



# EFEITOS DE BIOESTIMULANTES NO DESENVOLVIMENTO E MULTIPLICAÇÃO DE NEMATOIDES (*PRATYLENCHUS BRACHYURUS*) NA CULTURA DA SOJA (*GLYCINE MAX L.*)

Maria Eduarda Fiel Gallo<sup>1</sup>, Elias Atilio Quintilhano<sup>2</sup>, Thaisa Cavalieri Matera<sup>3</sup>, Arney Eduardo do Amaral Ecker<sup>4</sup>, Adriely Lazarim<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso de Agronomia, Campus Maringá-PR, Centro Universitário Ingá- UNINGÁ, [mariaefielgallo@gmail.com](mailto:mariaefielgallo@gmail.com)

<sup>2</sup>Assistente de Pesquisa, Campus Maringá-PR, BRANDT, [elias.quintilhano@gmail.com](mailto:elias.quintilhano@gmail.com)

<sup>3</sup>Docente, Doutora, Departamento de Agronomia, Campus Maringá-PR, UNINGÁ – Centro Universitário Ingá - [prof.thaisamatera@uninga.edu.br](mailto:prof.thaisamatera@uninga.edu.br)

<sup>4</sup>Coordenador, Docente, Doutor, Departamento de Agronomia, Campus Maringá-PR, UNINGÁ – Centro Universitário Ingá - [agronomia@uninga.edu.br](mailto:agronomia@uninga.edu.br)

<sup>5</sup>Orientadora, Docente, Mestre, Departamento de Agronomia, Campus Maringá-PR, UNINGÁ – Centro Universitário Ingá - [prof.adrielylazarim@uninga.edu.br](mailto:prof.adrielylazarim@uninga.edu.br)

## RESUMO

A soja é uma das principais culturas da produção brasileira e a mais cultivada e importante do mundo. Para um bom cultivo, é necessário que todas as condições climáticas estejam favoráveis, além de um manejo adequado contra pragas e doenças. Os nematoides são seres microscópicos de difícil controle e que causam prejuízos expressivos. O uso de bioestimulantes e microrganismos benéficos surge como alternativa no manejo desses patógenos. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos dos produtos Nem-Out, Soil Plex Trust, Soil Plex Active e Soil-Set, de forma isolada ou combinada, no desenvolvimento de plantas de soja e na multiplicação de *Pratylenchus brachyurus*. O experimento foi conduzido no Centro Universitário Ingá – UNINGÁ, em casa de vegetação e laboratório, entre setembro de 2023 e janeiro de 2024, em delineamento inteiramente casualizado com 8 tratamentos e 5 repetições. As avaliações foram realizadas aos 60, 90 e 120 dias após a emergência (DAE), analisando massa seca, massa fresca, peso de raiz, número total de nematoides e nematoides por grama de raiz. Os resultados mostraram que não houve diferenças significativas para massa fresca e seca da parte aérea, porém, na avaliação de 120 DAE, observou-se maior desenvolvimento radicular com a combinação Nem-Out (0,5 kg ha<sup>-1</sup>) + Soil-Set (0,5 L ha<sup>-1</sup>), enquanto doses mais baixas de Nem-Out reduziram a população de nematoides. Apesar da alta variação dos dados, os resultados sugerem que os bioestimulantes avaliados podem auxiliar no manejo de *P. brachyurus*, mas necessitam de monitoramento e uso integrado a outras estratégias de controle.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biológicos; Controle; Nematoides.

## 1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*), cultura mais cultivada e importante do mundo (Costa Neto, 2000), chegou ao Brasil em 1882 e em menos de 20 anos se tornou a principal cultura na agricultura brasileira. Atualmente, a oleaginosa é um dos principais materiais de exportação, impulsionando a economia do país e se destacando no cenário mundial (Dall'agnol et al., 2007). Na safra 24/25, o Brasil se manteve como o maior produtor de soja do mundo, com a produção estimada de 167,87 milhões de toneladas (Conab, 2025). A demanda na produção da cultura tem se tornado cada vez maior, por conta da quantidade de subprodutos que são adquiridos através de seus grãos, como óleo vegetal, farinha, leite, ração animal, entre outros derivados utilizados na atualidade (Coward et al., 1993).

