color. ; 16 x 21 cm. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Agropecuária Oeste, e-ISSN 1679-0456 ; 95).

1. Estilosante. 2. Sistema Integração Lavoura-Pecuária (ILP). 3. Nematóide – resistência. 4. Fitonematóide. 5. *M. javanica*. 6. *P. brachyurus*. 7. *H. glycines*. 8. *R. reniformis*. I. Fernandes, Celso Dornelas. II. Sanches, Márcio Martinello. III. Embrapa Agropecuária Oeste. IV. Título. V. Série.

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução.....	7
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão.....	16
Conclusões.....	24
Referências	25

Reação de Genótipos de *Stylosanthes* spp. a Fitonematoides

Guilherme Lafourcade Asmus¹

Celso Dornelas Fernandes²

Márcio Martinello Sanches³

Resumo – O estilosantes (*Stylosanthes* spp.) é uma planta que tem despertado grande interesse para uso em sistemas de produção agropecuários, seja como forrageira, seja como cobertura verde em sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) ou integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). É importante que, quando utilizadas em sistemas integrados, as plantas de cobertura não sejam hospedeiras de fitonematoides parasitos às demais culturas que fazem parte dos sistemas de produção. Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a reação de genótipos de *Stylosanthes* spp. a quatro das principais espécies de fitonematoides que ocorrem nas culturas de soja, algodão e milho. Foram conduzidos seis experimentos em casa de vegetação em que 11 genótipos de *Stylosanthes* foram inoculados com *Meloidogyne javanica*, *Pratylenchus brachyurus*, *Heterodera glycines* e *Rotylenchulus reniformis*, em experimentos distintos, e avaliou-se a multiplicação de cada uma das espécies de nematoide no estilosantes. Os resultados obtidos evidenciaram que todos os genótipos testados são altamente resistentes aos nematoides *M. javanica*, *P. brachyurus*, *H. glycines* e *R. reniformis*, sendo, dessa forma, excelentes alternativas para o manejo cultural dos referidos nematoides em sistemas agrícolas ou de integração lavoura-pecuária.

Termos para indexação: estilosantes, *Meloidogyne javanica*; *Pratylenchus brachyurus*; *Heterodera glycines*; *Rotylenchulus reniformis*, resistência.

¹ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS.

³ Biólogo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS.

Reaction of *Stylosanthes* spp. Genotypes to Plant-Parasitic Nematodes

Abstract – *Stylosanthes* spp. is a fabaceous plant that has achieved great interest for use in agricultural production systems, either as forage or cover crops in integrated crop-livestock (ILP) or integrated crop-livestock-forest (ILPF) systems. Nonetheless it is important to know the hostability of cover crops to plant-parasitic nematodes before using them in integrated systems, as such nematodes could damage other cashcrops that are part of the production systems. Thus, the present work aimed to evaluate the reaction of *Stylosanthes* spp. to four of the main plant-parasitic nematodes to soybean, cotton, and corn crops. Six greenhouse experiments were carried out in which 11 genotypes of *Stylosanthes* were inoculated with *Meloidogyne javanica*, *Pratylenchus brachyurus*, *Heterodera glycines* and *Rotylenchulus reniformis*, in different experiments, and the multiplication of each nematode species in *Stylosanthes* was evaluated. The results showed that all tested genotypes are highly resistant to the nematodes *M. javanica*, *P. brachyurus*, *H. glycines* and *R. reniformis*, thus being excellent alternatives for the cultural management of these nematodes in agricultural integrated systems.

Index terms: common stylo; *Meloidogyne javanica*; *Pratylenchus brachyurus*; *Heterodera glycines*; *Rotylenchulus reniformis*, resistance.

Introdução

Espécies de *Stylosanthes* estão entre as mais importantes fabáceas forrageiras para uso sob pastejo em áreas de solos ácidos e de baixa fertilidade, localizados em ambientes tropicais áridos e semiáridos (Guodao et al., 1997), como também em regiões úmidas (Lenné et al., 1978) do planeta. No Brasil, estudos têm revelado que *Stylosanthes* spp. destacam-se em áreas tropicais com grande potencial de uso, seja como banco de proteína para alimentação animal ou em consorciação com poáceas dos gêneros *Andropogon*, *Brachiaria* e *Panicum*.

Genótipos nativos de *Stylosanthes* spp. estão amplamente distribuídos em regiões tropicais e subtropicais das Américas, África e sudeste da Ásia, sendo o Brasil o principal centro de origem e diversidade do gênero, com 25 das 45 espécies descritas, as quais ocorrem naturalmente em várias regiões do País (Fernandes, 2003; Costa et al., 2007). Além da variabilidade genética entre espécies, há também variações morfológicas, características agrônomicas e resistência a patógenos muito distintas entre as espécies (Fernandes, 2003).

Baseando-se em informações da literatura, bem como de experiências de produtores, estudos vêm sendo realizados pela Embrapa (Simeão et al., 2022) no sentido de posicionar genótipos de *Stylosanthes* spp. como forrageiras, bem como para diferentes aplicações agrônomicas, incluindo cobertura verde em sistemas agrícolas, de integração lavoura-pecuária (ILP) ou integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). Alguns genótipos apresentam grande capacidade de fixação biológica de nitrogênio, sistema radicular profundo e alta produtividade de matéria seca de forragem com baixa relação carbono/nitrogênio. Tais características vêm despertando o interesse do setor produtivo brasileiro, visando-se melhores desempenhos de culturas de soja, milho, algodão, dentre outras, semeadas em consórcio ou subsequentes ao cultivo de *Stylosanthes*.

