

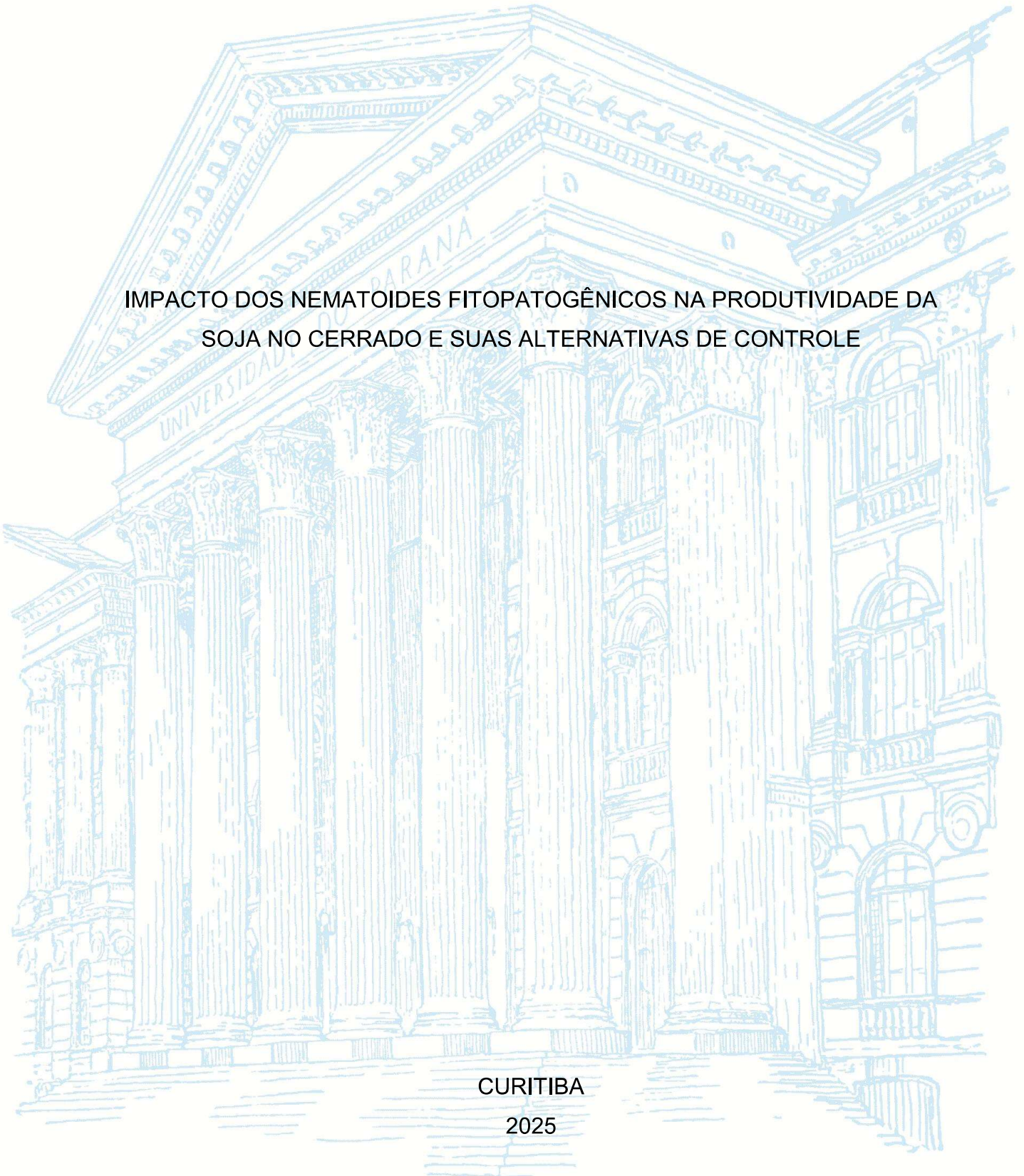
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DEBORA RODRIGUES COELHO

IMPACTO DOS NEMATÓIDES FITOPATOGÊNICOS NA PRODUTIVIDADE DA
SOJA NO CERRADO E SUAS ALTERNATIVAS DE CONTROLE

CURITIBA

2025



DEBORA RODRIGUES COELHO

IMPACTO DOS NEMATOIDES FITOPATOGÊNICOS NA PRODUTIVIDADE DA
SOJA NO CERRADO E SUAS ALTERNATIVAS DE CONTROLE

Trabalho de Conclusão apresentado ao curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Fitossanidade, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fitossanidade.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Afonso Ferreira

CURITIBA

2025

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, por guiar meu caminho e proporcionar essa conquista e tantas outras.

À minha família, Sirlene e Gabriel, que me apoiaram a nunca desistir dos meus sonhos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Paulo Afonso Ferreira, por toda atenção, ensinamentos e competência.

À Universidade Federal do Paraná, pelas oportunidades e experiências proporcionadas.

À todos amigos que a especialização em Fitossanidade me deu, em especial, minhas amigas Hellen e Renilza Rita, que sempre estiveram ao meu lado apoiando.

RESUMO

Neste estudo abordam-se os impactos causados pelos nematoides fitopatogênicos na produtividade da soja cultivada no Cerrado brasileiro, enfatizando que embora não seja recente, é notável a crescente ameaça representada por espécies como *Heterodera glycines*, *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *Pratylenchus brachyurus*, *Helicotylenchus dihystra*, *Rotylenchulus reniformis*, *Aphelenchoides besseyi* e *Tubixaba tuxaua*. O estudo se caracteriza como uma análise da situação, com base em trabalhos científicos nacionais e internacionais, buscando reunir informações atualizadas sobre os danos econômicos, os mecanismos de ataque e os métodos de controle disponíveis. A abordagem metodológica consistiu na seleção criteriosa de publicações relevantes sobre os aspectos biológicos e ecológicos desses patógenos, bem como sobre os avanços nas formas de manejo. Os resultados demonstram que a presença desses organismos interfere diretamente no desenvolvimento da planta, reduzindo significativamente a produtividade e dificultando a sustentabilidade do sistema de cultivo. Dentre os métodos de controle avaliados, o controle químico se mostra eficiente, porém com limitações ambientais e econômicas, enquanto os métodos biológico e genético apresentam alternativas promissoras, especialmente quando integrados a práticas culturais e ao monitoramento contínuo da população nematoide. Conclui-se que o manejo integrado, que combina estratégias sustentáveis com tecnologias inovadoras, representa a forma mais eficaz de mitigar os danos provocados pelos fitonematoides e garantir a produtividade da soja a longo prazo na região do Cerrado.

Palavras-chave: Fitonematoides. Soja. Cerrado. Manejo integrado. Produtividade agrícola.

ABSTRACT

This study addresses the impacts caused by phytopathogenic nematodes on soybean productivity in the Brazilian Cerrado, emphasizing that although not recent, the growing threat posed by species such as *Heterodera glycines*, *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *Pratylenchus brachyurus*, *Rotylenchulus reniformis*, *Aphelenchoides besseyi* and *Tubixaba tuxaua* is notable. The study is characterized as an analysis of the situation, based on national and international scientific works, seeking to gather updated information on economic damage, attack mechanisms, and available control methods. The methodological approach consisted of the careful selection of relevant publications on the biological and ecological aspects of these pathogens, as well as on advances in management methods. The results show that the presence of these organisms directly interferes with plant development, significantly reducing productivity and hindering the sustainability of the cropping system. Among the control methods evaluated, chemical control is effective but has environmental and economic limitations, while biological and genetic methods offer promising alternatives, especially when integrated with cultural practices and continuous monitoring of the nematode population. It is concluded that integrated management, which combines sustainable strategies with innovative technologies, represents the most effective way to mitigate the damage caused by phytonematodes and ensure long-term soybean productivity in the Cerrado region.

Keywords: Phytonematodes. Soybean. Cerrado. Integrated management. Agricultural productivity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A: Sistema radicular infestado (TMG, 2020). B: Clorose e nanismo em reboleira (AEGRO, 2019).....	13
Figura 2 - A: Sistema radicular infestado; B: Fêmea de <i>Pratylenchus brachyurus</i> (SYNGENTA DIGITAL, 2022).....	15
Figura 3 - Morfologia de <i>Helicotylenchus</i> spp (GONDIM, 2016).....	16
Figura 4 - A: Fêmeas de <i>Meloidogyne</i> spp., de coloração esbranquiçada no tecido das raízes; B: Espécimes e ovos do nematoide-das-galhas.....	18
Figura 5 - Morfologia de <i>R. reniformis</i> (ELEVAGRO, 2022).....	20
Figura 6 - Sintomas causados por <i>A. besseyi</i> : Lesões na parte aérea de plantas de soja como rosetamento em racemo floral, redução no número de vagens, deformações e lesões necróticas nas vagens e vagens verdes, na época da colheita em comparação a vagens normais e secas (FAVORETO et al., 2019).....	21
Figura 7 - Espécimes de <i>T. tuxaua</i> vistos a olho nu (NEMATOLOGIA EM FOCO, 2021).....	22

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
1.1. JUSTIFICATIVA.....	9
1.2. OBJETIVOS.....	9
2. METODOLOGIA.....	10
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
3.1. SOJA NO CERRADO.....	11
3.2. FITONEMATOIDES NA CULTURA DA SOJA	11
3.2.1. Nematóide do cisto (<i>Heterodera glycines</i>).....	13
3.2.2. Nematóide das lesões radiculares (<i>Pratylenchus brachyurus</i>).....	15
3.2.3. Nematóide espiralado (<i>Helicotylenchus dihystera</i>).....	16
3.2.4. Nematóide das galhas (<i>Meloidogyne</i> spp.).....	18
3.2.5. Nematóide Reniforme (<i>Rotylenchulus reniformis</i>).....	20
3.2.6. Espécies Emergentes.....	21
3.3. MÉTODOS DE CONTROLE DE FITONEMATOIDES.....	23
3.3.1. Controle alternativo.....	23
3.3.2. Controle cultural.....	25
3.3.3. Controle biológico.....	26
3.3.3.1. Controle por bactérias.....	27
3.3.3.2. Controle por fungos.....	28
3.3.4. Controle genético.....	40
3.3.5. Controle químico.....	63
4. CONCLUSÃO.....	67
REFERÊNCIAS.....	68

1 INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max* L. Merrill) ocupa uma posição de destaque no cenário agrícola brasileiro, sendo responsável por expressiva contribuição econômica, especialmente na região do cerrado, onde a expansão agrícola vem ocorrendo de maneira intensa. Contudo, essa produtividade está ameaçada por diversos fatores bióticos, entre os quais os nematoides fitoparasitas representam um dos principais desafios à sustentabilidade do cultivo (SILVA, 2022).

Os nematoides são organismos microscópicos pertencentes ao filo Nematoda, amplamente distribuídos no solo, que podem parasitar as raízes das plantas, comprometendo a absorção de água e nutrientes e levando à redução da produtividade agrícola. No Brasil, as perdas anuais causadas por esses patógenos podem ultrapassar os R\$ 35 bilhões, impactando severamente a rentabilidade da cultura da soja (VILARINHO et al., 2024).

Entre os principais gêneros de importância econômica destacam-se *Meloidogyne* spp., *Pratylenchus* spp., *Heterodera glycines*, *Helicotylenchus* spp. e *Rotylenchulus reniformis*, todos com ocorrência registrada em áreas de produção do cerrado. Cada espécie apresenta particularidades em seu ciclo de vida e no tipo de dano que causa, exigindo abordagens específicas de manejo (SILVA, 2021).

A complexidade da relação entre nematoides e a cultura da soja, aliada ao impacto econômico associado à infestação, exige o desenvolvimento e aplicação de estratégias de controle que sejam sustentáveis, economicamente viáveis e ambientalmente seguras. Nesse contexto, o manejo integrado de pragas (MIP) se destaca por integrar diferentes métodos de controle (químico, cultural, genético, biológico e alternativo) buscando a redução populacional dos nematoides sem comprometer a produtividade e o meio ambiente (EMBRAPA, 2020; SILVA, 2022).

Este trabalho tem como objetivo principal avaliar o impacto dos nematoides fitopatogênicos na produtividade da soja na região do Cerrado e investigar alternativas de controle sustentáveis. Os objetivos específicos incluem a caracterização das espécies de maior incidência, o estudo dos métodos de controle disponíveis e a proposição de estratégias eficazes dentro do contexto do MIP.

1.1 JUSTIFICATIVA

A cultura da soja no Cerrado assume papel estratégico na economia brasileira, mas enfrenta desafios fitossanitários que comprometem sua produtividade e sustentabilidade. Entre esses desafios, os nematoides fitopatogênicos destacam-se por causar danos ao sistema radicular, reduzir a eficiência de absorção de água e nutrientes e favorecer a entrada de patógenos secundários, resultando em perdas econômicas e em queda da uniformidade e qualidade da produção. Além disso, a detecção muitas vezes tardia desses organismos torna o manejo reativo e menos eficiente. Por isso, é fundamental aprofundar o conhecimento sobre a ocorrência e o impacto desses nematoides na região do Cerrado e avaliar alternativas de controle que sejam técnica e economicamente viáveis, ao mesmo tempo em que respeitem princípios de sustentabilidade ambiental e social. O estudo pretende, assim, oferecer subsídios práticos e científicos para melhorar a tomada de decisão de produtores e técnicos na região.

1.2 OBJETIVOS

Este trabalho tem por objetivo compilar, analisar criticamente e sintetizar informações sobre a influência dos nematoides fitopatogênicos na produtividade da soja no Cerrado e sobre as opções de manejo disponíveis, com ênfase em estratégias sustentáveis e integradas que possam ser aplicadas em campo. A revisão buscará reunir evidências relativas à biologia dos principais agentes, aos impactos produtivos e às alternativas de controle, apontando lacunas de conhecimento e recomendações práticas.

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar o impacto dos nematoides fitopatogênicos na produtividade da soja na região do Cerrado e investigar alternativas de controle sustentáveis e integradas para mitigar os danos causados por essas pragas.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Caracterizar as principais espécies de nematoides que afetam a soja no Cerrado, descrevendo aspectos de sua biologia, ciclo de vida e sintomas relacionados ao ataque.
- b) Analisar a relação entre a presença de nematoides e a redução de produtividade, incluindo estimativas de prejuízo e variação segundo espécies e condições edafoclimáticas.
- c) Revisar os métodos de diagnóstico disponíveis e sua aplicabilidade para detecção precoce em diferentes escalas de produção.
- d) Avaliar criticamente os métodos de controle (químicos, culturais, genéticos, biológicos e alternativos) quanto à eficácia, limitações, custos e impactos ambientais.
- e) Identificar práticas e produtos com potencial de aplicação no Cerrado, considerando viabilidade técnica e econômica para produtores da região.
- f) Propor diretrizes para um manejo integrado de fitonematoides adaptado à realidade produtiva do Cerrado, destacando prioridades para pesquisa e extensão.

2 METODOLOGIA

Realizou-se uma revisão narrativa da literatura com o objetivo de reunir, analisar e sintetizar informações atualizadas sobre os principais fitonematoides que afetam a cultura da soja no Cerrado brasileiro, bem como os métodos disponíveis para seu controle. A busca por publicações científicas foi realizada em bases de dados amplamente reconhecidas, como Google Acadêmico, Scientific Electronic Library Online (SciELO), e repositórios especializados em ciências agrárias e biológicas. Utilizaram-se descritores e termos livres combinados, tais como: “nematoides fitopatogênicos”, “soja”, “manejo integrado”, “controle biológico”, “controle químico” e “controle alternativo”. Foram incluídos documentos em português, inglês e espanhol, com disponibilidade em texto completo, abrangendo artigos científicos, capítulos de livros e trabalhos acadêmicos relevantes ao tema. Também foram consideradas referências citadas nos próprios documentos

analisados, permitindo uma abordagem abrangente e aprofundada da problemática dos nematoides na região do Cerrado.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 SOJA NO CERRADO

O cerrado brasileiro, tido como o segundo maior bioma da América do Sul, destaca-se como uma das principais fronteiras agrícolas do país, especialmente para a cultura da soja. Graças à adoção de tecnologias como a correção da acidez do solo, uso de fertilizantes, seleção de cultivares adaptadas e práticas de manejo adequadas, foi possível expandir a produtividade mesmo em regiões com solos originalmente pobres (SILVA, 2021).

O clima tropical sazonal, caracterizado por duas estações bem definidas (seca e chuvosa), favorece o cultivo de culturas anuais como a soja, desde que sejam adotadas práticas agronômicas que minimizem os riscos relacionados à disponibilidade hídrica. A soja ocupa uma área significativa na matriz agrícola do cerrado, sendo responsável por uma parcela relevante da produção nacional (SILVA, 2022).

O clima dos Cerrados Brasileiros é marcado pela alternância entre estações chuvosas e secas. De modo geral, as temperaturas não atuam como fatores limitantes nessa região, o que favorece o crescimento e o desenvolvimento das culturas ao longo de todo o ano. A precipitação média nesse bioma varia entre 1200 mm e 2000 mm. O período de precipitação mínima, inferior a 20 mm, ocorre entre maio e setembro. Na estação úmida, em áreas mais favoráveis, é possível cultivar de duas a três safras anuais, sempre incluindo uma leguminosa. Nesse sistema, muitos agricultores optam por cultivares de milho e soja de ciclo precoce e/ou superprecoce, semeadas nas primeiras chuvas, o que permite uma segunda colheita, geralmente de milho ou sorgo (SPEHAR et al., 2011).

O avanço da fronteira agrícola nesse bioma, no entanto, tem promovido impactos ambientais e fitossanitários. A monocultura e a pouca diversificação de sistemas produtivos aumentam a pressão de seleção de patógenos e pragas, entre eles os nematoides, que têm se tornado cada vez mais frequentes e problemáticos para os produtores (VILARINHO et al., 2024).

3.2 FITONEMATOIDES NA CULTURA DA SOJA

Os nematoides fitopatogênicos, também chamados de fitonematoides, constituem um grupo de organismos altamente especializados que parasitam tecidos vegetais, sobretudo radiculares. Na cultura da soja, esses patógenos causam danos diretos às raízes, afetando a absorção de água e nutrientes, e indiretamente promovem o desenvolvimento de doenças secundárias ao criar portas de entrada para outros agentes patogênicos (VILARINHO et al., 2024; SILVA, 2025).

Além de sua ampla distribuição no território nacional, as principais espécies que acometem a cultura apresentam diferentes modos de parasitismo, variando entre ectoparasitas, endoparasitas sedentários e migradores, o que dificulta estratégias de manejo padronizadas. Estima-se que os prejuízos relacionados aos nematoides superem os 14,6% da produção agrícola total, com destaque para as culturas tropicais como a soja (PINHEIRO; BISCAIA, 2019).

Ao longo de centenas de anos, os nematoides passaram por adaptações evolutivas em seu aparelho bucal, desenvolvendo uma estrutura especializada e resistente chamada estilete. Essa modificação foi essencial para que esses organismos se adaptassem a uma nova fonte de alimento: as células vegetais. Com o estilete, eles perfuram a parede celular dos tecidos vegetais e injetam secreções enzimáticas que promovem uma pré-digestão do conteúdo celular, o qual será posteriormente sugado por esse mesmo instrumento. Essa atividade pode provocar alterações na morfologia das células atacadas e das vizinhas, podendo inclusive causar necrose dos tecidos (FAVORETO et al., 2019).

Apesar de microscópicos e inicialmente imperceptíveis, esses patógenos só costumam ser identificados após causar danos visíveis às plantas, muitas vezes quando já comprometeram significativamente a lavoura. As doenças causadas por fitonematoides se tornaram frequentes em diversos países, principalmente por conta da sua alimentação no sistema radicular das plantas. No entanto, algumas espécies também podem parasitar órgãos aéreos das plantas (FERRAZ; BROWN, 2016).

Na cultura da soja, há registros ao redor do mundo que apontam a presença de mais de 100 espécies de fitonematoides, distribuídas em cerca de 50 gêneros, o que evidencia a diversidade e o desafio que esses organismos representam para a agricultura.