Para um bom cultivo, é necessário que haja condições climáticas favoráveis para a planta, além de uma boa distribuição hídrica ao longo do período produtivo (Farias et al., 2009). Além desses fatores, um bom manejo é o principal aliado para uma boa rentabilidade, pois o controle do ataque de pragas e doenças e a escolha correta da cultivar utilizada evitam possíveis estresses e perdas na cultura. Dentre os muitos problemas a serem levados em consideração durante o ciclo da soja, estão os fitonematoides.



Os nematoides, são vermes microscópios encontrados principalmente no solo, que podem ser benéficos ou não para as plantas. Os fitonematoides endoparasitas, os quais agem diretamente nas plantas, podem invadir tecidos radiculares, onde utilizam seu estilete para penetrar as células das raízes, impedindo a planta que faça a absorção de águas e nutrientes no solo (Pinheiro, 2022). Dentre os principais nematoides que atacam a soja, está o *Pratylenchus brachyurus*, ou popularmente conhecido como nematoide das lesões radiculares, o qual é responsável por causar o rompimento superficial e a destruição interna da raiz, propiciando a entrada de bactérias e fungos, causando infecções graves (GOULART, 2008). Esse patógeno vem causando muitos problemas econômicos para a cultura *G. max*, podendo acarretar até 50% nas perdas de produtividade (Goulart, 2008).

Nesse sentido, a utilização de organismos vivos para o controle de pragas e doenças tem tomado grandes proporções no processo produtivo e vem sendo um grande aliado para reduzir os impactos que os nematoides apresentam (COLLANGE et al., 2011). Dentre os organismos utilizados para controlar esse patógeno estão os fungos como o *Trichoderma* sp. e as bactérias como o *Bacillus* sp. Esses microrganismos competem por locais de penetração e auxiliam a planta na sua capacidade de estimular os mecanismos de defesa, consequentemente agindo de diferentes formas contra alguns gêneros de nematoides, possivelmente afetando seu metabolismo ou capacidade de multiplicação (Santos et al., 2019).

Embora esse manejo seja considerado muito eficiente, não é 100% eficaz. Assim, uma estratégia alternativa muito conhecida é a indução de resistência, que consiste em utilizar estimulantes sintéticos ou biológicos para que a planta produza seus mecanismos de defesa contra um patógeno específico (Molinari et al., 2010). A resistência vegetal é adquirida por dois mecanismos, sendo o de Resistência Sistêmica Adquirida, onde é induzida pelo ácido salicílico após infecção ou estímulo químico, e a Resistência Sistêmica Induzida, regulada pela via do ácido jasmônico e etileno, ativada por microrganismos não patogênicos, conferindo proteção contra patógenos. (Choudhary, et al., 2014).

Assim, na busca de um controle eficiente dos nematoides, e a necessidade de desenvolvimento de novas estratégias para sustentar o sistema de manejo, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos dos bioestimulantes Nem-Out, Soil Plex Trust, Soil Plex Active e Soil-Set, isolados ou combinados, sobre o desenvolvimento de plantas de soja e na multiplicação de *P. brachyurus*.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em dois locais, sendo inicialmente na Casa de vegetação e depois no Laboratório de microbiologia e fitopatologia do Centro Universitário Ingá - UNINGÁ localizados em Maringá, PR. As coordenadas geográficas dos locais são 23°22'17.95" S; 51°53'39.22" O e 23°22'01.13" S; 51°53'56.02" O respectivamente. O período de condução dos experimentos foi entre setembro de 2023 e janeiro de 2024.

O delineamento experimental adotado foi o Inteiramente Casualizado (DIC), sendo 8 tratamentos, descritos na tabela abaixo, com 5 repetições cada.

**Tabela 1** – Descrição dos tratamentos e suas respectivas doses.

Tratamentos	Produtos	Composição	Dosagem
1	Testemunha inoculada	-	-
2	Testemunha absoluta	-	-
3	Nem-Out	<i>Bacillus subtilis</i> B. <i>licheniformis</i> <i>Trichoderma longibrachiatum</i> <i>xylanase</i> e <i>cellulase</i>	1 kg.ha <sup>-1</sup>