Para tanto, deve-se ressaltar a necessidade de realização de estudos a fim de avaliar a resistência de genótipos da forrageira a patógenos que possam ser comuns às cultivares de *Stylosanthes* spp. e culturas agrícolas, evitando-se a “ponte verde”. Dentre os patógenos, destacam-se os fitonematoides, que podem causar prejuízos significativos às culturas agrícolas, com destaque

para *Meloidogyne* spp., *Pratylenchus brachyurus*, *Heterodera glycines* e *Rotylenchulus reniformis*.

Em seu Programa de Melhoramento de *Stylosanthes* spp., a Embrapa vem identificando genótipos com duplo propósito, para uso como forrageira e também como cobertura verde em sistemas agrícolas e de integração, incluindo as cultivares Estilosantes Campo Grande e Estilosantes Bela, já lançadas comercialmente. No entanto, há necessidade de estudos de hospedabilidade dos mesmos aos principais nematoides das culturas da soja, milho e algodão. Assim, realizou-se este trabalho, com o objetivo de avaliar a hospedabilidade de genótipos pré-selecionados de *Stylosanthes* spp. aos nematoides *Meloidogyne javanica*, *Pratylenchus brachyurus*, *Heterodera glycines* e *Rotylenchulus reniformis*.

Material e Métodos

Foram realizados seis experimentos em casas de vegetação da Embrapa Agropecuária Oeste e da Embrapa Gado de Corte, localizadas, respectivamente, em Dourados e em Campo Grande, MS. Foram avaliados 11 genótipos de *Stylosanthes* spp. quanto à reação aos nematoides *H. glycines* raça 3, *M. javanica*, *P. brachyurus* e *R. reniformis* (Tabela 1).

Os genótipos de *Stylosanthes* spp. avaliados fazem parte do programa de melhoramento da Embrapa Gado de Corte e são utilizados para a produção de cultivares comerciais. Devido à baixa emergência, em alguns experimentos foi avaliado número menor de genótipos (Tabela 2).

Tabela 1. Origem dos nematoides, espécies em que foram mantidos e multiplicados, e plantas utilizadas como padrões de suscetibilidade e resistência nos experimentos em que foi avaliada a reação de 11 genótipos de *Stylosanthes* spp.

Experimento	Nematoide	Origem	Espécie em que foi multiplicado	Padrão de suscetibilidade	Padrão de resistência
1	<i>Heterodera glycines</i> – raça 3	Soja – Chapadão do Sul, MS	Soja cv. Lee 74	Soja cv. Lee 74	<i>Crotalaria spectabilis</i>
2	<i>Meloidogyne javanica</i>	Soja – Jaraguari, MS	Tomateiro cv. Santa Clara	Tomateiro cv. Santa Clara	–
3	<i>Pratylenchus brachyurus</i>	Soja – São Gabriel do Oeste, MS	Soja Vmax RR	Soja Vmax RR	<i>Crotalaria spectabilis</i>
4	<i>Pratylenchus brachyurus</i>	Soja – São Gabriel do Oeste, MS	Soja Vmax RR	Soja Vmax RR	<i>Crotalaria spectabilis</i>
5	<i>Rotylenchulus reniformis</i>	Algodoeiro – Rondonópolis, MT	Algodoeiro cv. BRS Cedro	Algodoeiro cv. BRS Cedro	<i>Crotalaria spectabilis</i>
6	<i>Rotylenchulus reniformis</i>	Algodoeiro – Rondonópolis, MT	Algodoeiro cv. BRS Cedro	Algodoeiro cv. BRS Cedro	<i>Crotalaria spectabilis</i>

Tabela 2. Genótipos de *Stylosanthes* spp. avaliados quanto à reação a *Heterodera glycines*, *Meloidogyne javanica*, *Pratylenchus brachyurus* e *Rotylenchulus reniformis*.

Genótipo	Espécie	Experimento					
		1	2	3	4	5	6
GC-2265	<i>S. capitata</i>	X	X	X	X	-	-
GC-2266	<i>S. capitata</i>	X	X	X	X	X	-
GC-2267	<i>S. capitata</i>	X	X	X	X	X	X
GC-2268	<i>S. capitata</i>	X	X	X	X	-	-
GC-1465 ⁽¹⁾	<i>S. capitata</i>	X	X	X	-	X	X
GC-1463 ⁽²⁾	<i>S. guianensis</i>	X	X	X	X	X	X
GC-1480 ⁽²⁾	<i>S. guianensis</i>	X	X	X	X	X	X
GC-1517	<i>S. guianensis</i>	X	X	X	X	X	X
GC-1579	<i>S. guianensis</i>	X	X	X	X	X	X
GC-2269	<i>S. macrocephala</i>	X	X	X	X	X	-
GC-1587 ⁽¹⁾	<i>S. macrocephala</i>	X	X	X	X	X	-

⁽¹⁾Componentes do Estilosantes Campo Grande.

⁽²⁾Componentes do Estilosantes Bela.

Experimento 1. Reação de genótipos de *Stylosanthes* spp. a *Heterodera glycines*

Em 12 de novembro de 2021, cinco sementes de cada acesso de *Stylosanthes* foram semeadas em substrato composto de uma mistura de solo + areia (1:2), desinfestado por solarização, contido em vasos de cerâmica com capacidade de 0,5 L. Após 14 dias efetuou-se o desbaste, mantendo-se uma planta por vaso. Os padrões de resistência (crotalaria) e suscetibilidade (soja cv. Lee 74) foram semeados, respectivamente, em 29 de novembro e 6 de dezembro de 2021, permanecendo, após o desbaste, uma planta por vaso.

Para a produção do inóculo, fêmeas maduras e cistos do nematoide foram extraídos de raízes de soja cv. Lee 74, mantida por 60 dias em casa de vegetação, com jatos de água sobre peneiras de 850 µm e 180 µm. As fêmeas e os cistos foram então colocados sobre peneira de malha de 150 µm, acoplada sobre peneira de malha de 25 µm e esmagados mediante compressão com

movimentos circulares do fundo de um béquer de 50 mL. Os ovos retidos na peneira de 25 μm foram quantificados e ajustados à quantidade necessária para a inoculação.