3.2.1 Nematóide do cisto (*Heterodera glycines*)

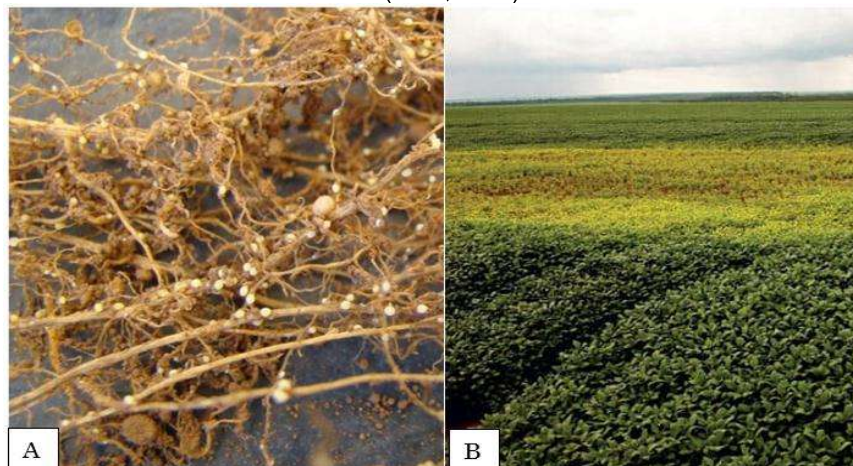
O *H. glycines*, conhecido como nematóide-cisto da soja, figura entre os parasitas mais agressivos dessa cultura, sobretudo em sistemas de cultivo contínuo (SILVA, 2025; FAVORETO et al., 2019). No Brasil, é a única espécie de *Heterodera* com importância econômica, tendo sido detectada na safra de 1991/92 e em 2010, Dias et al. já relatava a presença em mais de 150 municípios de dez estados, entre eles Minas Gerais, Mato Grosso, Paraná e Bahia e atualmente já se encontram em todos os estados brasileiros produtores de soja.

Machos e fêmeas exibem morfologias e comportamentos distintos: enquanto os machos permanecem alongados e móveis, as fêmeas jovens são vermiformes e, ao se alimentar, incham até assumirem uma forma esférica que lembra um “limão”. Em ambos os sexos, o estilete perfura a raiz e injeta enzimas que iniciam a digestão do conteúdo celular (TIHOHOD, 1997; SIKORA et al., 2018). Após a alimentação, a fêmea morre, sua cutícula se endurece e adquire coloração marrom, originando o cisto, estrutura resistente que protege centenas de ovos por até oito anos, mesmo sem hospedeiro (MATSUO et al., 2012; MENDES, 2020).

Com ciclo de vida de 21 a 24 dias, esse nematóide pode completar de duas a quatro gerações por safra (AGROPÓS, 2020; SILVA, 2019). Sua alta variabilidade genética, expressa em raças fisiológicas distintas, torna o manejo ainda mais complexo (EMBRAPA, 2020).

No sistema radicular da soja, a infecção por *H. glycines* provoca uma série de alterações (figura 1A e 1B) que vão além da simples redução de biomassa, que são:

Figura 1. A: Sistema radicular infestado (TMG, 2020). B: Clorose e nanismo em reboleira.



FONTE: AEGRO (2019).

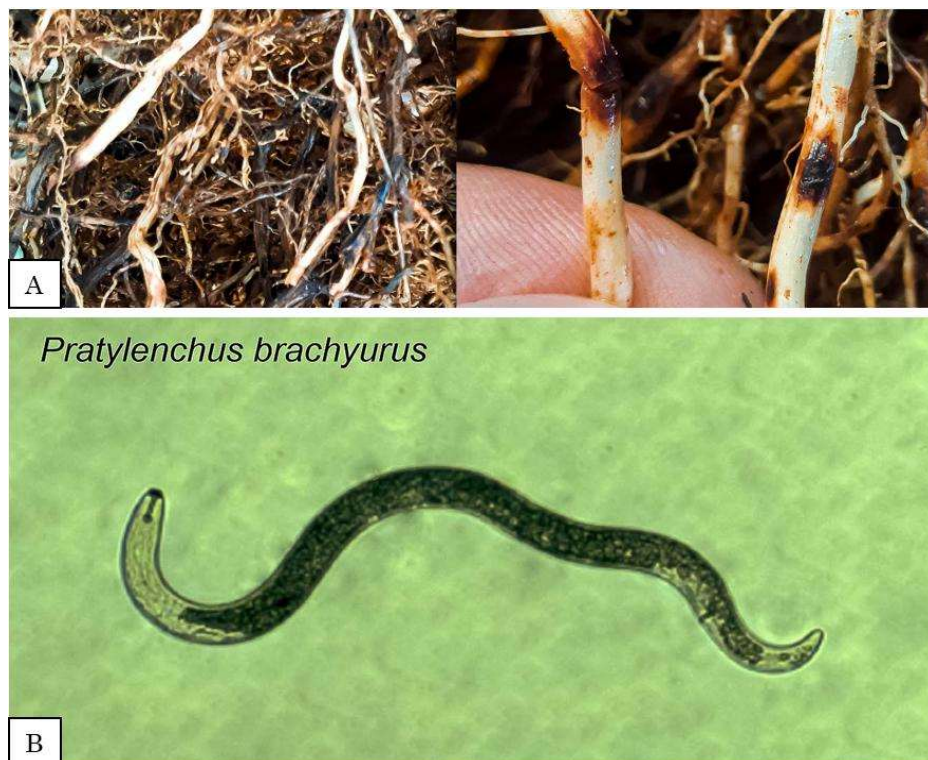
- Comprometimento da fixação de nitrogênio: A formação de cistos e os danos às raízes dificultam a nodulação por *Bradyrhizobium*, gerando deficiência nutricional (SILVA, 2021).
- Redução da área funcional da raiz: As necroses e deformações das células corticais diminuem a superfície disponível para a absorção de água e nutrientes, deixando as plantas mais suscetíveis a estresses hídricos e nutricionais, mesmo em solos bem manejados (KIMATI et al., 2005).
- Alteração na arquitetura radicular: Zonas endurecidas e necrosadas concentram as raízes em camadas superficiais, reduzindo a exploração de nutrientes em profundidade e intensificando a competição entre plantas (MENDES, 2020).
- Sintomas em campo: Além das “reboleiras” (touceiras de plantas menores e amareladas), observam-se clorose foliar, aborto de flores e vagens e vigor reduzido.
- Perda de uniformidade e qualidade: A infestação gera estandes heterogêneos, dificultando o manejo integrado e comprometendo características de qualidade dos grãos, como teor de proteína e oleosidade.

Em conjunto, essas alterações físicas e fisiológicas no sistema radicular e na parte aérea da planta, sublinham a necessidade de um manejo integrado que combine práticas como rotação de culturas, uso de cultivares resistentes, controle biológico e medidas fitossanitárias rigorosas.

3.2.2 Nematóide das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*)

P. brachyurus é um nematóide endoparasita migratório que se destaca como o principal causador de lesões radiculares na cultura da soja no Brasil. Medindo em média de 0,6 a 0,9 mm de comprimento, seu corpo filiforme e quase transparente é equipado com um estilete afiado e três glândulas esofagianas proeminentes, ferramentas que permitem perfurar as células do córtex e secretar enzimas para degradar a parede celular (figura 2B) (OLIVEIRA et al., 2019; SIKORA et al., 2018). Após a penetração, os juvenis e adultos migram livremente entre as células, deixando trilhas de necrose internas que se manifestam, externamente, como faixas parda-avermelhadas na raiz (FERRAZ; BROWN, 2016).

Figura 2. A: Sistema radicular infestado; B: Fêmea de *Pratylenchus brachyurus*



FONTE: SYNGENTA DIGITAL (2022).

A distribuição desse nematoide é vasta: embora a soja seja seu principal hospedeiro de interesse econômico, *P. brachyurus* ataca também gramíneas como milho e sorgo, diversas plantas daninhas e até culturas perenes, demonstrando polifagia que dificulta medidas de rotação (FRANCHINI et al., 2014; SILVA, 2022). No bioma Cerrado, por exemplo, estimam-se 21,9 milhões de hectares infestados, reflexo da capacidade dessa espécie de persistir em solos arenosos e argilosos sob as condições de temperatura e umidade típicas da região (CAMPOS et al., 2019).

O ciclo de vida de *P. brachyurus* costuma durar três a cinco semanas, dependendo da temperatura do solo (ZUNKE, 1990). Durante esse período, uma única geração pode originar centenas de indivíduos. Os machos, móveis, são considerados ausentes já que a fêmea pode se reproduzir de forma somática, por partenogênese. Estas, após se alimentarem, sofrem perdas citoplasmáticas que culminam na expulsão de ovos, os quais eclodem em contato com o solo úmido. Essa dinâmica invasiva compromete substancialmente o sistema radicular, reduzindo seu volume e sua capacidade de absorção de água e nutrientes, efeitos

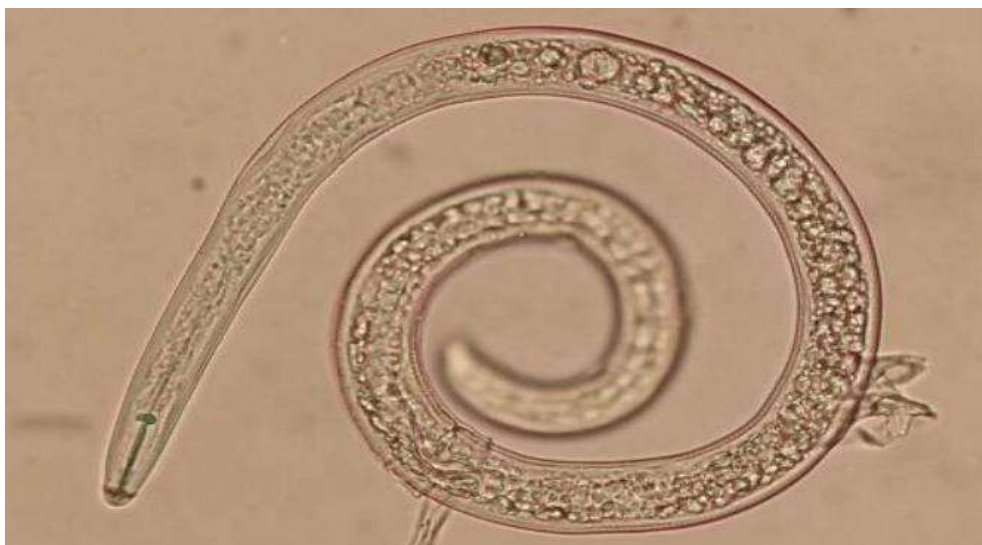
que, estudos estimam, podem ocasionar diminuição de até 30 % na produtividade da cultura (GOULART, 2008; JONES et al., 2013).

Em nível histológico, as regiões atacadas exibem intensa colonização por fungos e bactérias oportunistas, aproveitando-se das necroses pré-estabelecidas, o que acelera a decomposição tecidual e agrava o desbalanceamento osmótico da planta (figura 2A) (VILARINHO et al., 2024). A progressiva destruição do sistema radicular provoca sintomas externos como murcha em dias quentes, postura clorótica das folhas e crescimento atrofiado. Embora invisível a olho nu, o impacto dessa atividade é facilmente percebido pelo agricultor na forma de touceiras esparsas e queda uniforme no vigor das plantas.

3.2.3 Nematóide espiralado (*Helicotylenchus dihystera*)

H. dihystera apresenta um corpo fino e cilíndrico, com extremidades afiladas e frequentemente enrolado em espiral quando está relaxado. Mede entre 0,4 e 0,7 mm de comprimento, abriga um estilete robusto sustentado por três glândulas esofagianas (figura 3) e sua cutícula resistente ajuda na perfuração da epiderme e das camadas externas das raízes, onde se alimenta, deixando pequenas pontuações necróticas que escurecem o tecido vegetal (SEENIVASAN, 2017; FERREIRA et al., 2020; MENDES, 2020; SILVA, 2021).

Figura 3. Morfologia de *Helicotylenchus* spp.



FONTE: GONDIM (2016).

Tradicionalmente considerado um ectoparasita migratório, *H. dihystra* revelou, capacidade de adotar comportamento semi-endoparasita, penetrando parcialmente no córtex de raízes de soja e milho e gerando lesões internas semelhantes às provocadas por nematoides das lesões radiculares (FAVORETO et al., 2019). Em solos arenosos ou mal drenados, suas populações podem explodir rapidamente, e o nematoide ainda resiste a períodos secos entrando em anidrobiose, um estado de metabolismo mínimo que garante sua sobrevivência mesmo sob condições adversas (MIRANDA, 2021; ARAÚJO, 2022).

Cosmopolita, *H. dihystra* acomete uma ampla gama de plantas, incluindo arroz, batata, cana-de-açúcar, amendoim, milho, sorgo, soja, banana, uva, trigo, manga, morango, feijão, tomate, algodão, café e pimenta (FERRAZ, 2016; NETO, 2019). Essa capacidade de infectar tantos hospedeiros, aliada à persistência em restos culturais, tem elevado seu status a nematoide emergente, especialmente em regiões como o Cerrado e o Sul do Brasil, onde amostras recentes indicam aumento cada vez maior de sua densidade (MORATA, 2023).

O crescimento populacional de *H. dihystra* nas áreas de cultivo preocupa produtores e pesquisadores, pois seu ataque silente pode passar despercebido até o surgimento de sintomas externos como clorose das folhas, redução do porte e tombamento das plantas.

3.2.4 Nematóide das galhas (*Meloidogyne* spp.)

Os nematoides do gênero *Meloidogyne* são reconhecidos mundialmente como agentes devastadores para a agricultura, dada sua ampla adaptabilidade a mais de 300 espécies vegetais e sua dispersão cosmopolita (OLIVEIRA et al., 2019; PERRY et al., 2024). Na cultura da soja, as espécies *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica* se destacam pela frequência de ocorrência e severidade dos danos causados. Esses organismos endoparasitas obrigatórios estabelecem-se permanentemente no interior das raízes, onde completam seu ciclo de vida e comprometem a saúde das plantas.

O ciclo de infecção começa quando o juvenil de segundo estágio (J2), dotado de um estilete delicado, mas afiado, penetra pelo ápice radicular e migra de formas intercelular até o cilindro vascular (TIHOHOD, 1997). Ali, induz a formação de células gigantes (órgãos de nutrição exclusivos para o nematoide) por meio da

injeção de secreções enzimáticas que provocam hipertrofia e hiperplasia das células do córtex e do periciclo (JONES et al., 2013).

À medida que a fêmea (Figura 4A) se fixa e cresce em seu sítio alimentar, seu corpo globoso e de coloração leitosa acaba formando as protuberâncias conhecidas como galhas. Essas estruturas retêm água e nutrientes, mas bloqueiam o fluxo normal de seiva, criando uma condição de “dreno” metabólico que reduz a capacidade da planta de absorver recursos essenciais (MIRANDA, 2021). O resultado é um sistema radicular deformado, com galhas distribuídas ao longo das raízes, comprometendo a exploração do solo e a estabilidade da planta.

Figura 4. A: Fêmeas de *Meloidogyne* spp., de coloração esbranquiçada no tecido das raízes; B: Espécimes e ovos do nematoide-das-galhas



FONTE: BIOTROP (2020).

Os sintomas externos decorrentes dessa infecção são facilmente reconhecidos no campo: plantas murchas em épocas de maior demanda hídrica, reboleiras de indivíduos atrofiados, clorose foliar e aborto de flores e vagens são manifestações comuns do nanismo induzido por *Meloidogyne* (SOARES; NASCIMENTO, 2021). Em nível celular, as raízes apresentam necroses e áreas escurecidas, prenunciando a entrada de outros patógenos oportunistas.

A presença de galhas também cria pontos de vulnerabilidade às doenças secundárias, como as causadas por *Fusarium oxysporum*, cujo ataque combinado pode provocar perdas ainda mais severas na produtividade (SINGH et al., 2013). Essa sinergia agrava as limitações fisiológicas já impostas pelo nematoide, exigindo atenção redobrada no monitoramento das lavouras.

Atualmente, entre as espécies de *Meloidogyne*, *M. incognita* tende a ocorrer de forma mais difundida em áreas de plantio contínuo de soja. A habilidade destas espécies de se manterem em campos mesmo sem hospedeiro, por meio de ovos resistentes em massa gelatinosa, faz delas inimigas persistentes, capazes de comprometer a viabilidade das lavouras por várias safras.

3.2.5 Nematoide Reniforme (*Rotylenchulus reniformis*)

O *Rotylenchulus reniformis*, conhecido como nematoide reniforme, exibe hábito semi-endoparasita: enquanto parte de seu corpo permanece no solo, as fêmeas jovens introduzem apenas a região anterior no córtex radicular, fixando-se ali e formando um tecido especial que lhes serve de nicho permanente de alimentação (FERRAZ, BROWN, 2016; LIRA et al., 2018). As fêmeas adultas, de formato característico em “rim” e medindo entre 0,3 e 0,5 mm, abrigam dois ovários internos e permanecem sedentárias, mantendo o sítio de alimentação ativo até a morte (TIHOHOD, 1997).

Estudos taxonômicos recentes apontam que o gênero *Rotylenchulus* engloba 11 espécies, mas é *R. reniformis* que se destaca pela adaptabilidade a solos leves e bem arejados, condições típicas do Cerrado (VAN DEN BERG et al., 2016). Seu ciclo de vida engloba quatro mudas pós-embrionárias (J1 a J4), mas, ao contrário de outros nematoides, apenas as fêmeas imaturas são infectantes: ao eclodirem no solo, penetram no córtex e induzem a necrose celular enquanto se deslocam para estabelecer o sítio nutritivo (ASMUS et al., 2009). A figura 5 apresenta a morfologia do indivíduo.

Figura 5. Macho adulto de *R. reniformis*.



FONTE: ELEVAGRO (2022).

O dano inicial causado por *R. reniformis* manifesta-se como necrose cortical, acompanhado de raízes fragilizadas e enegrecidas, muitas vezes confundidas com carências nutricionais ou estresse hídrico (GRIGOLLI; ASMUS, 2014). Com o avanço da população, a cultura mostra desuniformidade de crescimento e redução de porte, refletindo num sistema radicular atrofiado que não consegue suprir adequadamente as demandas de água e nutrientes (JONES et al., 2013).

Além de sua capacidade de sobreviver em restos culturais por longos períodos, esse nematoide demonstra uma correlação inversa entre densidade populacional e temperaturas abaixo de 25 °C, encontrar-se menos ativo em solos frios ou excessivamente secos (ASMUS et al., 2009). Seu predomínio em monoculturas reforça seu caráter de patógeno ameaçador: mesmo sem formar galhas, o mero desaparecimento de porções de raízes colonizadas por fêmeas já compromete a absorção e prejudica o desenvolvimento saudável das plantas (ROBINSON, 2007).

3.2.6 Espécies Emergentes

A presença crescente de espécies como *Helicotylenchus dihystera* e *Scutellonema brachyurus* nas lavouras de soja do Brasil tem levantado preocupações quanto ao seu real impacto na produtividade. Originalmente

classificados como ectoparasitas, esses nematoides não deveriam penetrar nas raízes, mas estudos recentes indicam que ambos têm apresentado comportamento de endoparasitas facultativos, com capacidade de causar lesões internas no sistema radicular. Essas lesões são similares às provocadas por *Pratylenchus* spp., e têm sido observadas principalmente nos estados do Mato Grosso, Goiás, Maranhão, Mato Grosso do Sul e Paraná. Além da soja, *H. dihystra* também demonstrou capacidade patogênica no milho, sugerindo maior amplitude de hospedeiros (FAVORETO et al., 2019).

Outro nematoide emergente que merece atenção é *Aphelenchoides besseyi*, conhecido por sua atuação em arroz, causando a doença da ponta branca, mas que passou a afetar também a soja, com sintomas inicialmente confundidos com problemas nutricionais ou ataques de percevejos. A doença conhecida como soja louca II, também conhecida como retenção da haste verde em outras culturas, registrada principalmente no Maranhão, Tocantins, Pará e norte do Mato Grosso, apresenta sintomas como deformação de folhas, abortamento de flores e vagens, e atraso na maturação, levando a perdas significativas de produtividade, que podem chegar a 60% (figura 6). O fato de *A. besseyi* sobreviver no solo em anidrobiose e possuir ampla gama de hospedeiros torna seu controle ainda mais desafiador (MEYER et al., 2017; CALANDRELLI, 2018).

Figura 6. Sintomas causados por *A. besseyi*: Lesões na parte aérea de plantas de soja como rosetamento em racemo floral, redução no número de vagens, deformações e lesões necróticas nas vagens e vagens verdes, na época da colheita em comparação a vagens normais e secas.



FONTE: FAVORETO (2019b).

Tubixaba tuxaua é outra espécie recentemente descrita no Brasil e ainda pouco compreendida. Seu tamanho relativamente grande (cerca de 1,0 a 1,2 cm) o

torna visível a olho nu (figura 7), mas sua identificação correta ainda depende de taxonomistas experientes. Há ainda poucas informações sobre seu ciclo de vida, hospedeiros e quantificação de impacto econômico. Sua ocorrência parece estar mais restrita aos estados do Maranhão, Tocantins, Paraná e Mato Grosso. A dificuldade de multiplicação em ambientes controlados também tem impedido estudos mais aprofundados sobre sua patogenicidade em diferentes culturas (FAVORETO et al., 2019).

Figura 7: Espécimes de *T. tuxaua* vistos a olho nu



FONTE: NEMATOLOGIA EM FOCO (2021).