4	Nem-Out	<i>Bacillus subtilis</i> <i>B. licheniformis</i> <i>Trichoderma longibrachiatum</i> xylanase e cellulase	0,5 kg.ha <sup>-1</sup>
5	Soil Plex Trust	<i>Bacillus licheniformis</i> , <i>B. subtilis</i> , e <i>Trichoderma harzianum</i>	1 L.ha <sup>-1</sup>
6	Nem-Out + Soil Plex Active	<i>Bacillus subtilis</i> <i>B. licheniformis</i> <i>Trichoderma</i> + Extrato fermentado de leveduras	0,5 kg.ha <sup>-1</sup> + 1 L.ha <sup>-1</sup>
7	Nem-Out +Soil Set	<i>Bacillus subtilis</i> <i>B. licheniformis</i> <i>Trichoderma longibrachiatum</i> xylanase e celulase + Enxofre; Zinco; Cobre; Ferro; Manganês	0,5 kg.ha <sup>-1</sup> + 0,5 L.ha <sup>-1</sup>
8	Nem-Out+ Soil Plex Trust	<i>Bacillus subtilis</i> <i>B. licheniformis</i> <i>Trichoderma longibrachiatum</i> xylanase e celulase + <i>Trichoderma</i> <i>harzianum</i>	0,5 kg.ha <sup>-1</sup> + 0,5 L.ha <sup>-1</sup>

Fonte: A autora.

Utilizou-se 105 vasos com capacidade de 700 ml. A semeadura foi realizada no dia 27 de setembro de 2023 com a cultivar de soja O590I2X. Dentro dos vasos, foram inseridas 2 sementes, com a profundidade de aproximadamente 4cm e aproximadamente 860 g de solo. Como substrato, foi utilizado uma mistura de 3:1 de latossolo vermelho e areia lavada. Logo após o plantio, foi inoculado cerca de 1,17 nematoides por grama de solo, obtidos através de coleta de solo já contaminado, os quais foram identificados e selecionados em solução líquida propriamente para inoculação. A emergência das plântulas ocorreu no dia 01 de outubro de 2023.

O material foi mantido em casa de vegetação com irrigação por nebulização, três vezes ao dia.

As avaliações realizadas foram aos 60, 90 e 120 DAE (dias após a emergência), sendo elas: peso de massa seca, e massa fresca, peso de raiz, onde as raízes foram lavadas em água corrente, contagem de nematoides totais e nematoides por peso de raiz. Para obtenção dos pesos foi utilizado uma balança de precisão da marca comercial Gehaka, onde em cada tratamento as plantas foram separadas em parte aérea e raiz avaliando-se de forma individual cada uma das partes. A variável de peso de massa seca foi observada após o processo de secagem em estufa de circulação forçada, com temperatura de 60° C por 72 horas.

O método utilizado para a contagem, foi o método de Jenkins (1964), conhecido como “método de peneiramento combinado a flutuação em centrifuga com solução em sacarose.” As raízes foram lavadas e trituradas por 40 segundos no liquidificador com água. Após esse processo, foi realizada a peneiragem no material em peneiras de 100 Mesh para separar o excesso de raiz e de 500 Mesh para conter o nematoide. Com esse procedimento, foi coletado o líquido desejado com o patógeno e reservado em tubos Falcon de 50 ml. Feito isso, iniciou-se o primeiro processo de centrifugação, o qual foi adicionado Calimp na solução coletada e colocado na centrifuga á 1600 rpm em 5 min, para que todo o solo decantasse. Após a retirada do excesso de água, foi adicionado a sacarose e centrifugado a 1600rpm em 1min. Isso foi realizado, pois a densidade do nematoide, equivale a densidade da sacarose. Sendo assim, ambos ficam na parte superior da solução, fazendo com que fique mais fácil a obtenção do patógeno na avaliação.

Ao retirar a amostra, o líquido foi passado pela peneira de 500 Mech novamente e o que ficou na peneira foi retirado para análise. Cada amostra foi analisada por microscópio óptico, onde utilizou-se uma lâmina específica para contagem de nematoides. Todo esse



processo foi realizado a fim de obter amostras mais limpas para melhor visualização do patógeno.

Todos os dados avaliados foram submetidos ao Teste de Tukey a 5% de significância para comparação de médias, com auxílio do software estatístico SISVAR.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros de massa fresca, massa seca da parte aérea, massa fresca da raiz, não apresentaram diferença estatística à 5% de probabilidade, enquanto variáveis de total de nematoides e nematoides por grama de raiz apresentam significância na análise de variância para a avaliação de 60 dias após a emergência. Todos os parâmetros apresentam alto coeficiente de variação (Tabela 2).