Em 16 de dezembro de 2021, todas as plantas foram inoculadas, individualmente, com 5 mL de uma suspensão aquosa contendo 3.500 ovos de *H. glycines*. O inóculo foi depositado em dois orifícios diagonalmente opostos, de aproximadamente 1 cm de diâmetro e 2 cm de profundidade, distantes 2 cm da haste das plantas. Após 24 horas da inoculação, o solo passou a ser irrigado diariamente com 100 mL de água, distribuídos em três ciclos de regas por gotejamento. Durante o período experimental houve necessidade de duas aplicações do inseticida Galil® SC (Imidacloprido + Bifentrina), na concentração de 3 mL/L, para o controle de mosca branca. Durante o experimento, a temperatura no interior da casa de vegetação foi de $25,7^{\circ}\text{C} \pm 7,7^{\circ}\text{C}$.

Em 18 de janeiro de 2022, 33 dias após a inoculação, as raízes das plantas foram levadas ao laboratório, para extração de fêmeas e cistos do nematoide, utilizando-se a mesma metodologia empregada para a obtenção do inóculo. As fêmeas e cistos obtidos foram inativados em banho-maria a 55°C por 5 minutos e conservados em formalina (4%). A quantificação do número de fêmeas e cistos extraídos das raízes de cada planta foi realizada em placa quadriculada com auxílio de microscópio estereoscópico. Genótipos que apresentaram número de fêmeas e/ou cistos nas raízes \leq do que 10% do obtido no padrão de suscetibilidade (Lee 74) foram considerados resistentes ao nematoide (Riggs; Schmitt, 1988).

O experimento seguiu o delineamento inteiramente ao acaso, com 13 tratamentos (genótipos de *Stylosanthes* e padrões de suscetibilidade e resistência) e 10 repetições. Os dados obtidos (número de fêmeas e cistos/sistema radicular) foram submetidos à análise de variância (teste F). Para comparação de médias, utilizou-se o teste de Tukey (1%). Para análise estatística, utilizou-se o programa AgroEstat (Barbosa; Maldonado Júnior, 2015).

Experimento 2. Reação de genótipos de *Stylosanthes* spp. a *Meloidogyne javanica*

Em 15 de dezembro de 2019, cinco sementes de cada genótipo de *Stylosanthes* foram semeadas em substrato composto de uma mistura de solo + areia (1:1), autoclavado, contido em vasos de polietileno com capacidade de 0,5 L. Após 14 dias efetuou-se o desbaste, permanecendo uma planta por vaso. Em 27 de dezembro de 2019, quando se encontravam no estágio de quatro folhas, mudas de tomateiro cv. Santa Clara, utilizadas como padrão de suscetibilidade e produzidas em copos de polietileno (cap. 125 mL), foram transplantadas para os vasos. Neste experimento não foi utilizado o padrão de resistência.

Para a produção do inóculo, raízes de tomateiro cv. Santa Clara, utilizadas para a multiplicação do nematoide em casa de vegetação, foram processadas pelo método descrito por Boneti e Ferraz (1981).

A inoculação foi realizada em 3 de janeiro de 2020, seguindo-se o mesmo procedimento utilizado no Experimento 1. Cada planta foi inoculada com 5 mL de suspensão aquosa de 5 mil ovos e juvenis de segundo estágio (J_2) de *M. javanica*.

Passadas 48 horas da inoculação, o solo dos vasos foi irrigado diariamente e, em 6 de janeiro de 2020, as plantas foram pulverizadas com o inseticida Connect® (Imidacloprido + Beta-ciflutrina), para controle de tripses.

Aos 60 dias após a inoculação, as raízes das plantas foram separadas do substrato e lavadas cuidadosamente em água corrente. Após ficarem depositadas sobre folhas de papel jornal por 20 minutos, para perder o excesso de umidade, elas foram pesadas e processadas pelo método descrito por Boneti e Ferraz (1981), para a extração de ovos do nematoide, que foram quantificados em lâmina de Peters, com o auxílio de microscópio óptico (100x). Com os dados obtidos, foram estimados os valores do número de nematoides por grama de raiz e o Fator de Reprodução (FR = população final extraída das raízes/população inicial, utilizada como inóculo). Genótipos que apresentaram $FR \leq 1,0$ foram considerados resistentes, e os que apresentaram $FR = 0,0$ foram considerados imunes ao nematoide.

O experimento seguiu o delineamento de blocos ao acaso, com 12 tratamentos e 10 repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey (1%), utilizando-se o aplicativo AgroEstat (Barbosa; Maldonado Júnior, 2015).

Experimentos 3 e 4. Reação de genótipos de *Stylosanthes* spp. a *Pratylenchus brachyurus*

A avaliação da reação de genótipos de *Stylosanthes* a *P. brachyurus* foi conduzida em dois experimentos (AV1 e AV2), com mesma metodologia, em casa de vegetação da Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS, no período de setembro de 2016 a abril de 2017.

A população de *P. brachyurus* utilizada foi obtida de raízes de soja Vmax RR, coletadas no município de São Gabriel do Oeste, MS, e, posteriormente, multiplicada, em casa de vegetação, por meio de inoculação em plantas de soja da mesma cultivar, mantidas em vasos de cerâmica contendo mistura de solo e areia lavada na proporção 1:2, adubada com a fórmula 10-10-10, na proporção de 1,25 kg/1.000 kg da mistura, autoclavada.

Foram avaliados 11 genótipos de *Stylosanthes* spp. (Tabela 1), além das testemunhas soja cv. Vmax RR (padrão suscetível) e *Crotalaria spectabilis* (padrão resistente).