A diversidade e comportamento atípico desses nematoides emergentes evidenciam a necessidade de monitoramento constante nas áreas de cultivo, além do investimento em pesquisa para identificação precoce e estratégias de manejo integradas. A detecção de espécies que antes não eram consideradas patogênicas, ou que apresentavam comportamentos distintos em função das condições ambientais, reforça a importância do monitoramento e da atualização dos programas de manejo e vigilância fitossanitária voltados à cultura da soja (FAVORETO et al., 2019).

3.3 MÉTODOS DE CONTROLE DE FITONEMATOIDES

3.3.1 Controle alternativo

Dentre os métodos alternativos de controle de nematoides, os óleos essenciais e extratos vegetais têm ganhado destaque por apresentarem eficiência semelhante ou até superior à de produtos químicos convencionais, sem os efeitos negativos ao meio ambiente. Compostos voláteis presentes em óleos essenciais de plantas como eucalipto, alecrim-pimenta e citronela mostraram eficácia significativa na redução populacional de *Meloidogyne* spp., com resultados próximos aos do nematicida Carbofuran® (GONÇALVES et al., 2017; JARDIM, 2017). Além disso, extratos aquosos de plantas como mamão, abóbora e nim apresentaram elevada toxicidade aos juvenis de segundo estágio de *M. incognita* e *M. javanica*, causando até 100% de mortalidade (NEVES et al., 2008; DALLEMOLE-GIARETTA et al., 2009). Tais extratos são de fácil preparo e baixo custo, o que favorece sua aplicação em pequenas propriedades rurais. Em particular, o extrato de folhas de nim, rico em azadiractina, demonstrou ampla atividade nematicida em diferentes culturas, sendo eficiente na inibição da eclosão de ovos e na redução da população em raízes.

Ensaios laboratoriais realizados na UNIOESTE confirmam a efetividade desses métodos em condições controladas. Extratos vegetais de *Curcuma longa*, *Crotalaria juncea* e folhas de nim demonstraram maior mortalidade dos nematoides *T. tuxaua* e *M. incognita* em comparação aos tratamentos com produtos químicos como thiodicarb+imidacloprid e terbufós, que apresentaram efeito reduzido, possivelmente pela baixa solubilidade ou concentração dos produtos nas placas (BORGES et al., 2013). O extrato de cúrcuma, por exemplo, apresentou 100% de mortalidade, graças à curcumina, que inibe enzimas essenciais à sobrevivência do nematoide, como a glutathione-S-transferase (BABU et al., 2012). Já a crotalária foi eficaz devido à presença de compostos tóxicos como a monocrotalina e a proteína CpPRI, que afetam diretamente a digestão dos nematoides (ANDRADE et al., 2010). Assim, os extratos botânicos não apenas agem de forma direta sobre os patógenos, mas também ativam mecanismos de defesa na planta hospedeira, promovendo tolerância e resistência.

Produtos e subprodutos vegetais industriais, como o farelo e a torta de mamona, também apresentaram resultados promissores. Estudos indicam que,

quando incorporados ao solo, esses resíduos não apenas reduzem significativamente as populações de *Meloidogyne* spp., como também promovem o crescimento vegetal, devido à liberação de compostos tóxicos como a ricina durante a decomposição (DINARDO-MIRANDA; FRACASSO, 2010). Em comparação direta com nematicidas comerciais, o desempenho do farelo de mamona foi equivalente ou superior, sobretudo em culturas como tomateiro e cana-de-açúcar (BAVARESCO; MAZZUCHELLI, 2017). No entanto, a aplicação deve ser feita com cautela, pois altas doses podem causar fitotoxicidade. Outro exemplo eficaz é a manipueira, resíduo da produção de mandioca, que reduziu expressivamente a população de nematoides em tomateiro (NASU et al., 2010), evidenciando o potencial do reaproveitamento de resíduos agrícolas no manejo integrado de pragas.

Por fim, o fermentado de caldo de cana por leveduras, avaliado em ensaios laboratoriais no oeste paranaense, mostrou efeito intermediário, o que pode estar relacionado à ação de substâncias biodigeridas como ácidos húmicos, capazes de causar mortalidade superior a 90% em nematoides (DIAS, FERRAZ, 2001; BORGES et al., 2013). Apesar de sua eficácia ser inferior à de extratos vegetais mais potentes, como os de cúrcuma e nim, o fermentado representa uma opção viável e de baixo custo, especialmente em regiões com acesso fácil ao subproduto. No contexto da agricultura familiar e de base ecológica, os resultados obtidos reforçam a viabilidade de adoção de estratégias sustentáveis e acessíveis, minimizando o impacto ambiental e promovendo o equilíbrio dos agroecossistemas (STANGARLIN et al., 1999). Comparados aos defensivos químicos, os métodos alternativos apresentam vantagens importantes, como menor toxicidade, maior biodegradabilidade e, em muitos casos, igual ou superior controle sobre os nematoides fitopatogênicos.

3.3.2 Controle cultural

O controle cultural na soja fundamenta-se inicialmente na alternância de cultivos e no uso de cultivares antagonistas para interromper o ciclo dos nematoides, sobretudo do gênero *Meloidogyne*, responsável pelas galhas radiculares (FERRAZ; MONTEIRO, 2011). Espécies como *M. incognita* e *M. javanica* parasitam culturas de alto impacto econômico, e sua prevalência aumentou em áreas com solos arenosos e sistemas de monocultura intensiva, ocasionando perdas superiores a 30% na

produtividade (GOULART, 2008; DIAS et al., 2010). A rotação com gramíneas (milheto e sorgo) e leguminosas (amendoim, crotalárias) por períodos de um a três anos reduz significativamente a densidade populacional, sendo recomendada a rotação anual para o nematoide reniforme com algodão e milho ou capim-braquiária (ASMUS et al., 2010).

Plantas de cobertura de famílias Leguminosae, Gramineae e Brassicaceae promovem ainda o equilíbrio da microbiota edáfica, liberando matéria orgânica gradualmente e alterando condições químicas e físicas do solo favoráveis ao patógeno (AQUINO, 2021). A adoção de crotalárias, em especial *Crotalaria spectabilis* e *C. ochroleuca*, mostrou reduções de até 80% nos números de *Pratylenchus brachyurus* na entressafra, enquanto a consorciação de milheto ADR 300 com outras plantas de cobertura ampliou o efeito supressor (DIAS-ARIEIRA, 2017).

O manejo de plantas voluntárias (“tiguera”) e espontâneas (ex.: *Digitaria insularis*, *Amaranthus* spp.) é crítico para impedir que se mantenha inóculo de nematoides em campo. O controle rigoroso de falhas de colheita e a eliminação de plantas hospedeiras não suscetíveis evitam incrementos de populações de *Meloidogyne* e *Pratylenchus* durante o intervalo entre safras (DIAS-ARIEIRA, 2017). Além disso, a intercalação de culturas suscetíveis e não suscetíveis reduz o alimento disponível para o nematoide, diminuindo sua reprodução em até 60% em áreas com manejo adequado (FAVORETO et al., 2019).

Para maximizar a eficácia do controle cultural, recomenda-se o planejamento integrado: rotação de três a quatro anos, uso de cultivares resistentes, plantas de cobertura adequadas e monitoramento laboratorial periódico. Estudos indicam que, quando bem realizadas, práticas conservacionistas reduzem a população de nematoides abaixo do limiar de dano econômico, mantendo a produtividade da soja em níveis comparáveis a áreas não infestadas, sem recorrer exclusivamente ao controle químico (FAVORETO et al., 2019).

3.3.3 Controle biológico

O controle biológico consiste na utilização de inimigos naturais dos nematoides, como fungos e bactérias antagonistas, capazes de parasitar ovos, juvenis e adultos. Fungos como *Purpureocillium lilacinum*, *Pochonia chlamydosporia*

e bactérias do gênero *Bacillus* são amplamente estudados e utilizados com bons resultados (EMBRAPA, 2020).

Além de reduzirem as populações dos fitonematoides, esses microrganismos contribuem para o equilíbrio biológico do solo e podem ser integrados a outras estratégias de manejo. A formulação adequada e as condições ambientais são fatores críticos para o sucesso do controle biológico em campo (SILVA, 2025).

O papel dos microrganismos antagonistas como fungos e bactérias é fundamental na regulação de nematoides fitoparasitas em agroecossistemas. Esses microrganismos contribuem para manter baixas as populações de nematoides através de ações diretas ou indiretas nas plantas hospedeiras. Como relatam os muitos estudos ao ressaltarem seu potencial (STIRLING, 2011; DALLEMOLE-GIARETTA et al., 2012; JANG et al., 2016, MEDEIROS et al., 2017, e XIANG et al., 2017), o uso de biocontrole já é bastante disseminado no Brasil, com uma ampla disponibilidade de produtos disponíveis no mercado.

3.3.3.1 Controle por bactérias

Os nematoides das galhas do gênero *Meloidogyne* são considerados os mais prejudiciais devido à sua capacidade de dispersão e ao prejuízo significativo causado às plantações agrícolas. Estima-se que as perdas cheguem a 157 bilhões de dólares anualmente (ABAD et al., 2008). No território brasileiro afetam culturas como café cana-de-açúcar e soja (PERRY et al., 2009). Existem mais de cem espécies de *Meloidogyne* conhecidas atualmente: *M. arenaria*, *M. hapla*, *M. incognita* e *M. javanica* são as mais pesquisadas até o momento (TAYLOR; SASSER, 1983; HUNT; HANDOO, 2009). A identificação precisa dessas espécies é fundamental para a efetiva aplicação de métodos de controle biológico como o uso da bactéria *Pasteuria penetrans*, que é específica para determinados hospedeiros (CARNEIRO et al., 2000; CARNEIRO et al., 2004).

Bactérias que controlam nematoides geralmente se dividem em aquelas que parasitam diretamente, como do gênero *Pasteuria*, e aquelas que reduzem a população sem parasitá-los diretamente. As bactérias não parasitas pertencem a gêneros como *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Paenibacillus*, *Lysinibacillus*, *Achromobacter*, e *Serratia* são rizocompetentes, colonizando a rizosfera das plantas (STIRLING,

1991; MARIUTTO; ZUCKERMAN et al., 1993; ONGENA, 2015). Elas controlam nematoides através de:

1. Competição por espaço: Colonização da superfície das raízes, impedindo a penetração do nematoide.
2. Secreção de compostos tóxicos: Produzem metabólitos nocivos e enzimas que afetam os nematoides, verificando-se em estudos in vitro (Oliveira et al., 2007, 2014). Contudo, resultados in vitro não garantem eficácia in vivo devido a fatores como falta de colonização efetiva ou variação na produção de compostos.
3. Indução de resistência sistêmica: Algumas bactérias, como *Bacillus subtilis*, induzem resistência nas plantas hospedeiras, reduzindo a infecção por nematoides como *Meloidogyne incognita* (ADAM et al., 2014).

A aplicação prática enfrenta desafios como a redução da população bacteriana após a inoculação (DURHAM, 2013), a necessidade de aplicação periódica, e variação da eficácia em diferentes espécies de plantas (BEATTIE, 2007).

Bacillus thuringiensis produz proteínas Cry, que são tóxicas quando ingeridas por nematoides, como *Meloidogyne*. Essas proteínas precisam estar presentes onde o nematoide se alimenta para serem eficazes. Embora ainda não se saiba totalmente se estirpes endofíticas alcançam as células alimentares dos nematoides, plantas geneticamente modificadas para expressar Cry6A mostraram eficácia em reduzir a toxicidade por *M. incognita* (LI et al., 2007).

As bactérias do gênero *Pasteuria* spp. são hiperparasitas de grande resistência, com cinco espécies descritas que parasitam nematoides economicamente importantes (SAYRE; STARR, 1985). Elas aderem a *Meloidogyne* através de endósporos, que se proliferam nos tecidos internos dos nematoides, inibindo a reprodução e contribuindo para o controle biológico de nematoides (DAVIES et al., 1992; SERRACIN et al., 1997; SPIEGEL et al., 1996). O uso de *P. penetrans* requer verificação de compatibilidade entre os endósporos e a cutícula do nematoide-alvo para assegurar sua eficácia (STIRLING, 1985).

3.3.3.2 Controle por fungos

Fungos antagonistas são amplamente utilizados no biocontrole de nematoides, com destaque para *Purpureocillium lilacinum* e *Pochonia chlamydosporia*. O primeiro é um fungo saprofítico que atua principalmente sobre ovos e juvenis de *Meloidogyne* spp. e cistos, com taxas de destruição superiores a 90% em ovos e até 80% em cistos, resultando em controle de campo próximo a 70% (COSTA, 2015; FURLANETO et al., 2015). *Pochonia chlamydosporia*, por sua vez, combina a ação parasítica com propriedades endofíticas, favorecendo a indução de resistência sistêmica na planta hospedeira. Ambos são considerados ferramentas valiosas na agricultura brasileira, com formulações comerciais já disponíveis (AGROADVANCE, 2023).

Outro grupo relevante inclui os fungos do gênero *Trichoderma*, como *T. harzianum*, conhecidos por seu antagonismo multifatorial, combinando competição, parasitismo e produção de enzimas líticas como quitinases e proteases. Sua atuação é eficaz na redução de populações de *Meloidogyne javanica* e no estímulo ao crescimento radicular. Já fungos predadores como *Arthrobotrys musiformis* adotam mecanismos físicos de captura, como redes adesivas tridimensionais, com relatos de controle de até 97% de *M. hapla* (CULTIVAR, 2020).

Fungos menos convencionais também apresentam resultados promissores. *Monacrosporium robustum* demonstrou predação 100% dos juvenis J2 em laboratório, com ação rápida em até três dias (AGROADVANCE, 2023). Já *M. thaumasium* tem aplicação mais frequente na pecuária, reduzindo em até 88,8% o número de ovos por grama em fezes bovinas (GARDIANO-LINK, 2022;). Outro exemplo é *Clonostachys rosea f. rosea*, que atua por meio da penetração da cutícula dos nematoides, liberando toxinas voláteis e sendo eficaz na rizosfera. Em ambientes úmidos, os fungos aquáticos do gênero *Zoophagus* capturam nematoides por meio de ganchos adesivos, sendo indicados para áreas encharcadas (CULTIVAR, 2020).

A seguir (quadro 1) são apresentados os produtos comerciais com suas respectivas espécies de fungos e bactérias usados como ingrediente ativo, e seus alvos.

Quadro 1. Relação dos nematicidas microbiológicos registrados no MAPA.

Produto	Empresa	Ingrediente ativo (microrganismo)	Nematoide Alvo	Outros Alvos	Tecnologia de aplicação
AgDommon; Nemaoff; Bionexus; Volga; Fazen	Massen Produtos Biologicos S.A.	<i>Bacillus licheniformis</i> , <i>Bacillus subtilis</i> e <i>Paecilomyces lilacinus</i> (= <i>Purpureocillium lilacinum</i>)	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne exigua</i> ; <i>Heterodera glycines</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>		Terrestre (sulco de plantio); Registrado para TS; e via drench
AmyloTrop	Cooperativa Mista de Desenvolvimento do Agronegócio/ COMDEAGRO	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>		Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
Andril Prime	BASF	<i>Bacillus firmus</i>	<i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Meloidogyne graminicola</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Rotylenchulus reniformis</i> ; <i>Heterodera glycines</i>		Registrado para TS
Animus; Tacap;	UPL	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Meloidogyne incognita</i>	<i>Hemileia vastatrix</i> ; <i>Neofabraea perennans</i> <i>Alternaria porri</i> <i>Rhizoctonia solani</i> <i>Botrytis cinerea</i>	Terrestre (sulco de plantio)
Arvatico	Syngenta	<i>Bacillus velezensis</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> , <i>Heterodera glycines</i> ; <i>Rotylenchulus reniformis</i>	<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>glycines</i> ; <i>Rhizoctonia solani</i> ; <i>Macrophomina phaseolina</i>	Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
Atialy; Lilatrix	Agrobiológica	<i>Paecilomyces lilacinus</i> (= <i>Purpureocillium lilacinum</i>)	<i>Meloidogyne incognita</i>		Terrestre (sulco de plantio)
Auba (Teros);	Nooa Ciência e Tecnologia Agrícola Ltda	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> , <i>Heterodera glycines</i>		Terrestre (sulco de plantio)
Aveo EZ; Streat	Sumitomo Chemical do Brasil	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> , <i>Pratylenchus zaeae</i> ; <i>Rotylenchulus reniformis</i> ; <i>Heterodera glycines</i>		Registrado para TS

Avizon; Avizon BR	FMC	<i>Bacillus thuringiensis</i>	<i>Rotylenchulus reniformis</i> ; <i>Heterodera glycines</i>		Registrado para TS
Bafex	Bio Insumos Nativa	<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>Bacillus thuringiensis</i> (duas cepas)	<i>Meloidogyne javanica</i>		Terrestre (sulco de plantio)
Bamytis; Royalprezor; Basuty; Exclusiv; Batynem; Bany; Onprotect N; BRT Block; Bacill Mix; BS Aquanema; Bioboost; Cropbio Nema; Nodubionema; Bunker 4; Biocaz Robust; Baker 4	Biota Innovations	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> (duas cepas), <i>Bacillus subtilis</i> e <i>Bacillus thuringiensis</i>	<i>Meloidogyne incognita</i>		Terrestre (sulco de plantio)
Biagro Raiz; Nerut	Bioma	<i>Bacillus velezensis</i>	<i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>		Registrado para TS
Bio Elipso	Solubio	<i>Bacillus licheniformis</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i>		Terrestre (sulco de plantio)
Bio Gall; Agripon Nemacolt; Now Cover; Best Equilíbrio Ultra;	Solubio	<i>Purpureocillium lilacinum</i>	<i>Meloidogyne incognita</i>		Terrestre (sulco de plantio)
Bio Poch	Solubio	<i>Pochonia chlamydosporia</i>	<i>Meloidogyne javanica</i>		Terrestre (sulco de plantio)
Bio Solubilize; Phós Bio; Now Active; Agripon Phosbacter Nema;	Solubio	<i>Priestia megaterium</i> (= <i>Bacillus megaterium</i>)	<i>Pratylenchus zeae</i>		Terrestre (sulco de plantio)
Bio Tramo	Agrivalle	<i>Bacillus licheniformis</i> , <i>Bacillus subtilis</i> e <i>Paecilomyces lilacinus</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne exigua</i> ; <i>Heterodera glycines</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>		Terrestre (sulco de plantio); Registrado para TS; e via drench
Biobaci; Baci-Attack; Baci-Guard; Vitalforce Bio Phako; Cropwinner Eco Vastax;	Vittia	<i>Bacillus velezensis</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne javanica</i> , <i>Meloidogyne exigua</i> , <i>Meloidogyne paranaensis</i> , <i>Pratylenchus zeae</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	Terrestre (sulco de plantio e pulverização)

Bioessence Drive	Total Biotecnologia Industria e Comercio S/A	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Heterodera glycines</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Meloidogyne incognita</i>	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> ; <i>Rhizoctonia solani</i>	Terrestre (sulco de plantio e pulverização) e Registrado para TS
Biolucro	Total Biotecnologia Industria e Comercio S/A	<i>Bacillus licheniformis</i> <i>Bacillus circulans</i> <i>Paenibacillus azotofixans</i> <i>Bacillus subtilis</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Meloidogyne exigua</i> ; <i>Heterodera glycines</i> ; <i>Radopholus similis</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>	<i>Rhizoctonia solani</i> ; <i>Macrophomina phaseolina</i> ; <i>Ceratocystis paradoxa</i> ; <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Terrestre (sulco de plantio e pulverizado), Registrado para TS; e via drench
Bioma - B.Bv 10	Bioma	<i>Bacillus velezensis</i>	<i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>		Registro para TS
Biomagno; Bioharmer	Total Biotecnologia Industria e Comercio S/A	<i>Bacillus velezensis</i> ; <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> ; <i>Bacillus thuringiensis</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Pratylenchus zeae</i> ; <i>Rotylenchulus reniformis</i> ; <i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Meloidogyne exigua</i> ; <i>Meloidogyne graminicola</i> ; <i>Heterodera glycines</i>	<i>Rhizoctonia solani</i> ; <i>Ceratocystis paradoxa</i> ; <i>Macrophomina phaseolina</i> ; <i>Fusarium solani</i> f.sp. <i>phaseoli</i> ; <i>Sclerotium rolfsii</i>	Terrestre (sulco de plantio e pulverizado), Registrado para TS; e via drench
Bionmt; Econema	Vital Brasil Chemical	<i>Bacillus subtilis</i> ; <i>Trichoderma harzianum</i>	<i>Meloidogyne incognita</i>		Terrestre (sulco de plantio)
Biosollus	Serquibio Biotecnologia Ltda	<i>Bacillus subtilis</i> ; <i>Bacillus pumilus</i> ; <i>Bacillus velezensis</i> ; <i>Trichoderma harzianum</i>	<i>Meloidogyne javanica</i>		Registrado para TS
Biostat WP; Gratto Nema;	Mitsui & Co (Brasil) S.A.	<i>Purpureocillium lilacinum</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>		Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
Biotrinsic N11 FP; Biotrinsic Habitans; Biotrinsic Nematrix; Indigo 407;	Indigo	<i>Pseudomonas oryzihabitans</i>	<i>Heterodera glycines</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Meloidogyne incognita</i>		Registrado para TS
Biotrinsic N465 WP, Indigo 465, Biotrinsic Defender, Nemablocker	Indigo	<i>Pseudomonas glycinis</i>	<i>Heterodera glycines</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Meloidogyne incognita</i>	<i>Fusarium solani</i>	Registrado para TS
BN40.001/19	Ballagro	<i>Paecilomyces lilacinus</i> (= <i>Purpureocillium lilacinum</i>)	<i>Meloidogyne incognita</i>		Terrestre (sulco de plantio)