**Tabela 2** – Valor de F e Coeficiente de Variância para os parâmetros avaliados. Maringá- PR, 2024.

Estatística	Massa Fresca	Massa Seca da Parte Aérea	Massa Fresca da Raiz	Total de Nematóides	Nematóides por grama de raiz
<b>Valor de F</b>	1,481 <sup>ns</sup>	1,482 <sup>ns</sup>	1,386 <sup>ns</sup>	4,798*	5,569*
<b>CV (%)</b>	26,28	25,13	26,28	56,24	57,67

(<sup>ns</sup>) não significativo (p >= 0,05);

(\*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade;

Fonte: A autora.

Na avaliação de 90 dias após a emergência, os parâmetros massa fresca, massa seca da parte aérea, massa fresca da raiz, não apresentaram diferença estatística à 5% de probabilidade, enquanto variáveis de total de nematoides e nematoides por grama de raiz apresentam significância na análise de variância. Todos os parâmetros apresentam alto coeficiente de variação (Tabela 3).

**Tabela 3** – Valor de F e Coeficiente de Variância para os parâmetros avaliados. Maringá- PR, 2024.

Estatística	Massa Fresca	Massa Seca da Parte Aérea	Massa Fresca da Raiz	Total de Nematóides	Nematóides por grama de raiz
<b>Valor de F</b>	1,398 <sup>ns</sup>	1,038 <sup>ns</sup>	0,535 <sup>ns</sup>	2,881*	3,494*
<b>CV (%)</b>	43,77	42,89	53,60	65,99	57,63

(<sup>ns</sup>) não significativo (p >= 0,05);

(\*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade;

Fonte: A autora.

Na última avaliação, com 120 dias após a emergência, apenas o parâmetro de massa fresca da raiz apresenta diferença estatística a 5% de probabilidade. Todos os parâmetros apresentam alto coeficiente de variação (Tabela 4).

**Tabela 4** – Valor de F e Coeficiente de Variância para os parâmetros avaliados. Maringá- PR, 2024.

Estatística	Massa Fresca	Massa Seca da Parte Aérea	Massa Fresca da Raiz	Total de Nematóides	Nematóides por grama de raiz
<b>Valor de F</b>	1,964 <sup>ns</sup>	2,315 <sup>ns</sup>	3,377*	0,598 <sup>ns</sup>	0,620 <sup>ns</sup>
<b>CV (%)</b>	51,77	50,07	50,09	170,40	155,31

(<sup>ns</sup>) não significativo (p >= 0,05);

(\*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade;

Fonte: A autora.

Na avaliação de massa fresca de raiz, tabela 05, observou-se que nos primeiros dias de avaliação (60 e 90 DAE) não foram obtidos valores estatísticos divergentes entre os



tratamentos. Porém, aos 120 DAE, os dados do tratamento testemunha não inoculada, apresentou o valor de 13,67 gramas (g), sendo esse o menor peso obtido nessa data, inferior até mesmo a testemunha inoculada com 45,82 g. De acordo com Ferraz et. al (2010), modificações como peso elevado, coloração e deformações podem ser uma resposta da planta sobre a infecção, devido a proliferação de tecidos danificados e acúmulo de água excessiva, ou seja, uma planta com uma raiz mais volumosa e pesada, não necessariamente é sinônimo de planta saudável e bem desenvolvida. O maior valor avaliado foi do tratamento com Nem-Out (0,5 kg/ha) + Soil Set (0,5 L/ha), que apresentou 67,24 g na média de peso de raiz. O Soil-Set auxilia diretamente no equilíbrio nutricional, e evita o aparecimento do efeito de estresse na planta, sendo um grande aliado em um desenvolvimento radicular saudável e no manejo contra nematoides (CRUZ, 2020). Produtos à base de leveduras e aminoácidos podem ser eficientes no controle de doenças radiculares e auxiliam no metabolismo das plantas por sua capacidade de decomposição de matéria orgânica (BONANOMI et al. 2010), isso influencia na saúde da planta em sua formação.