A semeadura foi realizada em vasos de cerâmica de 1 L, contendo mistura autoclavada (40 minutos a 120 °C e pressão de 1,2 kgf/cm²) de solo e areia lavada na proporção 1:2, adubado com a fórmula 10-10-10, na proporção de 1,25 kg/1.000 kg da mistura. Após o desbaste, realizado 15 dias após a semeadura, foi mantida uma planta por vaso, compondo, assim, a unidade experimental.

As plantas foram inoculadas 45 dias após a semeadura, com mil espécimes de *P. brachyurus* por vaso (População inicial - Pi), pela pipetagem de 5 mL da suspensão contendo os nematoides, em três orifícios de 2 cm de profundidade, distanciados 1 cm das plantas.

Os vasos foram mantidos em casa de vegetação e as plantas foram irrigadas, conforme a necessidade, para a manutenção do solo em sua capacidade de campo. Mensalmente, as plantas foram adubadas com 50 mL por vaso de adubo líquido 6-8-8. Ainda, no início da infestação de ácaros e insetos, foi aplicada solução de 2,1 g/L de imidacloprid, para o controle deles. Os dados de umidade relativa e temperatura foram monitorados diariamente na casa de vegetação, usando-se o equipamento Temperature e Humidity Datalogger, modelo 007172.

Após 90 dias da inoculação, eliminou-se a parte aérea das plantas e o sistema radicular foi cuidadosamente retirado do substrato, lavado em água corrente, colocado à sombra para drenar o excesso de água e pesado.

A metodologia utilizada para a extração dos fitonematoides nas raízes foi a de flotação centrífuga em sacarose com caulim, segundo Coolen e D'Herde (1972), na qual foram extraídas alíquotas de 10 g de raízes. Do solo contido nos vasos, retirou-se 200 cm³, para extração dos nematoides pelo método de peneiramento e flotação centrífuga em solução de sacarose. As suspensões contendo os nematoides foram transferidas para tubos de 50 mL e mantidas em geladeira por 24 horas, para sedimentação e concentração dos espécimes. O sobrenadante foi retirado, com auxílio de pipetas de Pasteur, até a obtenção do volume final de 10 mL de suspensão, a qual foi homogeneizada e retirada uma alíquota de 1 mL, que foi depositada em lâmina de contagem de Peters e observada em microscópio óptico binocular, para identificação e quantificação dos referidos patógenos. Por extrapolação, estimaram-se as quantidades de espécimes de *P. brachyurus* na massa fresca das raízes e no solo, contidos no vaso.

Avaliaram-se as seguintes variáveis: número de nematoides em 10 g de raízes (Nemag), número total de nematoides nos vasos (solo + raízes) e fator de reprodução (FR) de *P. brachyurus*, razão entre a população final de espécimes do nematoide e população inicial por vaso, conforme Oostenbrink (1966). Genótipos com FR inferior a 1,0 foram considerados resistentes e genótipos com FR superior a 1,0 foram considerados suscetíveis ao nematoide. O experimento seguiu delineamento experimental de blocos casualizados, com sete repetições.

Procederam-se às análises de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade, usando-se o programa Genes – versão Windows (Cruz, 2001).

Experimentos 5 e 6. Reação de acessos de *Stylosanthes* spp. a *Rotylenchulus reniformis*

A avaliação da reação de genótipos de *Stylosanthes* a *R. reniformis* foi conduzida em dois experimentos, com mesma metodologia, em casa de vegetação da Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS.

Cinco sementes de cada genótipo de *Stylosanthes* foram semeadas em substrato solarizado, contendo uma mistura de solo + areia (1:2), contido em vasos de cerâmica com capacidade de 1,0 L. Após 20 dias efetuou-se o raleio, de forma a manter-se uma planta/vaso. Na mesma data, foram semeadas a crotalária e o algodoeiro cv. BRS Cedro, padrões de resistência e suscetibilidade, respectivamente, que após 10 dias foram raleadas para uma planta/vaso.

Para a produção do inóculo, raízes de algodoeiro cv. BRS Cedro, utilizadas para a multiplicação do nematoide em casa de vegetação, foram processadas pelo método descrito por Boneti e Ferraz (1981).

Dez dias após o raleio das plantas de algodoeiro e crotalária, foi realizada a inoculação em todo o experimento, seguindo-se o mesmo procedimento utilizado no Experimento 1. Cada planta foi inoculada com 5 mL de suspensão aquosa de mil ovos e eventuais indivíduos vermiformes de *R. reniformis*. Durante o desenvolvimento do experimento, o solo dos vasos foi irrigado diariamente, de acordo com a necessidade.

Aos 62 dias após a inoculação, as raízes das plantas foram separadas do substrato e lavadas cuidadosamente em água corrente. Após ficarem depositadas sobre folhas de papel jornal por 20 minutos, para perder o excesso de umidade, elas foram pesadas e processadas pelo método descrito por Boneti e Ferraz (1981), para a extração de ovos do nematoide, que foram quantificados em lâmina de Peters, com o auxílio de microscópio óptico (100x). Com os dados obtidos, foram estimados os valores do número de

nematóides por grama de raiz e o fator de reprodução (FR = população final extraída das raízes/população inicial, utilizada como inóculo). Genótipos que apresentaram $FR \leq 1,0$ foram considerados resistentes e os que apresentaram $FR = 0,0$ foram considerados imunes ao nematoíde.

O experimento seguiu o delineamento de blocos ao acaso, com 9 tratamentos e 10 repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey (1%), utilizando-se o aplicativo AgroEstat (Barbosa; Maldonado Júnior, 2015).