Boneville	Koppert	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Pratylenchus zeae</i>		Terrestre (sulco de plantio)
BTP 002-18A	Total Biotecnologia Industria e Comercio S/A	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Pratylenchus zeae</i>		Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
BTP 007-19	Total Biotecnologia Industria e Comercio S/A	<i>Bacillus velezensis</i> ;	<i>Meloidogyne incognita</i>	<i>Fusarium solani</i>	Registro para TS
BTP 167-21A	Total Biotecnologia Industria e Comercio S/A	<i>Paenibacillus azotofixans</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Bacillus licheniformis</i> <i>Bacillus circulans</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne javanica</i>	<i>Rhizoctonia solani</i> ; <i>Macrophomina phaseolina</i>	Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
BTP 177-21	Total Biotecnologia Industria e Comercio S/A	<i>Bacillus firmus</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>		Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
BTP 500-21	Total Biotecnologia Industria e Comercio S/A	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Meloidogyne incognita</i>		Pulverização
BTP 500-21A	Total Biotecnologia Industria e Comercio S/A	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Meloidogyne incognita</i>		Pulverização
BV0518	Vittia	<i>Purpureocillium lilacinum</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Heterodera glycines</i>		Terrestre (sulco de plantio); Registrado para TS; e via drench
Certano	Syngenta	<i>Bacillus velezensis</i>	<i>Meloidogyne paranaensis</i> ; <i>Pratylenchus zeae</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Heterodera glycines</i>	<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>glycines</i> ; <i>Rhizoctonia solani</i> ; <i>Macrophomina phaseolina</i>	Terrestre (sulco de plantio)
Chevelle	Koppert	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Meloidogyne paranaensis</i> ; <i>Meloidogyne exigua</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>		Terrestre (sulco de plantio)
Clariva PN	Syngenta	<i>Pasteuria nishizawae</i>	<i>Heterodera glycines</i>		Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
Clariva PN BR	Syngenta	<i>Pasteuria nishizawae</i>	<i>Heterodera glycines</i>		Registrado para TS

Daytona	Koppert	<i>Trichoderma harzianum</i>	<i>Pratylenchus zeae</i>	<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>phaseoli</i> , <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , <i>Thielaviopsis paradoxa</i>	Terrestre (sulco de plantio)
Dulia PRO	Genica Inovação Biotecnologica	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> ; <i>Bacillus licheniformis</i> ; <i>Bacillus velezensis</i> ; <i>Bacillus subtilis</i> ; <i>Priestia megaterium</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
DuoBac-Bioagreen; SoluSafe; Now Lock; Glock Nema SC;	Solubio	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i>		Terrestre (sulco de plantio)
Faciens Protection	Simbiose	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i> <i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne exigua</i> ; <i>Heterodera glycines</i>	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
Furatro; Nematrop; Biotrinsic Nemafree; Submax;	Total Biotecnologia Industria e Comercio S/A	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Heterodera glycines</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> ; <i>Rhizoctonia solani</i>	Terrestre (sulco de plantio e pulverização) e Registrado para TS
Gládios; Traex; Nemattor;	Companhia Nitro Química Brasileira	<i>Paecilomyces lilacinus</i> (=Purpureocillium lilacinum)	<i>Meloidogyne incognita</i>		Terrestre (sulco de plantio)
GNC004C	Genica Inovação Biotecnologica	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> ; <i>Bacillus licheniformis</i> ; <i>Bacillus velezensis</i> ; <i>Bacillus subtilis</i> ; <i>Bacillus pumilus</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
GNC008	Genica Inovação Biotecnologica	<i>Bacillus licheniformis</i> ; <i>Bacillus subtilis</i> ; <i>Trichoderma asperellum</i> ; <i>Purpureocillium lilacinum</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
GNC013	Genica Inovação Biotecnologica	<i>Bacillus licheniformis</i> ; <i>Bacillus velezensis</i> ; <i>Priestia megaterium</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i>		Terrestre (sulco de plantio)
Hope	Ballagro	<i>Paecilomyces lilacinus</i> (=Purpureocillium lilacinum)	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>		Terrestre (sulco de plantio e pulverização) e Registrado para TS
Inlayon Eco	Simbiose	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	<i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Pratylenchus zeae</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>		Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
KBR PDG07	Koppert	<i>Trichoderma harzianum</i>	<i>Heterodera glycines</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ;	<i>Fusarium solani</i> , <i>Macrophomina phaseolina</i> , <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Terrestre (sulco de plantio e pulverização)

			<i>Meloidogyne incognita</i>		
KBR PDG08	Koppert	<i>Trichoderma harzianum</i>	<i>Heterodera glycines</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Meloidogyne incognita</i>	<i>Phytophthora sojae</i> , <i>Fusarium solani</i> , <i>Macrophomina phaseolina</i> <i>Rhizoctonia solani</i>	Terrestre (pulverização) e Registrado para TS
Lalnix Over SC	Lallemand	<i>Bacillus methylotrophicus</i>	<i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>		Terrestre (pulverização) e Registrado para TS
Lalnix Resist	Lallemand	<i>Trichoderma endophyticum</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> , <i>Heterodera glycines</i>		Registrado para TS
Lumialza	Sumitomo Chemical do Brasil	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> , <i>Heterodera glycines</i>		Registrado para TS
Magnevus; Livolta	Rizobacter do Brasil Ltda	<i>Burkholderia rinojensis</i>	<i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> , <i>Heterodera glycines</i>		Registrado para TS
Megateryd FR 25	TZ Biotec	<i>Priestia megaterium</i>	<i>Meloidogyne incognita</i>		Terrestre (pulverização)
Messenger	Massen Produtos Biologicos S.A.	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bacillus licheniformis</i> e <i>Paecilomyces lilacinus</i> (=Purpureocillium lilacinum)	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne exigua</i> ; <i>Heterodera glycines</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>		Terrestre (sulco de plantio); Registrado para TS; e via drench
Nema Protection	Bioma	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Pratylenchus zeae</i>		Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
Nemacontrol	Simbiose	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Heterodera glycines</i> ; <i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne exigua</i>	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Terrestre (sulco de plantio); Registrado para TS; e via drench
Nemacontrol Super	Simbiose	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	<i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Pratylenchus zeae</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>		Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
Nemakill	Agrobiológica	<i>Paecilomyces lilacinus</i> (=Purpureocillium lilacinum)	<i>Meloidogyne incognita</i>		Terrestre (sulco de plantio)

Nemaster	Total Biotecnologia Industria e Comercio S/A	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Heterodera glycines</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> ; <i>Rhizoctonia solani</i>	Terrestre (sulco de plantio e pulverização) e Registrado para TS
Nemat; Nemaouro; Zapper N; Hope TSI;	Ballagro	<i>Paecilomyces lilacinus</i> (=Purpureocillium lilacinum)	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>		Terrestre (sulco de plantio e pulverização) e Registrado para TS
Nemat Stellus	Ballagro	<i>Paecilomyces lilacinus</i> (=Purpureocillium lilacinum) <i>Pochonia chlamydosporia</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Heterodera glycines</i> ; <i>Helicotylenchus dihystra</i> ; <i>Rotylenchulus reniformis</i>		Terrestre (sulco de plantio, pulverização e pivô) e Registrado para TS
Nemax	Bioma	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>ratylenchus zeae</i>		Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
NemaZak	Cooperativa Mista de Desenvolvimento do Agronegócio/ COMDEAGRO	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> (2 isolados); <i>Bacillus</i> <i>subtilis</i> ; <i>Bacillus</i> <i>thurigiensis</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ;		Terrestre (sulco de plantio)
Nembac 42; Amyprotec 42	Andermatt	<i>Bacillus velezensis</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Meloidogyne incognita</i>		Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
Nimaxxa	UPL	<i>Bacillus subtilis</i> ; <i>Bacillus paralicheniformis</i> (2 isolados)	<i>Heterodera glycines</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Pratylenchus zeae</i> ; <i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Rotylenchulus reniformis</i>		Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
No-Nema; Nema- Attack; Nema-Guard; Bio Baciens; Cropwinner Eco Nemaxy; Vitalize Bio Amilofaciens; Bionova Sanus S- Nema; Nematha; Klaatu; Nemavale; SKShiel; Glock Nema; SB Rootilis Fresh; Carmelo Life; Protive;	Vittia	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Meloidogyne graminicola</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Heterodera glycines</i> ; <i>Helicotylenchus dihystra</i>	<i>Fusarium verticillioides</i> ; <i>Macrophomina phaseolina</i>	Terrestre (sulco de plantio e pulverização), Registrado para TS e via drench
Offensive	Innova Ltda	<i>Purpureocillium lilacinum</i>	<i>Meloidogyne incognita</i>		Terrestre (pulverização)

Oleaje Prime	BASF	<i>Bacillus firmus</i>	<i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Rotylenchulus reniformis</i> ; <i>Heterodera glycines</i> ; <i>Meloidogyne graminicola</i>		Registrado para TS
Onix OG	Lallemand	<i>Bacillus methylophilus</i>	<i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>		Pulverização e Registrado para TS
Paladyo	Total Biotecnologia Industria e Comercio S/A	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Heterodera glycines</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Meloidogyne incognita</i>	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> ; <i>Rhizoctonia solani</i>	Terrestre (sulco de plantio e pulverização) e Registrado para TS
Peregrino; Bio Pegasus; Canário; Glock Nema;	Bionat Soluções Biológicas Ltda	<i>Bacillus velezensis</i> <i>Bacillus subtilis</i>	<i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Meloidogyne incognita</i>	<i>Macrophomina phaseolina</i> ; <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>phaseoli</i>	Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
Pochonyd FR 25	TZ Biotec Ltda	<i>Pochonia chlamydosporia</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Meloidogyne incognita</i>		Terrestre (sulco de plantio e pulverização)
Presence Flex; Kalivar; Presence Full	FMC	<i>Bacillus subtilis</i> ; <i>Bacillus licheniformis</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Heterodera glycines</i> ; <i>Meloidogyne exigua</i> ; <i>Meloidogyne graminicola</i> ; <i>Radopholus similis</i> ; <i>Pratylenchus zeae</i>		Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
Presence; Fortmax	FMC	<i>Bacillus subtilis</i> ; <i>Bacillus licheniformis</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>		Registrado para TS
Profix; Volga Goplan	Agrivale	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bacillus licheniformis</i> e <i>Paecilomyces lilacinus</i> (=Purpureocillium lilacinum)	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne exigua</i> ; <i>Heterodera glycines</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>		Terrestre (sulco de plantio), Registrado para TS e via drench
Protege	Adama	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> ; <i>Bacillus thuringiensis</i> ; <i>Bacillus velezensis</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Rotylenchulus reniformis</i> ; <i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Meloidogyne exigua</i> ;	<i>Rhizoctonia solani</i> ; <i>Ceratocystis paradoxa</i> ; <i>Macrophomina phaseolina</i>	Terrestre (sulco de plantio), Registrado para TS e via drench
Purpureonyd FR 25	TZ Biotech	<i>Paecilomyces lilacinus</i> (=Purpureocillium lilacinum)	<i>Meloidogyne incognita</i>		Terrestre (sulco de plantio e pulverização)

Pusher	Total Biotecnologia	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Pratylenchus zeae</i>		Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
Quartzo; Surface	FMC	<i>Bacillus subtilis</i> ; <i>Bacillus licheniformis</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Meloidogyne exigua</i> ; <i>Meloidogyne graminicola</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Pratylenchus zeae</i> ; <i>Radopholus similis</i> ; <i>Heterodera glycines</i>		Terrestre (sulco de plantio)
Quorum	Total Biotecnologia Industria e Comercio S/A	<i>Bacillus velezensis</i> , <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> e <i>Bacillus thuringiensis</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i>	<i>Rhizoctonia solani</i>	Registrado para TS
RELI3VER	Improcrop do Brasil Ltda	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Meloidogyne incognita</i>		Terrestre (sulco de plantio)
Rizonema	Rizobacter do Brasil Ltda	<i>Burkholderia rinojensis</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i>		Terrestre (sulco de plantio)
Rizos	Lallemand	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>		Terrestre (pulverização) e Registrado para TS
Rizos OG	Lallemand	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>		Terrestre (pulverização) e Registrado para TS
Rizotec; Rizotec Crops	Stoller	<i>Pochonia chlamydosporia</i>	<i>Meloidogyne javanica</i>		Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
RIZO-TURBO; PC-Attack; PC-Guard	Vittia	<i>Pochonia chlamydosporia</i>	<i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne paranaensis</i>		Terrestre (sulco de plantio) e via drench
Rovisar, Rovisar BR	FMC	<i>Bacillus thuringiensis</i>	<i>Rotylenchulus reniformis</i> ; <i>Heterodera glycines</i>		Terrestre (sulco de plantio)
RRE-03	Stoller	<i>Pochonia chlamydosporia</i>	<i>Meloidogyne javanica</i>		Registrado para TS

SBAC10	Superbac Biotecnology Solutions S.A	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Bacillus velezensis</i> <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> <i>Bacillus licheniformis</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Pratylenchus zeae</i> ; <i>Heterodera glycines</i>		Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
SBAC8	Superbac Biotecnology Solutions S.A	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Pratylenchus zeae</i> ; <i>Heterodera glycines</i>		Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
ShieldShock; Amylotrix	Agrobiológica	<i>Bacillus velezensis</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i>	<i>Rhizoctonia solani</i>	Registrado para TS
Solu Velezensis	Solubio	<i>Bacillus methylotrophicus</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i>		Terrestre (sulco de plantio)
SoluBio Raiz Performance; Raiz Protect; Now Guard; Farpado;	Solubio	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>		Terrestre (sulco de plantio)
SuperShield	Superbac Biotecnology	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Bacillus velezensis</i> <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> <i>Bacillus licheniformis</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Pratylenchus zeae</i> ; <i>Heterodera glycines</i> ; <i>Helicotylenchus dihystera</i>		Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
TILSIS	Superbac Biotecnology Solutions S.A	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Heterodera glycines</i>	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
T-Protec	Andermatt do Brasil	<i>Trichoderma asperellum</i>	<i>Heterodera glycines</i>		Registrado para TS
Triatum DS	Koppert	<i>Trichoderma harzianum</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i>	<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>lycopersici</i> , <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , <i>Macrophomina phaseolina</i>	Registrado para TS
Triatum WG	Koppert	<i>Trichoderma harzianum</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i>	<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>lycopersici</i> , <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , <i>Macrophomina phaseolina</i>	Registrado para TS
Trichodermil SC 1306; Trichodermil 1306;	Koppert	<i>Trichoderma harzianum</i>	<i>Pratylenchus zeae</i>	<i>Fusarium solani</i> f. sp. <i>phaseoli</i> , <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> ; <i>Thielaviopsis paradoxa</i> ; <i>Thielaviopsis paradoxa</i>	Terrestre (sulco de plantio)

Tricho-Turbo; Tricho-Attack; Tricho- Guard; VitalForce Bio Trico; CropWinner Eco Trico; Biologic Guard; Trichoking; Brandt SoloShield; SKProtect, Glock Evolution; Next Agro Easy Tharz; Tricosphera;	Vittia	<i>Trichoderma asperellum</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i>	<i>Fusarium oxysporum</i> , <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , <i>Macrophomina phaseolina</i>	Registrado para TS
Trunemco; Vinemco; Evolvance; Verdiva;	Nufarm do Brasil Ltda	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	<i>Heterodera glycines</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Pratylenchus zaeae</i> ; <i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Rotylenchulus reniformis</i>		Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
Unnat	UPL	<i>Bacillus subtilis</i> ; <i>Bacillus paralicheniformis</i> (2 isolados)	<i>Heterodera glycines</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Pratylenchus zaeae</i> ; <i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Rotylenchulus reniformis</i>		Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
Veraneio	Koppert	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	<i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i>		Registrado para TS
Voluto	Ballagro	<i>Paecilomyces lilacinus</i> <i>Pochonia chlamydosporia</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Meloidogyne incognita</i> ; <i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Rotylenchulus reniformis</i> ; <i>Heterodera glycines</i> ; <i>Helicotylenchus dihystera</i>		Terrestre (sulco de plantio, pulverização e pivô) e Registrado para TS
Votivo Prime	BASF	<i>Bacillus firmus</i>	<i>Meloidogyne javanica</i> ; <i>Pratylenchus brachyurus</i> ; <i>Rotylenchulus reniformis</i> ; <i>Meloidogyne graminicola</i> ; <i>Heterodera glycines</i>		Terrestre (sulco de plantio) e Registrado para TS
ZENSIS; TILLEZ	Superbac Biotechnology Solutions S.A	<i>Bacillus subtilis</i> ; <i>Bacillus licheniformis</i>	<i>Meloidogyne incognita</i>		Terrestre (sulco de plantio)

FONTE: FERREIRA & ALVES (2025)

3.3.4 Controle genético

O controle genético tem se destacado como uma das estratégias mais eficazes e sustentáveis para a redução da população de fitonematoídeos na cultura da soja, principalmente devido à sua praticidade, custo acessível e à proteção duradoura oferecida pelas cultivares resistentes. Diversos estudos apontam a resistência genética como especialmente eficiente contra o nematoídeo de cisto da soja (*Heterodera glycines*), sendo essencial levar em consideração as raças presentes no solo e promover a rotação de cultivares a cada quatro ou cinco anos para evitar a seleção de raças virulentas (SILVA, 2021). A cultivar CZ77I79RSF IPRO, por exemplo, demonstrou desempenho superior em experimentos de campo, apresentando maior massa fresca de raiz e incremento de produtividade em áreas infestadas com *H. glycines* e *Pratylenchus brachyurus*, o que pode estar associado ao vigor do seu sistema radicular e à sua interação positiva com o ambiente (ZAVALA-GONZALEZ et al., 2015). Comparativamente, a cultivar CZ37B51IPRO, embora menos produtiva, exibiu maior controle específico sobre algumas raças de *H. glycines*, reforçando a importância da escolha varietal baseada no perfil populacional do nematoídeo presente na área.

Em experimentos conduzidos em Uberlândia-MG, na safra 2021/22, foi avaliada a resposta de diferentes cultivares frente ao ataque dos nematoídeos em áreas naturalmente infestadas. Os resultados indicaram diferenças estatísticas significativas entre as cultivares avaliadas quanto à massa fresca de raiz e produtividade. Embora nenhuma tenha se mostrado completamente imune à ação dos nematoídeos, observou-se que a resistência genética influenciou diretamente o desenvolvimento radicular, fator essencial para o aumento da produtividade.

Além disso, mesmo diante da ausência de diferença estatística entre os nematicidas testados, todos os tratamentos químicos contribuíram para melhores índices de produtividade em comparação à testemunha. O fluopiram, em particular, destacou-se como o mais eficiente, com aumento de até 17,7% na massa de raiz e 9% de produtividade (CORTE et al., 2014). No entanto, o uso isolado de defensivos não apresentou resultados tão expressivos quanto a utilização de cultivares adaptadas e geneticamente resistentes.

A resistência varietal também se mostra vantajosa por ser uma ferramenta de fácil adoção, que não acarreta custos adicionais expressivos ao produtor, uma vez

que a própria semente já carrega o potencial de manejo. Estudos como os de ARAÚJO et al. (2012) reforçam que cultivares resistentes podem ser mais eficientes que o controles químico e biológico isolados. A cultivar BRS 282, por exemplo, apresentou resultados superiores no controle de *Meloidogyne* spp., mesmo frente ao uso de carbofurano e *Bacillus subtilis*. Da mesma forma, variedades como a BRS 7380, resistente a várias raças de *H. glycines*, *M. incognita* e *M. javanica*, mostram desempenho positivo também frente a *P. brachyurus*, sendo indicadas para áreas com infestações múltiplas (EMBRAPA, 2017). Essa versatilidade no controle de diferentes espécies reforça o papel das cultivares resistentes no manejo integrado de nematoides, reduzindo a pressão de seleção sobre os patógenos e promovendo uma agricultura mais sustentável.