**Tabela 5** – Análise de peso de massa fresca de raiz (g) da planta de soja. Maringá- PR, 2024.

Massa fresca raiz			
Tratamentos	60 DAE	90 DAE	120 DAE
Testemunha inoculada	13,27 a	20,71 a	45,82 ab
Testemunha absoluta	14,28 a	20,73 a	13,67 a
Nem-Out (1 kg.ha <sup>-1</sup> )	15,37 a	25,06 a	47,33 ab
Nem-Out (0,5 kg.ha <sup>-1</sup> )	12,84 a	27,34 a	39,50 ab
Soil Plex Trust (1 L.ha <sup>-1</sup> )	11,051 a	26,52 a	29,28 ab
Nem-Out + Soil Plex Active (0,5 kg.ha <sup>-1</sup> + 1 L.ha <sup>-1</sup> )	12,06 a	31,25 a	28,67 ab
Nem-Out +Soil Set (0,5 kg.ha <sup>-1</sup> + 0,5 L.ha <sup>-1</sup> )	10,57 a	34,19 a	67,24 b
Nem-Out+ Soil Plex Trust (0,5 kg.ha <sup>-1</sup> + 0,5 L.ha <sup>-1</sup> )	10,79 a	28,45 a	36,60 ab

Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

**Fonte:** A autora.

Com base nos resultados expressos na tabela 06, a quantidade de nematoides dos tratamentos com Nem-out (1 kg/ha), Soil Plex Trust (1 L/ha) e Nem-Out (0,5 kg/ha) + Soil Plex Trust (0,5 L/ha), apresentaram valores semelhantes a testemunha inoculada, sendo uma média de 639,65 nematoides no total, mantendo um padrão dos dados encontrados na tabela anterior. O tratamento Nem-Out (0,5 kg/ha) foi o que obteve valor mais próximo da testemunha não inoculada. O produto, possui em sua composição *B. subtilis* e *T. longibrachiatum*, microrganismos os quais são fortes aliados no controle do parasita em questão (HERNANDES et al. 2020). De acordo com alguns estudos, acredita-se o uso de bioestimulantes em excesso, podem acarretar desbalanceamento nutricional da planta, deixando-a mais susceptível e sensível ao patógeno (MIZARA, 2019). Isso explicaria a diferença na quantidade dos parasitas na maior e menor dose de Nem-Out. O tratamento que apresentou maior quantidade total de vermes-do-solo, foi o tratamento 7 com Nem-Out (0,5kg/ha) + Soil-Set (0,5 L/ha), com 1245,60 indivíduos contabilizados.

Aos 90 DAE, o tratamento 7 se manteve com a maior quantidade, diferindo-se do restante dos dados. O Nem-Out (1 kg/ha) obteve um aumento significativo comparado aos demais, com 976 indivíduos, mantendo a teoria de Mizara, (2019). Com exceção a testemunha não inoculada, os demais tratamentos se mantiveram semelhantes estatisticamente se comparados a testemunha inoculada. Os 120 DAE, todos os tratamentos se igualaram estatisticamente, com altos números totais de nematoides.



**Tabela 6** – Contagem de total de nematoides por raiz de planta. Maringá- PR, 2024.

<b>Total de nematoides</b>			
<b>Tratamentos</b>	<b>60 DAE</b>	<b>90 DAE</b>	<b>120 DAE</b>
Testemunha inoculada	658,20 abc	849.4 ab	1265,60 a
Testemunha absoluta	0,00 a	0,0 a	0,00 a
Nem-Out (1 kg.ha <sup>-1</sup> )	685,00 abc	976.0 b	673,80 a
Nem-Out (0,5 kg.ha <sup>-1</sup> )	478,00 ab	587.8 ab	1570,20 a
Soil Plex Trust (1 L.ha <sup>-1</sup> )	526,60 abc	794.0 ab	1166,00 a
Nem-Out + Soil Plex Active (0,5 kg.ha <sup>-1</sup> + 1 L.ha <sup>-1</sup> )	922,60 bc	805.2 ab	572,40 a
Nem-Out +Soil Set (0,5 kg.ha <sup>-1</sup> + 0,5 L.ha <sup>-1</sup> )	1245,60 c	1138.0 b	1755,00 a
Nem-Out+ Soil Plex Trust (0,5 kg.ha <sup>-1</sup> + 0,5 L.ha <sup>-1</sup> )	688,80 abc	468.6 ab	805,00 a

Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste de Tukey (p < 0,05).