O Experimento 6 seguiu exatamente a mesma metodologia do experimento 5, apenas diferindo no menor número de genótipos de *Stylosanthes* testados (Tabela 2) e na transformação prévia dos dados obtidos em Log (x+1) para a análise estatística.

Resultados e Discussão

Experimento 1. Reação de genótipos de *Stylosanthes* spp. a *Heterodera glycines*

A multiplicação de *H. glycines* nas raízes da espécie padrão de suscetibilidade (soja Lee 74) foi satisfatória, atingindo a média de 18,4 fêmeas por raiz. Por outro lado, não houve multiplicação do nematoíde no padrão de resistência, *C. spectabilis*. Nessa condição, com uma única exceção (GC-1579), todos os genótipos de *Stylosanthes* mostraram imunidade ao nematoíde de cisto da soja, não diferindo do padrão de resistência, *Crotalaria spectabilis* (Tabela 3). Em apenas uma repetição do genótipo GC-1579 houve formação de uma fêmea, número bem inferior à média de 18,4 fêmeas produzidas no padrão de suscetibilidade. Assim, considerando-se que o número médio de fêmeas em GC-1579 foi inferior a 10% do número de fêmeas no padrão de suscetibilidade (soja Lee 74), este genótipo pode ser considerado resistente ao nematoíde.

Tabela 3. Número de fêmeas e cistos de *Heterodera glycines* em raízes de genótipos de *Stylosanthes* spp. e dos padrões de resistência e suscetibilidade aos 33 dias após a inoculação.

Genótipo	Fêmeas e/ou cistos ⁽³⁾
GC-2265	0,0 a
GC-2266	0,0 a
GC-2267	0,0 a
GC-2268	0,0 a
GC-1465	0,0 a
GC-1463	0,0 a
GC-1480	0,0 a
GC-1517	0,0 a
GC-1579	0,1 a
GC-2269	0,0 a
GC-1587	0,0 a
<i>Crotalaria spectabilis</i> ⁽¹⁾	0,0 a
Soja Lee 74 ⁽²⁾	18,4 b

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (1%).

⁽¹⁾Padrão de resistência. ⁽²⁾Padrão de suscetibilidade. ⁽³⁾Médias de dez repetições.

Valle et al. (1997) testaram a reação de uma espécie de estilosantes (*S. humilis*) ao nematoide de cisto da soja e verificaram que, embora tenham sido observados juvenis e machos nas raízes, não houve o desenvolvimento de fêmeas aos 30 dias após a inoculação. Os resultados obtidos no presente trabalho, onde todos os genótipos testados, independentemente da espécie, se comportaram como resistentes ou imunes a *H. glycines*, sugerem que a resistência ao nematoide é um atributo do gênero *Stylosanthes*. Embora *H. glycines* seja um nematoide que apresenta alta especificidade, há várias plantas de interesse agrônomo hospedeiras, principalmente da família Fabaceae, tais como feijoeiro-comum, feijão-adzuki, feijão-mungo, ervilha e lespedeza (Ferraz et al., 1999). Dentre as plantas utilizadas como cobertura e/ou adubação verde, são relatadas como resistentes a *H. glycines* o feijão-guandu, a mucuna-anã, a mucuna-preta e as crotalárias (*C. paulina*, *C. spectabilis*, *C. gladiata*) e lablab (Valle et al., 1996). Com base nos resultados obtidos, o estilosantes passa a fazer parte desse grupo.

Experimento 2. Reação de genótipos de *Stylosanthes* spp. a *Meloidogyne javanica*

O nematoide das galhas, *M. javanica*, multiplicou-se muito bem no padrão de suscetibilidade, tomateiro cv. Santa Clara, produzindo aproximadamente 4.700 ovos por grama de raiz, o que indica boas condições experimentais.

Os genótipos de *Stylosanthes* spp. testados comportaram-se como altamente resistentes ($FR < 1,0$) ou imunes ($FR = 0,0$) a *M. javanica*, apresentando número de nematoides por grama de raízes e fator de reprodução estatisticamente diferentes do observado no tomateiro cv. Santa Clara, padrão de suscetibilidade (Tabela 4). Os resultados obtidos no presente trabalho ratificam a resistência de *Stylosanthes* spp. a *M. javanica* já relatada na literatura.

Tabela 4. Número de nematoides (ovos e juvenis de segundo estágio) por grama de raiz (Nemag) e fator de reprodução de *Meloidogyne javanica* em genótipos de *Stylosanthes* spp. e em tomateiro cv. Santa Clara (padrão de suscetibilidade), aos 60 dias após a inoculação.

Acesso	Nemag	Fator de reprodução
GC-2265	336,1 a	0,01 a
GC-2266	48,4 a	0,01 a
GC-2267	46,9 a	0,01 a
GC-2268	80,5 a	0,01 a
GC-1465	64,0 a	0,00 a
GC-1463	0,7 a	0,00 a
GC-1480	1,4 a	0,00 a
GC-1517	0,8 a	0,00 a
GC-1579	0,6 a	0,00 a
GC-2269	1,7 a	0,00 a
GC-1587	6,3 a	0,00 a
Tomateiro Santa Clara	4.775,6 b	4,37 b

Dados médios de dez repetições. Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey (1%).

Em trabalho anterior, Sharma (1984) relatou que *S. capitata* cv. CPAC 704, *S. macrocephala* cv. Pioneiro e *S. guianensis* cv. Bandeirante comportaram-se como imunes a *M. javanica*. Ao testarem a reação de várias espécies forrageiras a *M. javanica*, Asmus e Andrade (1998) observaram resistência de *S. guianensis* cv. Mineirão ao nematoide. Miamoto et al. (2016) observaram que a penetração de *M. javanica* em *S. capitata* é baixa e que os juvenis de segundo estágio, que eventualmente penetram as raízes não completam o ciclo de vida, resultando em baixa reprodução do nematoide.