Também é importante salientar que a eficiência do controle genético pode variar de acordo com as características do ambiente e dos patógenos envolvidos. A base genética da resistência ao *H. glycines*, por exemplo, é bastante diversa, o que dificulta a previsibilidade do desempenho das cultivares frente a diferentes populações do nematoide (MIRANDA, 2021). Fatores como umidade do solo, fertilidade, densidade de plantas e histórico da área também interferem significativamente na performance das cultivares. Estudos como o de Marques (2022), realizados em casa de vegetação, evidenciam a resistência da cultivar CZ 48B32 IPRO a *Pratylenchus* sp. e *Helicotylenchus*, revelando que a seleção criteriosa de cultivares pode ser uma ferramenta poderosa na redução da densidade populacional de fitonematoides.

Nos quadros a seguir (quadros 2, 3, 4 e 5) são observadas cultivares que apresentam resistência total ou moderada a fitonematoides.

Quadro 2. Relação das variedades de soja registradas no Brasil com resistência ao nematoide de cisto (*Heterodera glycines*) podendo ter resistência aos nematoides de galhas (*Meloidogyne incognita* e *M. javanica*) e reniforme (*Rotylenchulus reniformis*).

CULTIVAR	EMPRESA DETENTORA	GM	MACRO REGIÃO	ESTADO	<i>H. glycines</i>	<i>M. javanica</i>	<i>M. incognita</i>	<i>R. reniformis</i>	RESISTÊNCIA DOENÇAS
BRS 7781 – convencional	EMBRAPA SOJA	7.7	304,405	MG,GO, BA	R- Mj	R	-	-	-
BRS 531 – convencional	EMBRAPA SOJA	7.3	301, 302, 303, 401	MS, GO, SP, MG	R – Cisto raça (3,14);MR - Cisto raça (4,4+)	-	-	-	R - Fitóftora
BRS 774 – RR	EMBRAPA SOJA	7.4	204, 301, 302, 304, 404, 401, 402, 403	GO, MS	R- Cisto raça 3;	MR	-	-	
BRS 1064IPRO – INTACTA	EMBRAPA SOJA	6.4	102, 103, 201, 202, 203, 204, 301, 302	PR, SP, MS, GO	R- cisto raça 3;	MR	-	-	R - Fitóftora
AS 3840 I2X – intacta2 xtend	AGROESTE	8.4	404, 405, 501	GO, TO, BA	R - Cisto raça (1,3,6,10)		-	-	R - olho de rã,cancro da haste; MR - antracnose, mancha alvo
HO APOREÍ IPRO – 75HO111 CI IPRO	HO GENÉTICA	7,3	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 501, 502	GO, MS, MT, RO, TO, PA, PI, MA, MG, SP	R – Cisto raça (3,9,10,14 e 14+); MR – (cisto raça 6)	-	-	-	R → Cancro da haste, olho de rã,mancha alvo,macrophomina, fitóftora
HO COARI i2X – 81SC120 i2x	HO GENÉTICA	8,2	301,302,303,304,401,402,404,405,501,502	GO, MS, MT, MG, SP, TO, BA, PA, PI, TO, RO	R - Cisto raça (3) MR - Cisto raça (6,9,10,14 e 14+)	-	-	-	R- cancro da haste, pústula bacteriana
HO ARARI i2x – 71SC110 i2x	HO GENÉTICA	7,1	301,302,303,304,401,402,403,404,405	GO, MS, MG, SP, MT, RO, BA, TO	R - Cisto raça(3); MR - Cisto Raça (6,14 e 14+)	-	-	-	
HO GARÇAS i2x – 76SC114 i2x	HO GENÉTICA	7,6	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501	MS, GO, SP, MG, MT, RO, TO, BA, PI, MA, PA	R - Cisto raça(3);MR - Cisto raça(6,14 e 14+)	-	MR	-	R – cancro da haste,pustula bacteriana; MR-mancha alvo
HO MOGI i2x – 69sc100 i2x	HO GENÉTICA	6,9	301,302,303,304,401	GO, MS, MT, MG, SP	MR - Cisto raça (14); R - Cisto raça (3)	-	-	-	R- Cancro hasta, pústula bacteriana, olho de rã; MR – Phythoptora (R1) – MR
HO POTÍ i2x – 85SC125 i2x	HO GENÉTICA	8,5	401, 402, 403, 404, 405, 501, 502	MT, RO, GO, TO, BA, MA, PA, PI	R - Cisto raça(3); MR - Cisto raça (6,14 e 14+)	-	-	-	R – Cancro haste, pústula bacteriana, olho de rã(R2)

HO MUTUM i2x	HO GENÉTICA	6,4	301,302,303,304,401,402,403,404,405,501,502	GO, MS, SP, MT, RO, BA, TO, PA, MA, PI	MR - Cisto raça (6,9,10,14 e 14+); R- Cisto raça(3)	-	-	-	R- cancro haste, olho de rã(R2)
HO MAMORÉ IPRO – 80HO109 IPRO	HO GENÉTICA	8	301,302,303,304,401,402,403,404,405,501,502	GO, MS, MG, SP, MT, RO, BA, TO, MA, PA, PI	R - Cisto raça(3); MR - Cisto raça (9,10,14)	-	-	-	-
HO GUAPÓ i2x – 77HO111 i2x	HO GENÉTICA	7,7	202, 203, 204, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501, 502	PR, SP, MS, GO, MG, MT, RO, TO, BA, PI, MA, PA	MR - Cisto raça (6,9,10,14); MR- Cisto raça (3);	-	MR	-	R – cancro haste, MR- mancha alvo
DM 70IX70 RSF I2X	DONMARIO SEMENTES	7.0	301, 302, 303, 304	SP, MG, GO, MS	R - Cisto raça (3); MR - Cisto raça (6,9,10,14,14+)	-	-	-	R - pústula bacteriana, cancro da haste (meridionalis)
DM 79K80 RSF CE	DONMARIO SEMENTES	MR; R 3(7.7); MR; R4(7.9)	301, 302, 303, 304, 401, 402	MT, RO, MS, GO, MG	R - Cisto raça (3); MR - Cisto raça (6,9,10,14,14+)	-	-	-	R- Cancro da haste(meridionalis), Olho de rã, Pústula bacteriana
DM 69IX69 RSF I2X	DONMARIO SEMENTES	6.9	301, 302, 303, 304	MS, GO, SP, MG	R – Cisto raça (3); MR - Cisto raça (9,10,14,14+)	-	-	-	R - pústula bacteriana, cancro da haste (meridionalis)
DM 72IX74 RSF I2X	DONMARIO SEMENTES	7.2	301, 302, 303, 304	MS, GO, SP, MG	R - Cisto raça (3); MR - Cisto raça (6,9,10,14,14+)	-	-	-	R - pústula bacteriana, cancro da haste (meridionalis)
DM 74K75 RSF CE	DONMARIO SEMENTES	MR; R3 e MR; R5(7.4); MR; R4(7.7)	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501, 502	GO, MS, SP, MT, RO, TO, MA, PA	R - Cisto raça (3); MR - Cisto raça (6,9,10,14,14+)	-	-	-	R - cancro da haste, olho de rã, pústula bacteriana
DM 76IX77 RSF I2X	DONMARIO SEMENTES	7.6	301, 302, 303, 304	GO, MS, SP, MG,	R - Cisto raça (3); MR - Cisto raça (6,9,10,14,14+)	-	-	-	R- cancro da haste, pústula bacteriana

DM 76IX78 RSF I2X	DONMARIO SEMENTES	7.6	401, 402, 403, 404, 405, 501	MT, RO, PA, MA TO, BA	R - Cisto raça (3); MR - Cisto raça (6,9,10,14,14+)	-	-	-	R - cancro da haste, olho de rã; Pústula bacteriana
DM 78IX80 RSF I2X	DONMARIO SEMENTES	MR; R3 E MR; R5(7.8); MR; R4(8.0)	301, 301, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501	MS, SP, MG, MT, GO, RO, BA, MA, PI	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (6,9,10,14,14+)	-	-	-	R – cancro da haste, olho de rã;
DM 82K84 RSF CE	DONMARIO SEMENTES	8.2	401,402,403	MT, GO, RO	R - Cisto raça (6); MR - Cisto raça (3,9,10,14,14+)	-	-	-	R – pústula bacteriana, cancro, Olho de rã
DM 81I84 RSF IPRO	DONMARIO SEMENTES	8.1	401,402, 403, 501	MT, RO, MA,TO, PI, PA	R - Cisto raça (3,9,10,14,14+); MR - Cisto (6)	-	-	-	R – cancro da haste,pustula bacteriana, olho de rã
DM 75I74 RSF IPRO	DONMARIO SEMENTES	7.5	301,302,303,304,401,402,403,404,405,501,502	MS, SP, GO, MT, RO, MG, RO, MA. BA. PI, PA	R - Cisto raça (3); MR - Cisto raça (6,9,10,14,14+)	-	-	-	R – cancro da haste, olho de rã
DM 73I75 RSF IPRO	DONMARIO SEMENTES	7.3	301, 302, 303, 304, 401, 404, 405, 501, 502	MS, SP, GO, MT, TO, MA, PI, PA	R - Cisto raça (3); MR - Cisto raça (6,9,10,14,14+)	-	-	-	R - cancro da haste, pústula bacteriana
DM 80I85 RSF IPRO	DONMARIO SEMENTES	8.0	401,402,403,404,501	GO, MT, RO, TO, MA, PI, PA	R - Cisto raça (3); MR - Cisto raça (6,9,10,14,14+)	-	-	-	R – cancro da haste, olho de rã
JATOBÁ I2X 22213I2X	TMG	8.1	301,302,303,304,401,402,403,404,405,501,502	MS, SP, MG, GO, MT, RO, TO, BA, MA, PI, PA	R - Cisto raça(3,9); MR - Cisto raça (6)	-	-	-	R – cancro da haste
MURICI I2X 22210I2X	TMG	7.6	301,302,303,304,401,402,403,404,501	MS, SP, MG, GO, MT, RO, MA, TO, PI,	R -Cisto raça (3,6,9); MR – Cisto raça (10)	-	-	-	R – cancro da haste, MR – pústula bacteriana

INGA I2X 23307I2X	TMG	6.9	301,302,303,304,401,402,403,404,405	MS,SP,MG, GO, MT, TO, BA	R - Cisto raça (3,6,9); MR - Cisto (10)	-	-	-	R - cancro da haste, pústula bacteriana, olho de rã, Fitóftora;MR - mancha alvo
BÁLSAMO I2X 23311I2X	TMG	7.6	401,402,403	MT, RO, GO	R - Cisto raça (1,2,3,4,5,6,9,10,14);	-	-	R	R – Cancro de haste; pústula bacteriana
BRAÚNA I2X 23312I2X	TMG	8.2	401,402,403,404,405,501,502	MT, RO, GO, BA, TO,MA, PI, PA	R - Cisto raça (1,2,3,4,5,6,9,10,14);	-	-	R	R – cancro da haste, fitóftora, pústula bacteriana
PAINEIRA I2X 23308I2X	TMG	7.3	301,302,303,304,401,402,403,404,405	MS, SP, GO, MG, MT, RO, TO, BA	R - Cisto raça (3,9); MR - Cisto raça (6)	-	-	-	R – cancro da haste, pústula bacteriana
22X77 I2X 21283I2X	TMG	7.7	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501, 502	MS, GO, SP, MG, MT, RO, TO, BA, PI, MA, PA	R - Cisto raça (3,10);	MR	-	-	R – cancro da haste, cerrugem asiática, olho de
2285 IPRO	TMG	8.5	401,402,403,404,405,501,502	MT, RO, GO, BA, TO, MA PI, PA	R - Cisto raça (1,2,3,5,6,9,14);	-	-	R	R – cancro da haste, olho de rã, pústula bacteriana; MR – fitóftora
2370 IPRO	TMG	7.0	301,302,303,304,401,402,403,404,405	MS, SP, GO, MG, MT, RO, TO, BA	R - Cisto raça (3,9,10,14); MR - Cisto raça (4,6)	-	-	-	R - cancro da haste, pústula bacteriana, olho de rã; MR – fitóftora
2372 IPRO	TMG	7.2	301,302,303,304,401,402,403,404	MS, SP, MG, GO, MT, RO, TO	R - Cisto raça (3,6); MR - Cisto raça (9,10)	-	-	-	R- cancro da haste, pústula bacteriana, olho de rã
2379 IPRO C2379IPRO	TMG	7.9	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 501, 502	MS, GO, SP, MG, MT, RO, TO, BA, PI, MA, PA	R - Cisto raça (3,14);	-	MR	-	R - cancro da haste, pústula bacteriana; MR – mancha alvo

2383 IPRO	TMG	8.3	301,303,401,402,403,404,405,501,501,502	MS, SP, GO, MG, MT, RO, TO, MA, PI, PA	R - Cisto raça (1,3);	-	-	R	R - cancro da haste, pústula bacteriana; MR – fitóftora
2776 IPRO	TMG	7.6	401, 402, 403	GO, MT, RO	R - Cisto raça (1,2,3,4,5,6,9,10,14);	-	MR	R	R – cancro da haste, olho de rã, pústula bacteriana;
4182	TMG	8.2	401,402,403,405	MT, RO, GO, BA	R - Cisto raça (1,2,3,4,5,6,9,10,14);	-	-	R	R – cancro da haste, olho de rã, fitóftora, pústula bacteriana
SPARTA I2X 80IX81RSF I2X	BRASMAX	8.0	401,402,403	MT, GO	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (14)	-	-	-	-
IMPETO I2X 90IX87RSF I2X	BRASMAX	8.7	404,405,501	TO, BA, MA, PI, PA	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (6,9,10,14,14+)	-	-	-	-
TORMENTA CE 74K76RSF CE	BRASMAX	7.4; MR; R4(7.6)	301, 302, 303, 304, 401, 403, 404, 405, 501	MS,SP, MG, GO, MT, TO, BA, MA, PI	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (6,9,10,14,14+)	-	-	-	-
TANQUE I2X 74IX75RSF I2X	BRASMAX	7.4; MR; R4(7.5)	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405	MS, SP, MG, GO, MT, TO, BA, RO	R - Cisto raça (3); MR – Cisto raça (6,9,10,14,14+)	-	-	-	-
ATAQUE I2X 81IX82RSF I2X	BRASMAX	8.2	401,402,403,404,405,501,502	MT, RO, GO, TO, BA, MA, PA, PI	R – Cisto raça (3); MR - Cisto raça (6,10,14)	-	-	-	-
CICLONE CE 81K83RSF CE	BRASMAX	8.1	401,402,403	MT, GO, RO	R – Cisto raça (3,9,14); MR – (6,10,14+)	-	-	-	-

GUEPARDO IPRO 67I68RSF IPRO	BRASMAX	6.7; MR; R4(6.9)	301, 302, 303, 304, 401, 405	MS, SP, GO, MT, BA	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (6,9,10,14,14+)	-	-	-	-
FOCO IPRO 74I77RSF IPRO	BRASMAX	7.2	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501	MS, SP, MG, GO, MT, TO, BA, MA, PI, RO	R – Cisto raça (3,14); MR – Cisto raça (6,9,10,14+)	MR	-	-	-
VORAZ IPRO 77I79RSF IPRO	BRASMAX	MR; R3(7.5); MR; R4(7.7)	301,302,303,304,401,402,403,404,4 05	MS, SP, MG, GO, MT, TO, BA, RO	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (9,10,14,14+)	-	-	-	-
ORIGEM IPRO 83I85RSF IPRO	BRASMAX	8.3	401,402,403,404,405,501,502	MT, RO, GO, BA, MA, PA, PI, TO	R - Cisto raça (3,10); MR – Cisto raça (6,14,14+)	-	-	-	-
AUGE E 77E78RSF E	BRASMAX	MR; R3(7.6)	301, 302, 303, 304, 401, 404	MS, SP, MG, GO, MT	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (9,10,14,14+)	-	-	-	-
71 E	BRASMAX	7.1; MR; R4(7.2)	301, 302, 303, 304, 401	MS, SP, MG, GO, MT	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (6,9,10,14)	-	-	-	-
NS 7524 IPRO BC2180022	NIDERA SEMENTES	7.5	301, 302, 303, 304, 401, 404	GO, MS, MG, MT, TO	MR – Cisto raça (9,10,14)	-	-	-	R – cancro da haste; MR – Pústula bacteriana
NS 8325 IPRO BW2150031	NIDERA SEMENTES	8.3	401, 402, 403, 404, 405, 501	MT, RO, TO, BA, MA, PI, PA	MR – Cisto raça (14)	-	-	-	R – cancro d haste. MR – pústula bacteriana, olho de rã
NS 7676 IPRO	NIDERA SEMENTES	MR; R3(7.8; MR; R4(7.7); MR; R5(7.5)	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501, 502	GO, MA, MT, RO, TO, PA, BA, MA, PI	R – Cisto raça (9); MR – 3,6,10,14)	-	-	-	R – cancro da haste ; MR Pústula bacteriana, olho de rã

NS 7902 IPRO BW1955231IPR O	NIDERA SEMENTES	MR; R3(7.9);MR; R4(7.7);M rr5 (7.5)	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501, 502	GO, MS, MG,MT, RO, TO, BA, MA, PI, PA	MR – Cisto raça (3,9,10,14)	-	-	-	R – cancro da haste; MR Pústula bacteriana, olho de r
7277 IPRO	SEMENTES CARAÍBA	GO(7.4); MT(7.7.)	203, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501	SP, MS, MG, MT, TO, BA, MA, PI, RO	R - Cisto raça (3); MR – Cisto raça (14)	-	-	-	R - cancro da haste, olho de rã, crestamento bacteriano, pústula bacteriana; MR – mancha alvo
7879 IPRO	SEMENTES CARAÍBA	7.8	301,302,303,304,401,402,403,404,4 05,501	GO, SP, MG, MS, MT, RO, TO, BA, MA, PI, PA	R – Cisto raça (3)	-	-	-	R – cancro da haste, olho de rã, crestamento bacteriano, pústula bacteriana; MR – mancha alvo
7785 I2X	SEMENTES CARAÍBA	7.7	301,302,303,304,401,402,403,404	MS, SP, GO, MG, MT, RO,	R – Cisto raça (14+); MR – Cisto raça (1)	MR	-	-	R – olho de rã, pústula bacteriana; MR – cancro da haste, Mancha alvo, crestamento bacteriano
7886 IPRO	SEMENTES CARAÍBA	8.0	401,402,403	MT, RO, GO	R – Cisto raça (3)	-	-	-	R – Cancro da haste, olho de rã, pústula bacteriana; MR – mancha alvo, crestamento bacteriano
NEO700 I2X	NEOGEN	7.0	301,302,303,304	MS, SP, MG, GO	R – Cisto raça (3); MR – Cisto (6,9,10,14,14+)	-	-	-	-
NEO771 I2X	NEOGEN	7.7	401,402,403	MT, GO, RO	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (6,9,10,14,14+)	-	-	-	-
NEO801 CE	NEOGEN	8.0	401,402,403	MT, RO, GO	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (6,9,10,14,14+)	-	-	-	-

NEO690 I2X	NEOGEN	6.9	301,302,303,304,405	MS, SP, MG, GO, BA	R - Cisto raça (3); MR – Cisto raça (6,10,14,14+)	-	-	-	-
NEO801 CE	NEOGEN	8.0	401,402,403	MT, RO, GO	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (6,9,10,14,14+)	-	-	-	-
NEO690 I2X	NEOGEN	6.9	301,302,303,304,405	MS, SP, MG, GO, BA	R - Cisto raça (3); MR – Cisto raça (6,10,14,14+)	-	-	-	-
NEO750 IPRO	NEOGEN	7.5	301,302,303,304,401,403,404,	MS, SP, MG, GO, MT, TO,	R – Cisto raça (3); MR – Cisto (6,9,10,14,14+)	-	-	-	-
NEO760 CE	NEOGEN	MR; R5(7.4); MR; R3(7.5); MR; R4(7.6)	301,302,303,304,401,402,403,404,4 05,501 ,502	MS, SP, GO, MG, MT, RO, TO, MA, PI, BA, PA	R – Cisto raça (3,9,14); MR – Cisto raça (6,10,14+)	-	-	-	-
NEO761 I2X	NEOGEN	MR; R3(7.3); MR; R4(7.6)	301,302,303,304,401,403,403, 404	MS, SP, MG, GO, MT, RO,TO	R – Cisto raça(3); MR – 6,9,10,14,14+)	-	-	-	-
NEO770 I2X	NEOGEN	MR; R5(7.5);MR; R3(7.7)	301,302,303,304,401,405,501	MS, SP, MG, GO, MT, BA, TO, MA, PI	R – Cisto raça (3); MR – Cisto 6,9,10,14,14+)	-	-	-	-
NEO810 I2X	NEOGEN	8.2	401,402,403,404,405,501,502	MT, RO, GO, BA, TO, MA, PI, PA	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (9,10,14)	-	-	-	-
TIGER FT 4664 I2X	FT SEMENTES	6.4	101, 102, 103, 104, 201, 202, 203, 204, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 501, 502	RS, SC, PR, SP, MG, MS, GO, BA, MT, TO, PI, AP, PA	R – Cisto raça (3); MR – Cisto (5)	-	-	-	R – fitóftora