**Fonte:** A autora.

Ao verificar a tabela 07, onde estão expostos os valores de quantidade de nematoide por grama de raiz, é possível identificar que aos 60 DAE os tratamentos Nem-out (1 kg/ha) e Soil Plex Trust (1 L/ha) se assemelharam a testemunha em valores estatísticos com média de 45,73 nematoides por grama de raiz. O tratamento Nem-Out (0,5 kg/ha), com apenas 30,23, foi o tratamento que teve menor número de indivíduos, perdendo apenas para a testemunha não inoculada. O tratamento com Nem-Out (0,5 kg/ha) + Soil-Set (0,5 L/ha), expressou uma diferença significativa comparado aos demais em uma grande quantidade de 103,47. Quando as raízes estão mais desenvolvidas, elas podem fornecer mais alimento para os nematoides, o que pode resultar em um aumento na população (PINHEIRO, 2022). Nos 90 DAE, os tratamentos com os mesmos valores que a testemunha foram o Nem-Out (1 kg/ha) e o Nem-Out (0,5 kg/ha) + Soil Plex Trust (0,5 L/ha). O Nem-Out (0,5 kg/ha) + Soil Plex Trust (0,5 L/ha) obteve uma melhora se comparado a avaliação anterior, com 33,90 nematoides por grama. Aos 120 DAE, os valores se estabilizaram estatisticamente, mantendo-se todos iguais as testemunhas. Embora não haja estudos científicos disponíveis que especifiquem a quantidade exata de dias até que os produtos citados façam efeito, alguns autores como TKacz et al. (2020), salientam que estimulantes a base de *Bacillus spp.* podem ter efeito duradouro de 40 a 80 dias, dependendo da comunidade microbiana da rizosfera e como ela irá se comportar ao estímulo do biológico. Fernandes et al. (2007), ressalta que a eficácia e a duração do efeito de produtos à base de *Trichoderma spp.* dependem das condições climáticas em que o fungo está inserido, podendo apresentar seus efeitos durante todo o ciclo da cultura, ou menos. Microrganismos benéficos podem apresentar seus efeitos em diferentes épocas, devido sua adaptação ao solo, clima e a microbiota encontrada no local que foi inserido, ou seja, conforma for o ambiente, seus benefícios podem aparecer em uma semana ou em um mês, com duração desde 30 até 120 dias (VELOSO, 2021).

Fernandes (2020), salienta que os produtos biológicos ainda devem ser estudados, sejam eles utilizados de forma individual ou juntamente com produtos químicos. Além disso, os microrganismos benéficos necessitam de cuidados especiais, devendo-se levar em consideração horários de aplicação e armazenamento corretos, para que ele possa se estabelecer no ambiente de cultivo de forma eficiente.

**Tabela 7** – Contagem de nematoides por cada 1 grama de raiz. Maringá- PR, 2024.

<b>Nematoides por grama de raiz</b>			
<b>Tratamentos</b>	<b>60 DAE</b>	<b>90 DAE</b>	<b>120 DAE</b>



Testemunha inoculada	47,16 abc	45,992 b	34,26 a
Testemunha absoluta	0,00 a	0,00 a	00,00 a
Nem-Out (1 kg.ha <sup>-1</sup> )	47,18 abc	39,02 b	17,44 a
Nem-Out (0,5 kg.ha <sup>-1</sup> )	30,23 ab	23,6 ab	41,10 a
Soil Plex Trust (1 L.ha <sup>-1</sup> )	42,87 abc	29,364 ab	33,53 a
Nem-Out + Soil Plex Active (0,5 kg.ha <sup>-1</sup> + 1 L.ha <sup>-1</sup> )	84,24 bc	23,592 ab	19,58 a
Nem-Out + Soil Set (0,5 kg.ha <sup>-1</sup> + 0,5 L.ha <sup>-1</sup> )	103,47 c	33,90 ab	17,62 a
Nem-Out+ Soil Plex Trust (0,5 kg.ha <sup>-1</sup> + 0,5 L.ha <sup>-1</sup> )	66,38 bc	34,482 b	25,096 a
<b>CV (%)</b>	<b>57,67</b>	<b>57,63</b>	<b>155,31</b>

Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste de Tukey (p < 0,05).

Fonte: A autora.

## 4 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que, embora não tenham sido observadas diferenças estatísticas significativas em muitas das variáveis analisadas, o uso de bioestimulantes demonstrou potencial para auxiliar no manejo de *P. brachyurus*. A combinação Nem-Out + Soil-Set destacou-se pelo maior desenvolvimento radicular, enquanto doses reduzidas de Nem-Out apresentaram efeito na redução da população do nematoide. Contudo, as elevadas populações observadas reforçam a necessidade de monitoramento contínuo e da integração desses produtos a outras práticas de manejo, de forma a aumentar sua eficácia.