Experimentos 3 e 4. Reação de genótipos de *Stylosanthes* spp. a *Pratylenchus brachyurus*

Os resultados das avaliações do número de nematoides/10 g de raízes e do fator de reprodução evidenciaram uma alta multiplicação de *P. brachyurus* na cultivar de soja Vmax RR, utilizada como padrão de suscetibilidade (Tabela 5), indicando que as condições experimentais foram adequadas. No entanto, todos os genótipos de *Stylosanthes*, incluindo aqueles de *S. capitata* e *S. macrocephala* (GC-1465 e GC-1587), que compõem o “Estilosantes Campo Grande”; GC-1463 e GC-1480, componentes do “Estilosantes Bela”, mostraram-se altamente resistentes ao nematoide, sendo semelhantes ao padrão de resistência (*C. spectabilis*). Não foram observadas diferenças significativas entre os genótipos avaliados em nenhuma das variáveis.

Em dois experimentos conduzidos em casa de vegetação, com solo naturalmente infestado por *P. brachyurus* (477 e 882 nematoides/100cc de solo), Vedoveto et al. (2013) observaram que o cultivo de Estilosantes Campo Grande (*S. capitata* + *S. macrocephala*, 80% + 20%) ocasionou a redução de até 90,5% no número de nematoides/grama de raiz da soja cultivada na sequência, quando comparado com o cultivo em sequência ao milho. Em experimentos semelhantes, Rodrigues et al. (2014) evidenciaram que, quando cultivado previamente à soja, o cultivo de Estilosantes Campo Grande promove a redução da população de *P. brachyurus* no solo e do número do nematoide nas raízes da soja plantada em sucessão. Fernandes et al. (2013) avaliaram a reação de quatro genótipos de *S. guianensis* (GC-1463, GC-1480, GC-1517 e GC-1579) a *P. brachyurus* e, com base nos valores dos fatores de reprodução, os autores os caracterizaram como resistentes ao nematoide.

Tabela 5. Número de nematoídeos em 10 gramas de raízes (Nemag), número total de nematoídeos nos vasos (solo + raízes) e fator de reprodução de *Pratylenchus brachyurus* em genótipos de *Stylosanthes* spp. e nos padrões de suscetibilidade (soja Vmax RR) e resistência (*Crotalaria spectabilis*) aos 90 dias após a inoculação nos dois testes realizados – Av1 e Av2.

Genótipo	Nemag		Total de nematoídeos		Fator de reprodução	
	Av 1	Av 2	Av 1	Av 2	Av 1	Av 2
GC-1465	1,0 b	2,3 b	2,9 b	4,3 b	0,0 b	0,0 b
GC-1587	0,5 b	0,0 b	1,4 b	17,9 b	0,0 b	0,0 b
GC-2265	0,7 b	1,6 b	1,4 b	2,9 b	0,0 b	0,0 b
GC-2266	0,0 b	0,0 b	17,9 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b
GC-2267	0,0 b	3,8 b	0,0 b	5,7 b	0,0 b	0,0 b
GC-2268	0,0 b	0,0 b	0,0 b	71,4 b	0,0 b	0,1 b
GC-2269	0,8 b	0,9 b	2,9 b	1,4 b	0,0 b	0,0 b
GC-1463	29,6 b	37,9 b	1.471,1 b	191,4 b	0,1 b	0,2 b
GC-1480	31,6 b	65,8 b	196,1 b	385,7 b	0,2 b	0,4 b
GC-1517	20,0 b	0,2 b	110,7 b	1,4 b	0,1 b	0,0 b
GC-1579	20,0 b	85,8 b	91,4 b	393,6 b	0,1 b	0,4 b
<i>Crotalaria spectabilis</i>	1,0 b	0,0 b	1,4 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b
Soja Vmax RR	9. 689,1 a	6740,6 a	8.924,3 a	7.225,0 a	8,9 a	7,2 a

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott e Knott a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos no presente trabalho, além de confirmarem a resistência de Estilosantes Campo Grande e Estilosantes Bela, ampliam o rol de genótipos de *Stylosanthes* resistentes a *P. brachyurus* disponíveis para uso em programas de desenvolvimento de novas cultivares.

Experimentos 5 e 6. Reação de genótipos de *Stylosanthes* spp. a *Rotylenchulus reniformis*

Por causa da baixa germinação, o experimento 5 ficou restrito à avaliação de apenas seis genótipos de *Stylosanthes*.

Embora suficiente para a avaliação dos genótipos, a multiplicação do nematoide reniforme, *R. reniformis*, não foi elevada na testemunha suscetível, algodoeiro BRS Cedro. Nessa condição, considerando-se as três variáveis avaliadas, todos os genótipos de *Stylosanthes* spp. foram significativamente diferentes do padrão de suscetibilidade (algodoeiro BRS Cedro). Pelo fator de reprodução (FR), que atribui suscetibilidade ($FR > 1$), resistência ($FR \leq 1$) ou imunidade ($FR = 0,0$), os genótipos GC-1465 e GC-1480 podem ser considerados resistentes, e os genótipos GC-1579, GC-1517, GC-2267 e GC-1463 imunes ao nematoide reniforme (*R. reniformis*).

O maior número de nematoides por grama de raiz (Nemag) do genótipo GC-2267 pode ser atribuído ao menor volume de raízes apresentado por esta planta, considerando-se que o número total de nematoides produzidos nas raízes não diferiu daquele observado nos demais genótipos (Tabela 6).

A literatura é escassa no que diz respeito à reação de *Stylosanthes* spp. a *R. reniformis*. Uma das poucas referências é dada por Gardiano et al. (2012, 2014) que observaram a resistência de Estilosantes Campo Grande ao nematoide. Os resultados obtidos no presente trabalho ampliam o conhecimento sobre a resistência de *Stylosanthes* spp. ao nematoide reniforme, *R. reniformis*.