LION FT 2266 I2X	FT SEMENTES	6.6	101, 102, 103, 104, 201, 202, 203, 204, 301, 302, 303, 303, 401, 402, 403, 404, 501, 502	AP, PA, MT, TO, PI, GO, BA, MS, MG, SP, PR, SC, RS, SE, AL, RN, CE, MA, RO, AM, RR, AC	MR – Cisto raça (2)	-	-	-	R – fitóftora
FT 4153 IPRO	FT SEMENTES	5.3	101, 102, 103, 104, 201, 202, 203, 204, 301, 302	MS, SP, PR, SC, RS	MR - Cisto raça (1,4)	MR	-	-	-
FT 3165 IPRO	FT SEMENTES	6.6	101, 102, 103, 104, 201, 202, 203, 204, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 501, 502	AP, PA, MT, TO, PI, GO, BA, MS, MG, SP, PR, SC, RS, SE, AL, RN, CE, MA, RO, AM, RR, AC, PB, PE	MR – Cisto raça (4+,10,14+)	-	-	-	R – fitóftora
FT 3771 IPRO	FT SEMENTES	7.1	101, 102, 103, 104, 201, 202, 203, 204, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 501, 502	AP, PA, PI, MT, TO, GO, BA, MS, MG, SP, PR, SC, RS, SE, AL, RN, CE, MA, RO, AM, RR, AC, PB, PE	MR – Cisto raça (4+,10,14+)	-	-	-	R – fitóftora
MAGNA FT 327C IPRO	FT SEMENTES	6.8	101, 102, 103, 104, 201, 202, 203, 204, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 403	MT,GO,BA,MS,MG,PR ,SC, RS	MR - Cisto raça (6)	-	-	-	-
FT 3868 IPRO	FT SEMENTES	7.6	101, 102, 103, 104, 201, 202, 203, 204, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 501, 502	AP, PA, MT, TO, PI, GO, BA, MS, MG, SP, PR, SC, RS, SE, AL, RN, CE, MA, RO, AM, RR, AC, PB, PE	MR – Cisto raça (4+,6)	-	-	-	MR – fitóftora
COBRA FT 466L IPRO	FT SEMENTES	6.8	101, 102, 103, 104, 201, 202, 203, 204, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 403	MT, GO, BA, MS, SP, PR, SC, RS	MR – Cisto raça(3,14)	-	-	-	R – fitóftora

STRIKE FT 177L IPRO	FT SEMENTES	7.8	103, 201, 202, 203, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 501, 502	AP, MT, TO, PI, GO, BA, MS, MG, SP, SE, AL, RN, CE, MA, RO, AM, RR, AC, PB, PE	MR – Cisto raça (14)	-	-	-	Resistencia ao acamamento
FT 4280 IPRO	FT SEMENTES	8.0	101, 102, 103, 104, 201, 202, 203, 204, 301, 302	RS, SC, PR, SP, MS	MR – Cisto raça (1)	-	-	-	-
FT 3282 IPRO	FT SEMENTES	8.2	103, 201, 202, 203, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 501, 502	AP, PA, MT, TO, PI, GO, BA, MS, MG, SP, SE, AL, RN, MA, RO, AM, RR, AC, PB, PE	MR - Cisto raça (3)	-	-	-	-
SCORPION FT 338C IPRO	FT SEMENTES	8.3	202, 204, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 501, 502	AP, PA, MT, TO, PI, GO, BA, MS, MG, SE, AL, RN, MA, RO, AM, RR, AC, PB, PE	MR – Cisto raça (14)	-	-	-	-
REDENÇÃO FT 4887 IPRO	FT SEMENTES	8.7	202, 204, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 501, 502	AP, PA, MT, TO, PI, GO, BA, MS, MG, SE, AL, RN, M, RO, AM, RR, AC, PB, PE	R – Cisto raça (4,4+), MR – Cisto raça (3)	-	-	-	-
FT 3191 IPRO	FT SEMENTES	9.1	103, 201, 202, 203, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 501, 502	AP, PA, SE, AL, RN, MA, RO, AM, RR, AC, PB, PE, SP, MG, BA, MS, GO, PI, TO, MT,	R - Cisto raça(1,3,5)	-	MR	-	-
FT 2155 RR	FT SEMENTES	5.8	101, 102, 103, 104, 201, 202, 203, 301, 302, 303, 304, 401, 402	GO, MG, MS, SP, PR, SC, RS	MR – Cisto raça (4,4+,10,14,14+)	-	-	-	R – fitóftora

GH 2473I2X SSC732343I2X	GOLDEN HARVEST	7.3	301, 302, 303, 304	GO, MS, MG, SP	MR - Cisto raça (3)	MR	-	-	-
GH 2483IPRO BW1954928IPRO	GOLDEN HARVEST	8.1; BA(8.3)	401, 402, 403 , 404, 405, 501, 502	MT, RO, GO, PA, PI, BA, MA, TO	MR - Cisto raça (3,9,14)	-	-	-	R – Cancro de haste; MR – olho de rã
GH 2275I2X	GOLDEN HARVEST	7.6	301, 302, 303, 304, 401	GO, MS, SP, MG	MR – Cisto raça (3,6,14)	-	-	-	R – Phytophthora raça 1,4,7; cancro da haste
GH 2376IPRO SYN2376IPRO	GOLDEN HARVEST	7.6	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 501	GO, MS, SP, MG, MT, TO, MA, PI	R – (9); MR – (3,6,10)	-	-	-	R – Phytophthora raça (7), cancro da haste; MR – olho de rã, pústula bacteriana
GH 2478IPRO SYN2478IPRO	GOLDEN HARVEST	7.9; BA(8.1)	301,302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 501, 502	GO, MS, SP, MG, MT, RO, TO, MA, PI, PA	R – Cisto raça (3,9); MR – Cisto raça (6,10)	-	MR	-	R – cancro da haste; fitóftora raça(1); MR – olho de rã, pústula bacteriana
GH 2281IPRO SYN2282IPRO	GOLDEN HARVEST	8.2	401, 402, 403, 404, 405, 501, 502	GO, MT, TO, BA, MA, PI, PA	MR – Cisto raça (3,10)	-	-	-	R – cancro da haste; MR – olho de rã, Pústula bacteriana
GH 1687IPRO SYN1687IPRO	GOLDEN HARVEST	8.5	401, 402, 403, 404, 405, 501, 502	MT, RO, GO, TO, BA MA, PA, PI	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (9,10,14)	-	-	-	R – cancro da haste, fitóftora raça (1,4,7); MR – olho de rã
SOY COMBATE IPRO GNS 7400 IPRO	GENETICA SOY	7.4	301,302,303,304,401,402,403,404,4 05,501	MS, SP, MG, GO, MT, RO, TO, PI, MA, BA	R – Cisto raça (1,3,14); MR – Cisto raça (5,9,10)	MR	-	-	R – cancro da haste, Macrofomina; MR - acamamento
SOY SPECTRO IRPO GNS 7500 IPRO	GENETICA SOY	7.6	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 405, 501	MS, SP, MG, GO, MT, RO, TO, PI, MA, BA	R – Cisto raça (3,14); MR – Cisto raça (1)	-	-	-	MR – acamamento

SOY COMPLETA IPRO GNS 7901 IPRO	GENETICA SOY	7.9	301,302,303,304,401,402,403,404,405,501	MS, SP, MG, MT, RO, TO, PI, MA, BA	R – Cisto raça (3,14+); MR – Cisto raça (1,5,6,9,14)	-	-	-	MR – acamamento
SOY ESCUDO IPPRO GNS 8400 IPRO	GENETICA SOY	8.4	403,404,405,501	MT, TO, BA, MA, PI, PA	R – Cisto raça (1); MR – Cisto raça (5,6)	-	-	-	MR – acamamento
STINE 78KA42	STINE	7.8	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501	MS, SP, MG, GO, MT, RO, MA, TO, PI, PA	R - Cisto raça (1,3,14+); MR – Cisto raça (4,6,9)	-	-	-	R – Cancro da haste; acamamento
STINE 79KA72	STINE	7.9	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501	MS, SP, MG, GO, MT, RO, TO, BA, PI, MA, PA	R – cisto raça (3,4,9,10,14,14+); MR – Cisto raça (1,5,6)	-	-	-	R – Cancro da haste; acamamento
STINE 80KA72	STINE	8.0	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501	MS, SP, MG, GO, MT, RO, TO, BA, MA, PI, PA	R – Cisto raça (1,3,4,5,9,14+); MR – Cisto raça (6,10,14)	-	-	-	R – cancro da haste
STINE 84KA92	STINE	8.4	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501	MS, SP, MG, GO, MT, RO, BA, TO, MA, PI, PA	R – Cisto raça (3,4,6,10,14+); MR – Cisto (1,9)	-	-	-	R – Cancro da haste; acamamento
STINE 76KA72	STINE	MR; R3(7.4); MR; R4 e MR; R5(7.6)	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501	MS, SP, MG, GO, MT, RO, BA, TO, MA, PI, PA	R – Cisto raça (3,4,4+,5,10,14,14+); MR – Cisto raça (6)	-	-	-	R – Cancro da haste
711 I2X	SOYTECH – BASF	7.1	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403	MS, GO, MG, SP, MT, RO,	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (9,10,14)	-	-	-	R – Cancro da haste, necrose da haste, olho de rã; MR – fitóftora
752 I2X	SOYTECH – BASF	7.5	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501,	MS, SP, MG, GO, MT, RO, BA, TO, MA, PI, PA	R – Cisto raça (3,14); MR – Cisto raça (6,9)	-	-	-	R – cancro da haste, necrose da haste, olho de rã; MR – fitóftora

ATTO 182 IPRO 20595 IPRO	ATTO SEMENTES	8.2	401, 402, 405, 501	MT, RO, BA, PI, MA, PA	R – Cisto raça (1,3)	-	-	-	R – cancro da haste, pústula bacteriana
ATTO 178 CE AT178 CE3	ATTO SEMENTES	7.8	301, 303, 304, 401, 402, 403, 404	MT, GO, RO	R – Cisto raça (3); MR – cisto raça (6,9,10,14)	-	-	-	R – Cancro da haste; MR – Mancha alvo
ATTO 170 I2X AT170 I2X	ATTO SEMENTES	7.0	202, 204, 301, 302, 304, 401, 404	GO, MS	R – Cisto raça (3,6)	-	-	-	-
C2790CE	CORDIUS – JOTABASSO	7.9	401,402,403	MT, RO, GO	R – cisto raça (3)	-	-	-	R – cancro da haste
RAPTOR I2X 71IX72RSF I2X	BRASMAX – JOTABASSO	7.1	301, 302, 303, 304	MS, SP, MG, GO	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (6,9,10,14,014+)	-	-	-	R – cancro da haste (Meridionalis), Pústula bacteriana
COBRE I2X 77IX78RSF I2X	BRASMAX – JOTABASSO	7.7	401,402,403	GO, MT, RO	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (6,9,10,14,14+)	-	-	-	R – Cancro da haste (Meridionalis), Pústula bacteriana); MR – olho de rã
MÍTICA CE 79K82 RSF CE	BRASMAX – JOTABASSO	MR; R3(7.7);MR; R4(7.9)	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403	MS, SP, MG, GO, MT, RO	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (6,9,10,14,14+)	-	-	-	R – cancro da haste (Meridionalis), Pústula bacteriana, olho de rã
M 7535 I2X	MONSOY – JOTABASSO	7.5	302,303,401,404	SP, MG, GO, MT, TO	R – Cisto raça (3)	-	-	-	R – cancro da haste, pústula bacteriana; MR – olho de rã
CZ 58B44 I2X	CREDENZ BASF	8.4	404, 405, 501	TO, PA, BA, MA, PI	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (6,9,14,14+)	-	-	-	R – cancro da haste(D. aspalathi), Pústula bacteriana, Fitoflora

CZ 37B07 I2X	CREDENZ BASF	7.0	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403	MS, SP, MG, MT, RO	R – Cisto raça (3,14); MR – Cisto raça (9,10)	-	-	-	R – cancro da haste(D. aspalathi), necrose da haste, olho de rã; MR – Pústula bacteriana
CZ 37B66 I2X	CREDENZ BASF	7.6	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501	MS, SP, GO, MG, MT, RO, BA, MA, PI, TO, PA	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (6,9,10,14)	-	-	-	R - cancro da haste, pústula bacteriana, olho de rã
CZ 47B74 I2X	CREDENZ BASF	7.7	301, 303, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405	MS, GO, MG, SP, MT, RO, BA, MA, PI	R – cisto raça (3); MR – Cisto raça (6,9,14,14+)	-	-	-	R - cancro da haste, necrose da haste
CZ 48B08 I2X	CREDENZ BASF	8.0	401, 402, 403	MT, RO, GO	R – Cisto raça (3); MR – Cisto (6,10,14)	-	-	-	R - cancro da haste, necrose da haste, olho de rã, fitóftora
CZ 48B01 I2X	CREDENZ BASF	8.0	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501, 502	MS, GO, MG, SP, MT, RO, BA, MA, PI, TO, PA	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (9,10,14)	-	-	-	R – cancro da haste. Necrose da haste, olho de rã; MR – Pústula bacteriana
CZ 58B23 I2X	CREDENZ BASF	8.2	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501, 502	MS, GO, MG, SP, MT, RO, BA, MA, PI, TO, PA	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (6,9,10,14,14+)	-	-	-	R – Cancro da haste, necrose da haste, pústula bacteriana
CZ 58B48 I2X	CREDENZ BASF	8.4	402, 404, 501	MT, RO, TO, PA, MA, PI	R – cisto raça (3); MR – Cisto raça (6,9,14)	-	-	-	R – Cancro da haste , necrose da haste; MR – olho de rã
CZ 37B51 IPRO	CREDENZ BASF	7.5	401, 402, 403	MT, RO, GO	R – Cisto raça (3,6,14); MR – Cisto raça (9,10)	-	-	-	R – cancro da haste , necrose da haste, olho de rã, pústula bacteriana
CZ 37B60 IPRO	CREDENZ BASF	7.6	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 405, 501, 502	MS, GO, MG, MT, RO, BA, PA, MA, PI, TO	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (6,9,10,14)	-	-	-	R – Cancro da haste, necrose da haste, pústula bacteriana

CZ 48B32 IPRO	CREDENZ BASF	8.3	301, 401, 402, 403, 404, 405, 501, 502	MS, GO, MG, MT, RO, BA, PI, MA, TO, PA	R – Cisto raça (3,9); MR – Cisto raça (10)	-	-	-	R – cancro da haste, necrose da haste, pústula bacteriana; MR – fitóftora
MANU IPRO 76SC108 IPRO	ELLAS GENETICA – ORIGEO	7.6	401,402,403,404,405,501,502	GO, MT, RO, TO, MA, PI, PA, BA	R – Cisto raça (3); MR – Cisto raça (6,9,10,14)	-	-	-	R -Cancro da haste, pústula bacteriana; MR – Mancha alvo, Olho de rã
PAULA IPRO 79SC115 IPRO	ELLAS GENETICA – ORIGEO	7.9	401,402,403,404,405,501,502	MT, GO, TO, BA, MA, PI, PA	R – Cisto raça (3); MR - Cisto raça (6,9,10,14)	-	-	-	R – Cancro da haste, pústula bacteriana
DANI I2X 81SC115 I2X	ELLAS GENETICA – ORIGEO	8.1	401,402,403,404,405,501,502	GO, MT, TO, BA, MA, PI, PA	R – Cisto raça (3); MR - Cisto raça (6,9,10,14,14+)	-	-	-	R – cancro da haste, pústula Bacteriana; MR – fitóftora

FONTE: FERREIRA & ALVES (2025). R – Resistente; MR – Moderadamente Resistente; GM (Grau de Maturação). Dados compilados conforme informações dos sites das empresas. Pesquisa realizada em julho de 2025.

Quadro 3. Relação das variedades de soja registradas no Brasil com resistência ao nematoide de galhas (*Meloidogyne javanica*) podendo ter resistência aos nematoides de cisto (*Heterodera glycines*) e de galhas (*Meloidogyne incognita*).

CULTIVAR	EMPRESA DETENTORA	GM	MACRO REGIÃO	ESTADO	<i>M. javanica</i>	<i>H. glycines</i>	<i>M. incognita</i>	RESISTÊNCIA DOENÇAS
AS 3551 XTD – xtend biotec	AGROESTE	5,5	101, 102, 103, 104	RS, SC, PR, SP	MR	-	-	R- Pustula,olho de rã, cancro da haste
CZ 15B70 IPRO	CREDEN Z BASF	5.7	101, 102, 103, 201	RS, SC, PR, SP	MR	-	-	R – Cancro da haste, necrose da haste, olho de rã, pústula bacteriana; MR – mancha alvo
BRS 546 – convencional	EMBRAP A SOJA	6.0	102, 103, 201, 204, 301, 303	RS, SC, PR, MS, GO, MG	R	-	R	-
BRS 559 – RR	EMBRAP A SOJA	5.9	102, 103	RS, SC, PR, SP	MR	-	-	R - Fitóftora
BRS 2560XTD – Xtend	EMBRAPA SOJA	6.0	103	RS, SC, PR, SP	MR	-	-	R - Fitóftora
BRS 1061IPRO – INTACTA	EMBRAP A SOJA	6.1	102, 103, 201, 202, 203, 204	RS, SC, PR, SP, MS	MR	-	-	-
FT FÊNIX	FT SEMENTES	7.3	102, 103, 104, 201, 202, 203, 204, 301, 302, 303, 304, 401, 402	RS, SC, PR, SP, MS, GO, MG, MT, RO	MR	-	-	MR – Phytophthora sojae
FT 4153 IPRO	FT SEMENTES	5.3	101, 102, 103, 104, 201, 202, 203, 204, 301, 302	RS, SC, PR, SP, MS	MR	MR - Cisto raça (1,4)	-	-
HO IGUAÇU IPRO cerrado – 64HO133 IPRO	HO GENÉTICA	6,4	101, 102, 103, 104, 201, 202, 203, 204, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404	RS, SC, PR, SP, MS, GO, MG, MT, RO, TO	MR	-	-	R-Cancro haste,pustula bacteriana,olho de rã(R1), Phythoptora
M5737 xtd – xtend biotec	MONSOY	5,7	101, 102, 103, 104	RS, SC, PR, SP	MR	-	-	R- OLHO DE RÃ,Fitoftora, pústula; MR-macrofomina,cancro
M5834 XTD - xtend biotec	MONSOY	5,8	102, 103, 104	RS, SC, PR, SP	MR	-	-	R- cancro da haste; MR - macrofomina,mofo branco, pústula bacteriana
M5939I2X – intacta2 xtend	MONSOY	5,9	103, 104	RS, SC, PR, SP	R	-	-	R-olho de rã, pústula bacteriana,fitóftora,cancro da haste;MR – mofo branco
BRS 774 – RR	EMBRAPA SOJA	7.4	301	MS, GO	MR	R- Cisto raça 3;	-	-

BRS 1064IPRO – INTACTA	EMBRAP A SOJA	6.4	201, 202, 203, 204, 301	PR, SP, MS, GO	MR	R- cisto raça 3;	-	R - Fitóftora
FT 3179 IPRO	FT SEMENTES	7.9	202, 204, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 501, 502	AP, PA, SE, AL, RN, MA, RO, AM, RR, AC, PB, PE, MG, BA, MS, GO, PI, TO, MT	MR	-	R	-
M6430 XTD – xtend biotec	MONSOY	6.4 (Macro 2), 7.1 (Macro 3)	203, 301, 302, 303, 401	SP, MS, GO, MG, MT	MR	-	-	R-mancha alvo,pustula,cancro da haste,olho de rã;MR-antracnose, macrofomina
As 3800 i2x – INTACTA2XTEND	AGROESTE	8	302, 303, 401, 402, 403, 404, 405, 501, 502	SP, MG, GO, MT, RO, TO, BA, PI, MA, PA	MR	-	-	R-Pustula,olho de rã;MR-mancha alvo,cancro da haste
FOCO IPRO 74I77RSF IPRO	BRASMAX	7.2	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501	MS, SP, MG, GO, MT, RO, TO, BA, PI, MA, PA	MR	R – Cisto raça (3,14); MR – Cisto raça (6,9,10,14+)	-	
CZ 58B28 IPRO	CREDEN Z BASF	8.2	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 405, 501	MS, GO, MG, MT, RO, BA, MA, PI, TO, PA	MR	-	-	R – cancro da haste, necrose da haste, olho de rã, pústula bacteriana; MR – mancha alvo
BRS 7781 – convencional	EMBRAP A SOJA	7.7	304, 405	MG, GO, BA	R	R- Mj	-	-
SOY COMBATE IPRO GNS 7400 IPRO	GENETIC A SOY	7.4	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501	MS, GO, SP, MG, MT, RO, TO, BA, PI, MA, PA	MR	R – Cisto raça (1,3,14); MR – Cisto raça (5,9,10)	-	R – cancro da haste, Macrophomina; MR - acamamento
SOY MURALHA IPRO GNS8200 IPRO	GENETIC A SOY	8.2	304, 401, 402, 403, 404, 405, 501, 502	MG, GO, MT, RO, TO, BA, PI, MA, PA	MR	-	-	R – cancro da haste; Oídio, Acamamento; MR – olho de rã, pústula bacteriana, mancha alvo
GH 2473I2X SSC732343I2X	GOLDE N HARVEST	7.3	301, 302, 303, 304	GO, MS, MG	MR	MR - Cisto raça (3)	-	-
HO JURUENA IPRO – 84i85 RSF IPRO	HO GENÉTICA	8,4	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501, 502	MS, GO, SP, MG, MT, RO, TO, BA, PI, MA, PA	R	-	MR	R - cancro haste; MR - olho de rã, mancha alo, Macrophomina
M6930I2X – intacta2 xtend	MONSOY	6,9	303, 401	MG, GO, MT	R	-	-	R – cancro da haste, olho de rã, pústula bacteriana; MR – Mofo branco, Fusarium

7785 I2X	SEMENTE S CARAÍBA	7.7	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404	MS, GO, SP, MG, MT, RO, TO	MR	R – Cisto raça (14+); MR – Cisto raça (1)	-	R – olho de rã, pústula bacteriana; MR – cancro da haste, Mancha alvo, crestamento bacteriano
22X77 I2X 21283I2X	MG	7.7	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501, 502	MS, GO, SP, MG, MT, RO, TO, BA, PI, MA, PA	MR	R - Cisto raça (3,10);	-	R – cancro da haste, ferrugem asiática(P. pachyrhizi), olho de rã; MR - Mancho alvo(C. Cassicoal), Phythoftora(P. sojae)
AS 3840 I2X – intacta2 xtend	AGROESTE	8.4	404, 405, 501	GO, TO, BA		R - Cisto raça (1,3,6,10)	-	R - olho de rã,cancro da haste; MR - antracnose, mancha alvo
FORTALEZA 83I86RSF IPRO	BRASMAX	M4(8.5); BA(8.3)	401, 402, 403, 405	MT, RO, BA	MR	-	MR	-
HO PIAUÍ i2x – 80SC115 i2x	HO GENÉTICA	8	401, 402, 403, 404, 405, 501, 502	MT, RO, TO, BA, PI, MA, PA	MR	-	MR	R – Cancro haste, crestamento bacteriano, pústula bacteriana

FONTE: FERREIRA & ALVES (2025). R – Resistente; MR – Moderadamente Resistente; GM (Grau de Maturação). Dados compilados conforme informações dos sites das empresas. Pesquisa realizada em julho de 2025.