## REFERÊNCIAS

- BONANOMI, G.; et. al. **Identifying the characteristics of organic soil amendments that suppress soilborne plant diseases.** *Soil Biology and Biochemistry*, Elmsford, v. 42, n. 2, p. 136-144, 2010.
- CHOUHARY, D. V., PRAKASH, A., & JOHRI, B. N. **Induced systemic resistance (ISR) in plants: Mechanism of activation.** *Indian Journal of Microbiology*, 47, 289–297, 2007.
- COLLANGE, B., et. al. **Root-knot nematode (Meloidogyne) management in vegetable crop production: The challenge of an agronomic system analysis.** *Crop Protection*, 30(10), 1251-1262, 2011.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira grãos**, safra 2024/25 – Sétimo levantamento, Brasília, p. 100-109, agosto 2025.
- COSTA NETO, P. R.; et. al. **Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras.** *Revista Química Nova*, v. 23, p. 531-537, Curitiba, PR. 2000.
- COWARD, L., et. al. **“Genistein, daidzein, and their β-glycoside conjugates: antitumor isoflavones in soybean foods from American and Asian diets,”** *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 1961-1967p, 1993.



CRUZ, G. A. **Matérias orgânicas e produtos comerciais associados ao mulch de polietileno para o manejo de macrofomina phaseolina em meloeiro**. Mossoró, 2020. s/p

DALL'AGNOL, A.; et. al. **O complexo agroindustrial da soja brasileira**. Circular Técnica 43, ISSN 1516-7860. Embrapa. Londrina, PR. 2007. s/p

FARIAS, J. R. B.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L. **Agrometeorologia dos Cultivos: O fator meteorológico na produção agrícola**. Brasília: INMET, 2009. 530p.

FERNANDES, M., et. al. **Efeito da temperatura no crescimento e capacidade parasitária de isolados de *Trichoderma* spp. selecionados para o controle biológico de *Sclerotinia sclerotiorum***. In: Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica, Campinas, 2007.

FERNANDES, R. H., JUNIOR, M. P.V. **Produtos biológicos e químicos, em tratamento de semente e sulco de plantio, para o manejo de *Pratylenchus brachyurus* em soja**. Anuário de pesquisas agricultura-resultados, 2020. P. 177.

FERRAZ, S., et. al. **Manejo sustentável de fitonematoides**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2010. 304 p.

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

HERNANDES, I., et. al. **Biological products in association with organic matter to control *Meloidogyne javanica* in tomato**. Universidade Estadual de Maringá, Eur. J. Hortic. Sci. 85(1), 14–21 | ISSN 1611-4426 print, 1611-4434, 2020.

MEDEIROS, F. H. V.; MONTEIRO, F. P. 2015. **Perspectivas do controle biológico de doenças de plantas no Brasil**. Marechal Cândido Rondon: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 360 p., 2015.

MIZIARA, L. A. C., ARAUJO, F.G., **Efeito da abamectina e bioestimulante no controle de *Pratylenchus brachyurus* na cultura da soja**. Instituto Federal Goiano. Urutaí- GO, 2019.

MOLINARI, S., & BASER, N. **Induction of resistance to root-knot nematodes by SAR elicitors in tomato**. Crop Protection, 29, 1354–1362, 2010.

PINHEIRO, J. B. **Embrapa Hortaliças: nematoides**. Embrapa Brasília, DF. 2022. Acesso em 21 de março de 2025. Disponível em: [www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos](http://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos).

SANTOS, A.R.B, et. al. **Biocontrole no manejo de *Pratylenchus brachyurus* na soja**. Revista de Ciências Agrárias, v.42, n.3, p.201-210, 2019.

TKACZ, A., BESTION, E., BO, Z., HORTALA, M., POOLE, P. S., **Influence of plant fraction, soil, and plant species on microbiota: A comparison of root, rhizosphere**



**and bulk soil microbiomes in legumes and cereals.** Applied Soil Ecology, v. 146, p. 103365, 2020.

VELOSO, T. G. R. **Efeitos ambientais no microbioma: trópicos e Antártica.** 2021. 91 f. Tese (Doutorado em Microbiologia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2021.

WANG, H; MURPHY, P. **Isoflavone content in commercial soybean foods.** J. Agric. Food Chem. 42, 1666-1673, 1994.