Tabela 6. Número total de nematoides por sistema radicular (Total), número de nematoides por grama de raiz (Nemag) e fator de reprodução (FR) em genótipos de *Stylosanthes* spp., 62 dias após a inoculação com *Rotylenchulus reniformis*.

Genótipo	Experimento 5			Experimento 6
	Total	Nemag	FR	FR
GC [~] 1579	1,1 a	0,17 a	0,00 a	0,01 a
GC [~] 1517	3,7 a	0,29 a	0,00 a	0,02 a
GC [~] 2267	4,2 a	20,53 c	0,00 a	0,02 a
GC [~] 1463	4,7 a	0,61 a	0,00 a	0,02 a
GC_1465	5,2 a	1,61 ab	0,01 a	0,01 a
GC_1480	95,7 b	4,02 b	0,09 ab	0,09 a
GC_2266				0,11 a
GC [~] 2269				0,10 a
GC [~] 1587				0,07 a
<i>Crotalaria spectabilis</i> ⁽¹⁾	195,2 c	25,27 d	0,19 b	0,02 a
Algodoeiro ⁽²⁾	1.119,0 d	161,82 e	1,12 c	1,53 b

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan (5%).

⁽¹⁾Padrão de resistência (*Crotalaria spectabilis*).

⁽²⁾Padrão de suscetibilidade (algodoeiro BRS Cedro).

No experimento 6, a multiplicação do nematoide nas raízes de algodoeiro BRS Cedro, padrão de suscetibilidade, foi um pouco superior àquela do Experimento 5, embora ainda relativamente baixa. Mesmo assim, fica clara a diferença entre plantas suscetíveis (algodoeiro) e resistentes (*C. spectabilis*), permitindo a avaliação dos genótipos. Os resultados obtidos confirmaram a resistência dos genótipos de *Stylosanthes* spp. ao nematoide reniforme, *R. reniformis*, já evidenciada no Experimento 5. O fator de reprodução de todos os genótipos foi semelhante ao apresentado pela *C. spectabilis*, tida como padrão de resistência, e estatisticamente diferente do algodoeiro cv. BRS Cedro, padrão de suscetibilidade (Tabela 6). Não houve diferença significativas entre os genótipos de *Stylosanthes*.

Os resultados obtidos nos cinco experimentos indicaram alta resistência dos genótipos de estilosantes, incluindo aqueles que compõem o estilosantes Campo Grande e o estilosantes Bela, às principais espécies de

fitonematoides que ocorrem em cultivos anuais no Brasil. Com base no exposto, o estilosantes torna-se uma alternativa muito interessante para utilização como forrageira ou cobertura vegetal em sistemas de ILP, em áreas infestadas por fitonematoides. Cabe ressaltar o melhor desempenho do estilosantes em solos com baixos teores de argila, justamente aqueles em que predominam os nematoides-de-galhas (*Meloidogyne* spp.) e o nematoide-das-lesões radiculares (*Pratylenchus* spp.), tornando seu uso muito atrativo em tais solos, quando infestados.

Considerações finais

Ressalva deve ser feita à resistência observada ao nematoide-de-cisto-da-soja (*Heterodera glycines*), pois foi apenas avaliada a reação à raça 3. Considerando a mudança observada nos padrões de raças que ocorrem no País, seria muito importante avaliar o comportamento dos genótipos de *Stylosanthes* a outras raças do nematoide, em especial as raças 2 e 4, que têm prevalecido no Centro-Oeste do Brasil. Da mesma forma, seria igualmente importante conhecer o comportamento de tais genótipos a *M. incognita*, outra espécie de nematoide-das-galhas, de ocorrência comum em áreas de produção de algodão, principalmente em solos de textura mais arenosa.

Conclusões

Os resultados obtidos no presente trabalho permitem concluir que os genótipos de *Stylosantes*: CG-1465 e GC-1587, componentes do Estilosantes Campo Grande; GC-1463 e GC-1480, constituintes do Estilosantes Bela; GC-1517, GC-1579, GC-2265, GC-2266, GC-2267, GC-2268 e GC-2269 são altamente resistentes a *Heterodera glycines*, *Meloidogyne javanica*, *Pratylenchus brachyurus* e *Rotylenchulus reniformis* – os principais fitonematoides que ocorrem em culturas anuais no Brasil Central. Assim, tais genótipos forrageiros são importante alternativa para o manejo cultural dos referidos nematoides em sistemas agrícolas ou de integração lavoura-pecuária.