Quadro 4. Relação das variedades de soja registradas no Brasil com resistência ao nematoide de galhas (*Meloidogyne incognita*) podendo ter resistência aos nematoides de cisto (*Heterodera glycines*), de galhas (*Meloidogyne javanica*) e reniforme (*Rotylenchulus reniformis*).

CULTIVAR	EMPRESA DETENTORA	GM	MACRO REGIÃO	ESTADO	<i>M. incognita</i>	<i>H. glycines</i>	<i>M. javanica</i>	<i>R. reniformis</i>	RESISTÊNCIA DOENÇAS
BRS 546 – convencional	EMBRAPA SOJA	6.0	102, 103, 201, 204, 301, 303	RS, SC, PR, MS, GO, MG	R	-	R	-	-
SPIDER FT 227M IPRO	FT SEMENTES	7.4	102, 103, 201, 202, 203, 204, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 501, 502	AP, PA, SE, AL, RN, CE, MA, RO, AM, RR, AC, PB, PE, PR, SP, MG, BA, MS, GO, PI, TO, MT	R	-	-	-	R – P. sojae
FT 3191 IPRO	FT SEMENTES	9.1	103, 201, 202, 203, 204, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 501, 502	AP, PA, SE, AL, RN, MA, RO, AM, RR, AC, PB, PE, SP, MG, BA, MS, GO, PI, TO, MT,	MR	R - Cisto raça(1,3,5)	-	-	-
FT 3179 IPRO	FT SEMENTES	7.9	202, 204, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 501, 502	AP, PA, SE, AL, RN, MA, RO, AM, RR, AC, PB, PE, MG, BA, MS, GO, PI, TO, MT,	R	-	MR	-	-
HO GUAPÓ i2x – 77HO111 i2x	HO GENÉTICA	7,7	202, 203, 204, 301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501, 502	PR, SP, MS, GO, MG, MT, RO, TO, BA, PI, MA, PA	MR	MR - Cisto raça (6,9,10,14); MR-Cisto raça (3);	-	-	R – cancro haste, MR- mancha alvo
GH 48B18 IPRO	CREDENZ BASF	8.1	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501	MS, GO, MG, MT, RO, BA, TO, MA, PI	MR	-	-	-	R – cancro da haste, necrose da haste, olho de rã; MR – Phytophthora
GH 2478IPRO SYN2478IPRO	GOLDEN HARVEST	7.9	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 501, 502	GO, MS, SP, MG, MT, RO, TO, MA, PI, PA	MR	R – Cisto raça (3,9); MR – Cisto raça (6,10)	-	-	R – cancro da haste; Phytophthora raça(1); MR – olho de rã, pústula bacteriana
HO GARÇAS i2x – 76SC114 i2x	HO GENÉTICA	7,6	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501	MS, GO, SP, MG, MT, RO, TO, BA, PI, MA, PA	MR	R - Cisto raça(3); MR - Cisto raça(6,14 e 14+)	-	-	R – cancro da haste, pústula bacteriana; MR- mancha alvo
HO JURUENA IPRO – 84i85 RSF IPRO	HO GENÉTICA	8,4	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 405, 501, 502	MS, GO, SP, MG, MT, RO, TO, BA, PI, MA, PA	MR	-	R	-	R - cancro haste; MR - olho de rã, mancha alo, Macrophomina
2379 IPRO C2379IPRO	TMG	7.9	301, 302, 303, 304, 401, 402, 403, 404, 501, 502	MS, GO, SP, MG, MT, RO, TO, BA, PI, MA, PA	MR	R – Cisto raça (3,14);	-	-	R - cancro da haste, pústula bacteriana; MR – mancha alvo
FORTALEZA 83I86RSF IPRO	BRASMAX	8.3	401, 402, 403, 405	GO, MT, RO, BA	MR	-	MR	-	-

HO PIAUÍ i2x – 80SC115 i2x	HO GENÉTICA	8	401, 402, 403, 404, 405, 501, 502	GO, MT, RO, TO, BA, PI, MA, PA	MR	-	MR	-	R – Cancro haste, crestamento bacteriano, pústula bacteriana
2776 IPRO	TMG	7.6	401, 402, 403	GO, MT, RO	MR	R - Cisto raça (1,2,3,4,5,6, 9,10,14);	-	R	R – cancro da haste, olho de rã, pústula bacteriana;

FONTE: FERREIRA & ALVES (2025). R – Resistente; MR – Moderadamente Resistente; GM (Grau de Maturação). Dados compilados conforme informações dos sites das empresas. Pesquisa realizada em julho de 2025.

Quadro 5. Relação das variedades de soja registradas no Brasil com resistência ao nematoide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*) podendo ter resistência aos nematoides de cisto (*Heterodera glycines*) e de galhas (*Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica*).

CULTIVAR	EMPRESA DETENTORA	GM	MACRO REGIÃO	ESTADO	<i>R. reniformis</i>	<i>H. glycines</i>	<i>M. javanica</i>	<i>M. incognita</i>	RESISTÊNCIA DOENÇAS
2383 IPRO	TMG	8.3	301, 303, 401, 402, 403, 404, 405, 501, 502	GO, MG, MT, RO, TO, BA, PI, MA, PA	R	R - Cisto raça (1,3);	-	-	R - cancro da haste, pústula bacteriana; MR – Phythoftora
BÁLSAMO I2X 23311I2X	TMG	7.6	401, 402, 403	GO, MT, RO	R	R - Cisto raça (1,2,3,4,5,6,9,10,14);	-	-	R – Cancro de haste; pústula bacteriana
BRAÚNA I2X 23312I2X	TMG	8.2	401, 402, 403, 404, 405, 501, 502	T, RO, TO, BA, PI, MA, PA	R	R - Cisto raça (1,2,3,4,5,6,9,10,14);	-	-	R – cancro da haste, P. sojæ, pústula bacteriana
2285 IPRO	TMG	8.5	401, 402, 403, 404, 405, 501, 502	GO, MT, RO, TO, BA, PI, MA, PA	R	R - Cisto raça (1,2,3,5,6,9,14);	-	-	R – cancro da haste, olho de rã, pústula bacteriana; MR – Phythophtora
2776 IPRO	TMG	7.6	401, 402, 403	GO, MT, RO	R	R - Cisto raça (1,2,3,4,5,6,9,10,14);	-	MR	R – cancro da haste, olho de rã, pústula bacteriana;
4182	TMG	8.2	401, 402, 403, 405	GO, MT, RO, BA	R	R - Cisto raça (1,2,3,4,5,6,9,10,14);	-	-	R – cancro da haste, olho de rã, Phythoftora, pústula bacteriana

FONTE: FERREIRA & ALVES (2025). R – Resistente; MR – Moderadamente Resistente; GM (Grau de Maturação). Dados compilados conforme informações dos sites das empresas. Pesquisa realizada em julho.

3.3.5 Controle químico

O controle químico tem sido amplamente utilizado como ferramenta estratégica no manejo de fitonematoides, especialmente na cultura da soja, devido à sua ação imediata e aplicação facilitada, seja por tratamento de sementes ou aplicação em sulco de plantio (DE WAAL et al., 2021). O uso de nematicidas como abamectina, imidacloprido, tiodicarbe, cadusafós e fluensulfona, já registrados para a soja, mostra-se eficiente em situações de baixa a média infestação (FAVORETO et al., 2019). A abamectina, por exemplo, demonstrou redução de até 65% da população de *Pratylenchus brachyurus* (LOPES et al., 2017), devido à sua interação com canais de cloro mediados por glutamato e GABA, causando paralisia dos nematoides (JANSSON et al., 1998). Contudo, a toxicidade elevada de alguns produtos e os riscos ambientais associados são pontos críticos.

A evolução no desenvolvimento de novas moléculas tem buscado maior seletividade e menor impacto ambiental. O fluopiram, por exemplo, tem ação sistêmica, baixa dose e pouca interferência na microbiota do solo (MAPA, 2022). A fluazaindolizine, pertencente ao grupo das sulfonamidas, apresenta baixa toxicidade humana e ambiental, sendo promissora em ensaios recentes (SILVA et al., 2019). Outra inovação é o ingrediente ativo cyclobutrifluram, eficaz contra diversas pragas, inclusive *Meloidogyne javanica* e *Heterodera glycines* (REVISTA CULTIVAR, 2020). Estudos foram conduzidos para validar a eficiência dessas moléculas em diferentes espécies de nematoides, ampliando o leque de opções no mercado nacional (PEREIRA, 2020). Apesar disso, produtos como o aldicarbe e carbofuran ainda demonstram resultados consistentes no campo, com efeitos prolongados após a aplicação (MAZZUCHELLI et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2007).

Para que o controle químico seja efetivo, é imprescindível realizar diagnóstico preciso da espécie presente e do nível populacional. Como ainda não há um índice padronizado para delimitar o nível de infestação, o manejo precoce torna-se fundamental, especialmente quando a infestação ainda não causou danos econômicos significativos. A tomada de decisão deve considerar a análise de solo e raízes por laboratórios especializados e combinar diferentes métodos como o genético, biológico e cultural (DIAS-ARIEIRA, 2017). Os nematicidas só serão eficazes quando integrados a outras técnicas que reduzam o inóculo inicial e a

recontaminação da área, como a escolha de cultivares resistentes e a rotação com plantas não hospedeiras.

No cenário atual, ainda que o controle químico represente uma opção válida e de rápida resposta, ele não é suficiente isoladamente, principalmente sob condições de alta infestação. A integração com o controle biológico tem sido cada vez mais necessária. Produtos com *Bacillus* spp., *Paecilomyces lilacinus* e *Pochonia chlamydosporia* e outros organismos estão registrados no MAPA e têm mostrado ações sinérgicas com defensivos químicos, reduzindo a densidade de ovos e juvenis dos nematoides (SILVEIRA, 2021). Contudo, a eficiência desses produtos biológicos depende de vários fatores ambientais e da formulação correta, sendo um dos principais desafios sua estabilidade em campo. Além disso, práticas como a adição de matéria orgânica e cobertura verde com plantas como *Crotalaria spectabilis* podem potencializar o controle químico, tornando-o mais eficiente.

Logo, o controle químico, apesar das limitações ambientais e riscos toxicológicos, continua sendo essencial no manejo integrado dos fitonematoides, especialmente na cultura da soja. Seu sucesso depende da integração com outras estratégias, como o uso de produtos biológicos, a adoção de cultivares resistentes e práticas culturais como a rotação de culturas. Ademais, o desenvolvimento de novas moléculas como fluazaindolizine e cyclobutrifluram apresenta boas perspectivas para um manejo mais sustentável e eficiente.

A seguir no quadro 6 é apresentada a relação dos produtos comerciais com ingredientes ativos químicos para controle de nematoides e seus respectivos alvos.

Quadro 6. Relação dos nematicidas químicos registrados no MAPA para a soja e outras culturas que podem ser utilizadas em sucessão.

Produto	Empresa	Ingrediente Ativo	Grupo Químico	Tecnologia de Aplicação	Nematoides por cultura					
					Soja	Algodão	Milho	Feijão	Milheto	Sorgo
Aba 400 WG Nortox	Nortox	Abamectina	Avermectina	Terrestre (sulco de plantio)	<i>M. incognita</i> , <i>M. javanica</i> , <i>P. brachyurus</i>	<i>M. incognita</i> <i>M. javanica</i> , <i>P. brachyurus</i>	<i>H. dihystra</i>			
Abamectin Nortox 400 WG	Nortox	Abamectina	Avermectina	Terrestre (sulco de plantio)	<i>M. incognita</i> , <i>M. javanica</i> , <i>P. brachyurus</i>	<i>M. incognita</i> <i>M. javanica</i> , <i>P. brachyurus</i>	<i>H. dihystra</i>			
Abamex	Sumitomo Chemical	Abamectina	Avermectina	Terrestre (sulco de plantio)	<i>M. incognita</i> ; <i>H. glycines</i>	<i>M. incognita</i>				
Approve	Iharabras	Tiofanato-metilico + fluazinam	Benzimidazol +fenilpiridinilamina	Terrestre (pulverização)		<i>A. besseyi</i>				
Augory	Syngenta	Abamectina	Avermectina	TS	<i>M. incognita</i> , <i>P. brachyurus</i> , <i>H. dihystra</i> , <i>R. reniformis</i> , <i>A. besseyi</i>	<i>R. reniformis</i> ; <i>P. brachhyurus</i> ; <i>M. incognita</i>	<i>P. zaeae</i> ; <i>P. brachyurus</i>	<i>M. incognita</i> ; <i>P. brachyurus</i>		
Avicta 500 FS	Syngenta	Abamectina	Avermectina	TS	<i>M. incognita</i> , <i>P. brachyurus</i> , <i>H. dihystra</i> , <i>R. reniformis</i> , <i>A. besseyi</i>	<i>R. reniformis</i> ; <i>P. brachyurus</i> , <i>M. incognita</i>	<i>P. brachhyurus</i> , <i>P. zaeae</i>	<i>M. incognita</i> ; <i>P. brachyurus</i>		
Avicta 500 FS Pro	Syngenta	Abamectina	Avermectina	TS	<i>M. incognita</i> ; <i>P. brachyurus</i>	<i>R. reniformis</i> ; <i>P. brachyurus</i> , <i>M. incognita</i>	<i>P. brachhyurus</i> , <i>M. incognita</i> ; <i>P. zaeae</i>			
Azir	Adama	Fluensulfona	Fluoroalkenyle	TS	<i>H. glycines</i> ; <i>M. javanica</i> ; <i>P. brachyurus</i>	<i>P. brachyurus</i> ; <i>M. incognita</i> ;				
Captor	ALTA	Tiodicarbe	Metilcarbamato de oxima	Terrestre (sulco de plantio)	<i>M. javanica</i> ; <i>P. brachyurus</i>					
Certeza N; irmeza N; Exield;	Iharabras	Tiofanato-metilico + fluazinam	Benzimidazol +fenilpiridinilamina	TS	<i>M. incognita</i> ; <i>P. brachyurus</i>		<i>P. zaeae</i> ; <i>M. incognita</i>			
Counter 150 G	AMVAC do Brasil	Terbufós	Organofosforado	Terrestre (sulco de plantio)	<i>H. glycines</i>	<i>R. reniformis</i>				
Cropstar	Bayer	Imidacloprid + Tiodicarbe	Neonicotinóide + metilcarbamato de oxima	TS	<i>M. javanica</i> ; <i>P. brachyurus</i>	<i>P. brachyurus</i> ; <i>M. incognita</i> ;				
Curacron	Syngenta	Profenofós	Organofosforado	Terrestre (pulverização)	<i>A. besseyi</i>	<i>A. besseyi</i>				

Ilevo	BASF	Fluopyram	Benzamida	TS	<i>P. brachyurus</i>	<i>P. brachyurus</i> ; <i>M. incognita</i> ;	<i>P. brachyurus</i> ; <i>M. incognita</i> ;			
Mantis 400 WG	Cropchem	Abamectina	Avermectina	Terrestre (sulco de plântio)	<i>M. incognita</i> ; <i>M. javanica</i> ; <i>P. brachyurus</i>	<i>M. incognita</i> ; <i>M. javanica</i> ; <i>P. brachyurus</i> ;	<i>H. dihystra</i>			
Nimitz EC	Adama	Fluensulfona	Fluoroalkenyle	Terrestre (sulco de plântio)		<i>M. incognita</i> ; <i>P. brachyurus</i>				
Nimitz CF	Adama	Fluensulfona	Fluoroalkenyle	TS	<i>H. glycines</i> ; <i>M. javanica</i> ; <i>P. brachyurus</i>	<i>M. incognita</i> ; <i>P. brachyurus</i>				
Nimitz TS	Adama	Fluensulfona	Fluoroalkenyle	TS	<i>H. glycines</i> ; <i>M. javanica</i> ; <i>P. brachyurus</i>		<i>P. brachyurus</i> ;			
Openeem Brutus	Openeem	Azadirachta indica	Triterpenóide	Terrestre (sulco de plântio)	<i>M. javanica</i>					
Polytrin; Stadio	Syngenta	Profenofós + Cipermetrina	Organofosforado + Piretróide	Terrestre (pulverização)	<i>A. besseyi</i>	<i>A. besseyi</i>				
Polytrin 400/40 EC	Syngenta	Profenofós + Cipermetrina	Organofosforado + Piretróide	Terrestre (pulverização)	<i>A. besseyi</i>	<i>A. besseyi</i>				
Rugby 100 GR	FMC	Cadusafós	Organofosforado	Terrestre (sulco de plântio)	<i>M. javanica</i>					
Rugby 200 CS	FMC	Cadusafós	Organofosforado	Terrestre (sulco de plântio)	<i>M. incognita</i> ; <i>P. brachyurus</i> ; <i>M. javanica</i>	<i>M. incognita</i> ;				
Teikko	Plant Health Care	Peptideo	Bioquímico	TS	<i>P. brachyurus</i>					
Verango Prime	Bayer	Fluopyram	Benzamida	Terrestre (sulco de plântio e pulverização)	<i>H. glycines</i> ; <i>R.</i> <i>reniformis</i> ; <i>M.</i> <i>incognita</i> ; <i>M.</i> <i>javanica</i> ; <i>M.</i> <i>arenaria</i> ; <i>P.</i> <i>brachyurus</i> ; <i>H.</i> <i>dihystra</i> ; <i>A.</i> <i>besseyi</i>	<i>R. reniformis</i> ; <i>P. brachyurus</i> ; <i>M. incognita</i> ; <i>H. dihystra</i>	<i>P. zaeae</i> ; <i>M. incognita</i>		<i>P. zaeae</i> ; <i>M. incognita</i> ;	<i>M. incognita</i> ; <i>P. zaeae</i>
Vigga	Omex Agrifluids	<i>Allium sativum</i>	Extrato vegetal	Terrestre (sulco de plântio)	<i>P. brachyurus</i> ; <i>M.</i> <i>incognita</i> ; <i>H.</i> <i>glycines</i>	<i>P. brachyurus</i>	<i>P. brachyurus</i>			

FONTE: FERREIRA & ALVES (2025).