Referências

- ASMUS, G. L.; ANDRADE, P. J. M. **Reprodução do nematoide de galhas em plantas forrageiras utilizadas em sistemas integrados de produção agropecuária**. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1998. 5 p. (EMBRAPA-CPAO. Comunicado Técnico, 28). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/39450/1/Cot28-98.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2023.
- BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **Experimentação agrônômica & AgroEstat: Sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos**. Jaboticabal: Gráfica Multipress, 2015. 396 p.
- BONETI, J. I. S.; FERRAZ, S. Modificação do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua*, de raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v. 6, n. 3, p. 553, 1981.
- 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. 77 p.
- COSTA, L. C.; SARTORI, A. L. B.; POTT, A.; SOUSA, P. R. de. Morfologia Floral de *Stylosanthes* Sw. (Leguminosae Papilionoideae-Dalbergieae). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 255-257, jul. 2007.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes: Aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2001. 648 p.
- FERNANDES, C. D. **Resistência de progênies de *Stylosanthes capitata* e *S. macrocephala* à antracnose causada por *Colletotrichum gloeosporioides***. 2003. 90 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2003. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/105453>>. Acesso 25 ago. 2023.
- FERNANDES, C. D.; QUEIRÓZ, C. D. A.; VERZIGANASSI, J. R.; MALLMANN, G.; BATISTA, M. V.; MULLER, J. D. A. I.; CONTI, B. P.; FALCO, J. D. S.; QUETEZ, F. A. Reação de acessos de *Stylosanthes guianensis* à *Pratylenchus brachyurus*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 46.; REUNIÃO BRASILEIRA DE CONTROLE BIOLÓGICO, 11., 2013, Ouro Preto. Ouro Preto: UFV, 2013. 1 CD.
- FERRAZ, S., VALLE, L. A. C.; DIAS, C. R. Utilização de plantas antagônicas no controle do nematoide de cistos da soja (*Heterodera glycines* Ichinohe). In: SILVA, J. F. V. (Org.) **O Nematoide de Cisto da Soja: a experiência brasileira**. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Nematologia, 1999. p. 25-53.
- GARDIANO, C. G.; KRZYZANOWSKI, A. A.; SAAB, O. J. A. Hospedabilidade de plantas melhoradoras do solo à *Rotylenchulus reniformis* Linford e Oliveira (1940). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, n. 2, p. 313-317, abr./jun. 2012.
- GARDIANO, C. G.; KRZYZANOWSKI, A. A.; SAAB, O. J. A. Eficiência de espécies de adubos verdes sobre a população do nematoide reniforme. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 2, p. 719-726, 2014. DOI: 10.5433/1679-0359.2014v35n2p719.

GUODAO, L.; PHAIKAEW C.; STUR, W. W. Status of *Stylosanthes* development in other countries. II. *Stylosanthes* development and utilization in China and south-east Asia. **Tropical Grasslands**, v. 31, n. 4, p. 460-466, 1997.

LENNÉ, J. M.; SONODA, R. M. *Colletotrichum* spp. on tropical forage. **Plant Disease Reporter**, v. 62, n. 9, p. 813-817, Sep. 1978.

MIAMOTO, A.; DIAS-ARIEIRA, C. R.; CARDOSO, M. R.; PUERARI, H. H. Penetration and reproduction of *Meloidogyne javanica* on leguminous crops. **Journal of Phytopathology**, v. 164, N. 11-12, p. 890-895, Dec. 2016. DOI: 10.1111/jph.12508.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Articulando os Programas de Governo com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: orientações para organizações políticas e a cidadania**. Brasília, DF, 2018. 86 p. Disponível em: <<https://brasil.un.org/index.php/pt-br/97142-articulando-os-programas-de-governo-com-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel-e-os>>. Acesso em: 13 jul. 2023.

OOSTENBRINK, M. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. **Mendelingen Landbouwhogeschool**, v. 66, n.4, p. 1- 46, 1966.

RIGGS, R. D.; SCHMITT, D. P. Complete characterization of the race scheme for *Heterodera glycines*. **Journal of Nematology**, vol. 20, n. 3, p. 392-395, Jul. 1988.

RODRIGUES, D. B.; DIAS-ARIEIRA, C. R. VEDOVETO, M. V. V.; ROLDI, M.; MOLIN, H. F. D.; ABE, V. H. F. Crop rotation for *Pratylenchus brachyurus* control in soybean. **Nematropica**, v. 44, n. 2, p. 46-151, 2014.

SHARMA, R. D. Species of *Stylosanthes* (Leguminosae) immune to the root-knot nematode, *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, v. 7, p. 141-148, 1984.

SIMEÃO, R. M.; BORGHI, E.; FERNANDES, C. D.; NETO, M. M. G.; SILVA, D. D. da.; ANDRADE, C. L. T. de. **Forrageiras para rotação de culturas na produção do milho em sistema Integração Lavoura-Pecuária na região Central de Minas Gerais**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2022. 22 p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado técnico, 164). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1148126/1/Forrageiras-rotacao-culturas-2022.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2023.

VALLE, L. A. C.; DIAS, W. P.; FERRAZ, S. Reação de algumas espécies vegetais, principalmente leguminosas, ao nematoide de cisto da soja, *Heterodera glycines* Ichinohe. **Nematologia Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 30-40, 1996.

VALLE, L. A. C.; SANCHES, J de B.; MIZOBUTSI, E. H.; FERRAZ, S. Reação de leguminosas utilizadas como cobertura do solo e adubação verde ao nematoide de cisto da soja, *Heterodera glycines*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 22, p. 330, 1997.

VEDOVETO, M. V. V.; DIAS-ARIEIRA, C. R.; RODRIGUES, D. B.; ARIEIRA J. O.; ROLDI, M.; SEVERINO, J.J. Green manure in the management of *Pratylenchus brachyurus* in soybean. **Nematropica**, v. 43, n. 1, p. 226-232, 2013.

O cultivo de estilosantes, seja como forrageira, seja como cobertura verde em sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) ou integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) é uma prática agrícola inovadora. Além dos benefícios zootécnicos como importante banco de proteínas, alta adaptação a ambientes de solos ácidos e de baixa fertilidade e eficiente fixação biológica de nitrogênio, o estilosantes possibilita o manejo cultural de fitonematoides, conferindo sustentabilidade aos sistemas de produção em áreas infestadas. Essa prática agropecuária está alinhada ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 02: *“Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável”*, por meio do alcance da Meta 4: *“Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos, por meio de políticas de pesquisa, de assistência técnica e extensão rural, entre outras, visando implementar práticas agrícolas resilientes que aumentem a produção e a produtividade e, ao mesmo tempo, ajudem a proteger, recuperar e conservar os serviços ecossistêmicos, fortalecendo a capacidade de adaptação às mudanças do clima, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, melhorando progressivamente a qualidade da terra, do solo, da água e do ar”* (ONU, 2018).



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA



CGPE 018235