4 CONCLUSÃO

As discussões ao longo deste trabalho deixam evidente que os nematoides fitopatogênicos constituem um entrave silencioso, porém extremamente prejudicial à produtividade da soja no Cerrado. As espécies *Heterodera glycines*, *Pratylenchus brachyurus* e *Meloidogyne* spp., entre outras, exercem uma pressão significativa sobre o sistema radicular das plantas, afetando desde o desenvolvimento vegetativo até a formação dos grãos. Além dos prejuízos econômicos diretos, esses organismos reduzem a eficiência de outras práticas agrícolas, como a adubação e o uso de cultivares de alto potencial produtivo.

Ao analisar comparativamente os diferentes métodos de controle, nota-se que nenhum deles, isoladamente, é capaz de oferecer uma resposta definitiva ao problema. O controle químico, por exemplo, ainda é amplamente utilizado devido à sua ação rápida, mas apresenta limitações, como alto custo, toxicidade ambiental e risco de seleção de populações resistentes. Já o controle genético, com o uso de cultivares resistentes, é uma ferramenta valiosa, mas enfrenta o desafio da variabilidade genética dos nematoides, como as diferentes raças dos gêneros *Heterodera* e *Meloidogyne*. O controle biológico, por sua vez, apresenta avanços importantes e representa uma alternativa promissora, especialmente por estar alinhado aos princípios da agricultura sustentável, embora ainda exija maior adaptação e validação em campo.

Nesse sentido, o manejo integrado surge como a estratégia mais sensata e eficaz, pois combina diferentes táticas de controle de forma sinérgica, respeitando as especificidades de cada área produtiva. O uso de práticas culturais como a rotação de culturas e o manejo do solo, aliado a medidas alternativas, como o uso de compostos naturais, extratos vegetais e microrganismos antagonistas, ampliam o espectro de ação sobre os nematoides. Além disso, o acompanhamento técnico e o monitoramento contínuo da população nematoide são fundamentais para ajustar o manejo ao longo do tempo e prevenir novas infestações.

Portanto, o enfrentamento dos nematoides na cultura da soja exige planejamento estratégico, atualização constante e uma visão integrada do agroecossistema. Investimentos em pesquisa, capacitação de produtores e adoção de tecnologias adaptadas à realidade do Cerrado são pilares essenciais para consolidar práticas sustentáveis e eficazes.

REFERÊNCIAS

ABAD, P.; GOUZY, J.; AURY, M. J.; CASTAGNONE-SERENO, P.; DANCHIN, E. G. J.; DELEURY, E.; PERFUS BARBEOCH, L.; ANTHOUARD, V.; ARTIGUENAVE, F.; BLOK, V. C.; CAILLAUD, M. C.; COUTINHO, P. M.; SILVA, C.; DE LUCA, F.; DEAU, F.; ESQUIBET, M.; FLUTRE, T.; GOLDSTONE, J. V.; HAMAMOUCHE, N.; HEWEZI, T.; JAILLON, O.; JUBIN, C.; LEONETTI, P.; MAGLIANO, M.; MAIER, T. R.; MARKOV, G. V.; MCVEIGH, P.; PESOLE, G.; POULAIN, J.; ROBINSON-RECHAVI, M.; SALLET, E.; SÉGURENS, B.; STEINBACH, D.; TYTGAT, T.; UGARTE, E.; VAN GHELDER, C.; VERONICO, P.; BAUM, T. J.; BLAXTER, M.; BLEVE-ZACHEO, T.; DAVIS, E. L.; EWBANK, J. J.; FAVERY, B.; GRENIER, E.; HENRISSAT, B.; JONES, J. T.; LAUDET, V.; MAULE, A. G.; QUESNEVILLE, H.; ROSSO, M. N.; SCHIEX, T.; SMANT, G.; WEISSENBAUGH, J.; WINCKER, P. Genome sequence of the metazoan plant-parasitic nematode *Meloidogyne incognita*. **Nature Biotechnology**, v. 26, p. 909-915, July 2008.

ADAM, M.; HEUER, H.; HALLMANN, J., Bacterial antagonists of fungal pathogens also control root-knot nematodes by induced systemic resistance of tomato plants. **PloS one**, v. 9, n. 2, p. e90402, 2014.

AEGRO, **Nematoide de cisto: Como afeta sua lavoura e o que fazer para se livrar dele**, 2019. Disponível em: < <https://blog.aegro.com.br/nematoide-de-cisto/>>. Acesso em 27 de junho de 2025.

AGROADVANCE, **Controle biológico de nematoides: 5 microrganismos utilizados como bionematicidas no Brasil**, 2023. Disponível em: <<https://agroadvance.com.br/blog-controle-biologico-de-nematoides/>>. Acesso em 05 de agosto de 2025.

AGROPÓS. **Nematoide do Cisto: quais os danos e como manejar?**. Disponível em: <<https://agropos.com.br/nematoide-do-cisto/#:~:text=O%20ciclo%20de%20vida%20do,os%20adultos%2C%20macho%20e%20f%C3%AAmea.>>. Acesso em 25 junho de 2025.

ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; Yorinori, J.T.; SILVA, J.F.V.; HENNING, A.A.; GODOY, C.V.; COSTMILAN, L.M.; MEYER, M.C. Doenças da soja. In: Kimati, H. Manual de fitopatologia. 2005. São Paulo: **Agronômica Ceres**, 2005.

ALVES, A. P. C. **Manejo integrado do nematoide-das-galhas na cultura da alface**. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2020.

ANDRADE, L.B.; OLIVEIRA, A.S.; RIBEIRO, J.K.; KIYOTA, S.; VASCONCELOS, I.M.; OLIVEIRA, J.T.; SALES, M. P. Effects of a novel pathogenesis-related class 10 (PR-10) protein from *Crotalaria pallida* roots with papain inhibitory activity against root-knot nematode *Meloidogyne incognita*. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v.58, p.4145-4152, 2010.

AQUINO, N.C.R.M. **Plantas de cobertura e agentes de biocontrole no manejo de nematoides na cultura do milho**. Dissertação (Mestrado em proteção de plantas) - Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, Urutaí, 2021.

ARAÚJO, A.V.S. **Influência do estágio fenológico da soja e da profundidade de coleta do solo e raiz sobre a densidade populacional *Helicotylenchus dihystera***. 2022. 31 p. Monografia (Curso de Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Barra do Garças, 2022.

ARAUJO, F.F.; BRAGANTE, R.J.; BRAGANTE, C.E. Controle genético, químico e biológico de meloidoginose na cultura da soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, p. 220-224, 2012.

ASMUS, G.L.; ISHIMI, C.M. Flutuação populacional de *Rotylenchulus reniformis* em solo cultivado com algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, p.51-57, 2009.

ASMUS, G.L.; RICHETTI, A. Rotação de culturas para o manejo do nematoide reniforme em algodoeiro. **Embrapa Agropecuária Oeste**, v. 55, p. 26, 2010.

BABU, R.O.; MOORKOTH, D.; AZEEZ, S.; EAPEN, S.J. Virtual screening and in vitro assay of potential drug like inhibitors from spices against Glutathione-S-Transferase of *Meloidogyne incognita*. **Bioinformation**, v.8, n.7, p.319-325, 2012.

BALDISERA, S. S.; SCHWENBGER, R. P.; FERREIRA, P. G. da S.; JACOMASSI, E.; GAZIM, Z. C.; SANTANA-GOMES, S. de M., *Achillea millefolium* antagonismo to *Pratylenchus brachyurus*. **Journal of Phytopathology**. 2020.

BAVARESCO, L.G.; MAZZUCHELLI, R.C.L. Avaliação do desempenho nematicida de farelo de mamona em comparação ao controle químico de *Meloidogyne* spp. em tomateiro. **Colloquium Agrariae**, v.13, n.especial, p.53-58, 2017.

BEATTIE, G. A. Plant-associated bacteria: survey, molecular phylogeny, genomics and recent advances. **Plant-associated bacteria**. p 1-56, 2007.

BIOTROP. Nematoide-das-galhas: batalha interminável. 2020. Disponível em: <<https://biotrop.com.br/nematoide-das-galhas-batalha-interminavel-parte-i/>>. Acesso em 30 de agosto de 2025.

BORGES, F. G., KUHN, O. J., BATISTTUS, A. G., ESTEVEZ, R. L., & COLTRO, S., Toxicidade de tratamentos alternativos e químicos in vitro sobre *Tubixaba tuxaua* e *Meloidogyne incognita*. **Scientia Agraria Paranaensis**, p. 440-449, 2013.

BOSLOCO, A.; SOARES, W.S.; CARVALHO, J.B.; APARECIDO, C.F.F. Análise econômica do plantio de crotalária (*Crotalaria juncea*) para produção de sementes em áreas de reforma da cana-de-açúcar. **Revista Funec Científica-Multidisciplinar**, v. 9, p. 1-14, 2020.

CALANDRELLI, A. **Hospedabilidade de diferentes culturas a populações de *Aphelenchoides besseyi***. 2018. 19f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Centro Universitário Filadélfia, Londrina, 2018.

CAMPOS, H.D.; RIBEIRO, L.M.; SILVA, R.S.; PILAR, M.N.; MARGALHÃES, W.B.; BUENO, J.N. Cenário atual de nematoides no cerrado: cultura da soja. In: **XXXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA**, 2019, Caldas Novas, 2019.

CARDOSO, M.R.; ARIEIRA, C.R.D.; RIBEIRO, N.R.; ALMEIDA, A.A.; MIAMOTO, A.; LOPES, A.P.M. *Crotalaria ochroleuca* Susceptibility to *Heterodera glycines* Races. **Journal of Agricultural Science**, v. 11, p. 205-209, 2019.

CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. A.; QUÉNÉHERVÉ, P. Enzyme phenotypes of *Meloidogyne* spp. populations. **Nematology**, v. 2, n. 6, p. 645-654, 2000.

CARNEIRO, R. M. D. G.; TIGANO, M. S.; JORGE, C. L.; TEIXEIRA, A. C. O.; CORDEIRO, M. C. Selection and polymorphism of *Pasteuria penetrans* isolates in relation to *Meloidogyne* spp. from coffee. **Nematology**, v. 6, n. 1, p. 37-47, 2004.

CORTE, G. D.; PINTO, F. F.; STEFANELLO, M. T.; GULART, C.; RAMOS, J. P.; BALARDIN, R. S. Tecnologia de aplicação de agrotóxicos no controle de fitonematoides em soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 9, p. 1534—1540, 2014.

COSTA, M. A. da. **Biocontrole de nematoides com fungos**. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal –SP, Brazil, 2015.

CULTIVAR, **Manejo integrado de fitonematoides em soja e algodão**. 2020. Disponível em: <<https://revistacultivar.com.br/artigos/manejo-integrado-de-fitonematoides-em-soja-e-algodao>>. Acesso em 05 de agosto de 2025.

DALLEMOLE-GIARETTA, R.; FREITAS, L. G.; LOPES, E. A.; PEREIRA, O. L.; ZOOCA, R. J.; FERRAZ, S. Screening of *Pochonia chlamydosporia* Brazilian isolates as biocontrol agents of *Meloidogyne javanica*. **Crop Protection**, v. 42, p. 102-107, Dec. 2012.

DAVIES, K. G.; DANKS, C. Interspecific differences in the nematode surface coat between *Meloidogyne incognita* and *M. arenaria* related to the adhesion of *Pasteuria penetrans*. **Parasitology**, v. 105, n. 3, p. 475-480, 1992.

DE WAAL, J. Y.; MANS, G. J. Avanços em nematicidas: status atual e perspectivas futuras. **Journal of Nematology**, v. 53, p. 89-101, 2021.

DIAS, C.R.; FERRAZ, S. Efeito de frações biodigeridas de esterco de galinha sobre a eclosão e a mortalidade de juvenis de *Heterodera glycines*. **Nematologia Brasileira**, v.25, n.1, p.99-101,2001.

DIAS, W.P.; GARCIA, A.; SILVA, J.F.V.; CARNEIRO, G.E.S. Nematoides em soja: identificação e controle. **Embrapa Soja - Circular técnica**, p. 1-7, 2010.

DIAS-ARIEIRA, C.R. Nematoides associados à plantas daninhas. In: GALHARDI JU NIOR, A.; POZER, D. (ed.). **Boletim de pesquisa 2017/2018**. Rondonópolis: Fundação MT, 2017.

DINARDO-MIRANDA, L.L.; FRACASSO, J.V. Efeito da torta de mamona sobre populações de nematoides fitoparasitos e a produtividade da cana-de-açúcar. **Nematologia Brasileira**, v.34, n.1, p.68- 71, 2010.

DURHAM, M. L. **Characterization of root colonization by the biocontrol bacterium *Bacillus firmus* strain GB126**. Tese de Doutorado. Auburn University. 2013.

ELEVAGRO, **Rotylenchulus reniformis: nematoide de importância econômica para culturas algodão e soja**. 2022. Disponível em: <<https://elevagro.com/rotylenchulus-reniformis-nematoide-de-importancia-economica-para-culturas-algodao-e-soja/>>. Acesso em 5 de agosto de 2025.

ELLING, A. A. Major emerging problems with minor *Meloidogyne* species. **Phytopathology**, v. 103, n. 11, p. 1092-1102, 2013.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). **Cultivar BRS 7380 RR aumenta dos sojicultores do Cerrado**. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/21357046/cultivar-brs-7380-rr-aumenta-produtividade-dos-sojicultores-do-cerrado>>. Acesso em 25 de junho de 2025.

EMBRAPA. FONTES, E. M. G.; VALADARES-INGLIS, M. C., Controle biológico de pragas da agricultura. **Brasília: Embrapa**, 2020.

FAVORETO, L., MEYER, M. C., DIAS-ARIEIRA, C. R., MACHADO, A. C. Z., SANTIAGO, D. C., & RIBEIRO, N. R., Diagnose e manejo de fitonematoides na cultura da soja. **Informe Agropecuário**, v. 40, n. 306, p. 18-29, 2019.

FAVORETO, L., MEYER, M. C., OESTE, E., UBERABA, M., & MEYER, M. C., O nematoide da haste verde. **Circular Técnica 147 – Embrapa**: Londrina, PR. 2019b.

FELIX, Silvia Cristina. **Incidência de *Helicotylenchus* spp. em áreas de cultivo no Sudoeste Goiano**. 2022. 33p. Monografia (Curso de Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2022.

FERRAZ, L. C. C. B. & BROWN, D. J. F., Nematologia de plantas: fundamentos e importância. Manaus: **Norma Editora**, v. 1, p. 251, 2016.

FERRAZ, L. C. C. B. Chave ilustrada de identificação dos principais gêneros de fitonematoides no Brasil baseada em caracteres das fêmeas. **Diagnose de fitonematoides Campinas**: Millennium, p. 237-253, 2016.

FERRAZ, L. C. C. B.; & MONTEIRO, A.R., Nematoides. In: Amorim, L.; Kimati, H.; Bergamin Filho, A. Manual de fitopatologia: Princípios e conceitos. (4. ed.). São Paulo: **Agronômica Ceres**, p. 168-199. 2011.

FERREIRA P. A., & ALVES L. S., Alternativas de manejo de nematoides com foco no sistema soja. UFMT. 2025.

FERREIRA, R. S.; OLIVEIRA, D. M.; SILVA, P. C. Morfologia e caracterização de *Helicotylenchus* spp. **Nematologia Aplicada**, v. 48, p. 210-223, 2020.

FRANCHINI, J.C.; DEBIASI, H.; DIAS, W.P.; RAMOS JUNIOR, E.U.; SILVA, J.F.V. Perda de produtividade da soja em área infestada por nematoide das lesões radiculares na região médio norte do Mato Grosso. In: BERNARDI, A. C. de C.; NAIME, J. de M.; RESENDE, A.V. de; BASSOI, L.H.; INAMASU, R.Y. (Ed.). Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar. Brasília: **Embrapa**, 2014.

FURLANETO, A. S. C., BALBINOT JUNIOR, B., FRANCHINI, A. A., DEBIASI, J. H., & SANTOS, E., **X Jornada Acadêmica da Embrapa Soja**, Resumos expandidos, 2015.

GARDIANO-LINK, C. G., SANTANA-GOMES, S. D. M., KLUGE, E. R., FEKSA, H. R., KLUGE, F. T. D. R., & DIAS-ARIEIRA, C. R., Sistemas de manejo para o controle de nematoides em soja no centro-sul do Paraná, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 57, e02526, 2022.

GONÇALVES, A. O., DA SILVA MOREIRA, P. E., CAMARA, G. R., ALVES, F. R., & MORAES, W. B., Efeito nematicida de óleo essencial de eucalipto sobre nematoide das galhas. **Anais da Semana Acadêmica de Agronomia da UFES-Campus de Alegre**, 2017.

GONDIM, J. P., **Nematoides associados à goiabeiras na região sul do estado de goiás**. TCC - Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Morrinhos-GO, 2016.

GOULART, A.M.C. Aspectos gerais sobre nematoides das lesões radiculares (gênero *Pratylenchus*). **EMBRAPA**, v. 219, p. 11-25, 2008.

GRIGOLLI, J.F.J; ASMUS, G.L. Manejo de Nematoides na Cultura da Soja. **Tecnologia e Produção: Soja**, p. 197, 2014.

HUNT, D. J.; HANDOO, Z. A. Taxonomy, identification and principal species. In: PERRY, R.; MOENS, M.; STARR, J. L. (Ed.). Root-knot nematodes. Wallingford: **CABI**, 2009.

JANG, J. Y.; CHOI, Y. H.; SHIN, T. S.; KIM, T. H.; SHIN, K.-S.; PARK, H. W.; KIM, Y. H.; KIM, Y. H.; CHOI, G. J.; JANG, K. S.; CHA, B.; KIM, I. S.; MYUNG, E. J.; KIM, J.-C. Biological control of *Meloidogyne incognita* by *Aspergillus niger* F22 producing oxalic acid. **PLoS ONE**, v. 11, n. 6, e0156230, 2016.

JANSSON, R.K.; DYBAS, R.A. Avermectins: biochemical mode of action, biological activity and agricultural importance. In: Insecticides with novel modes of action. **Springer**, Berlin, Heidelberg, 1998.

JARDIM, I. N., **Essential oils and its components in the control of *Meloidogyne incognita* in soybeans and tomatoes**. Tese de doutorado. Lavras: UFLA, 2017.

JONES, J. T.; HAEGEMAN, A.; DANCHIN, E. G.; GAUR, H. S.; HELDER, J.; JONES, M. G.; PERRY, R. N. Top 10 plant-parasitic nematodes in molecular plant pathology. **Molecular plant pathology**, v. 14, n. 9, p. 946-961, 2013.

KIMATI, H. et al. Manual de Fitopatologia. São Paulo: **Agronômica de Ceres**, 2005.

LI, X.-Q.; WEI, J.-Z.; TAN, A.; AROJAN, R. V. Resistance to root-knot nematode in tomato roots expressing a nematicidal *Bacillus thuringiensis* crystal protein. **Plant Biotechnology Journal**, v. 5, n. 4, p. 455-464, July 2007.

LIRA, V. L.; COSTA, A. F.; MOURA, R. M.; MAIA, L. C. *Rotylenchulus reniformis* (Nematoda: Tylenchida): biologia, identificação, patogenicidade e manejo. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica**, v. 15, n. 2, p. 91-102, 2018.

LOPES, A.P.M.; CARDOSO, M.R.; PUERARI, H.H.; FERREIRA, J.C.A.; Arieira, C.R.D. Management of *Pratylenchus brachyurus* in soybean using seed treatment and a resistance inducer. **Nematropica**, v.47, p.1-7, 2017.

MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). **Fungicida mais eficiente e menos tóxico terá registro liberado**. 2022. Disponível: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/fungicida-mais-eficiente-e-menos-toxico-tera-registro-liberado>>. Acesso em 26 de junho de 2025.

MARIUTTO, M., & ONGENA, M., Molecular patterns of rhizobacteria involved in plant immunity elicitation. **Advances in Botanical Research**, v. 75, p. 21-56, 2015.

MARQUES, Ana Paulla Nunes. **Reação da cultivar CZ 48B32 IPRO de soja à *Pratylenchus* sp.** 30p. Monografia (Curso de Bacharelado de Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, GO, 2022.

MATSUO, É.; SEDIYAMA, T.; OLIVEIRA, R. D.; CRUZ, C. D.; OLIVEIRA, R. D. C. T. Avaliação de genótipos de soja em relação ao nematoide de cisto. **Bragantia**, v. 71, n. 2, p. 173-181, 2012.

MAZZUCHELLI, R.C.L.; ARAÚJO, F.F. de. Controle biológico e químico de nematoides em cana-de-açúcar. **Colloquium Agrariae**, v. 8, p. 6-12, 2012.

MEDEIROS, H. A. de; ARAÚJO FILHO, J. V. de; FREITAS, L. G. de; CASTILLO, P.; RUBIO, M. B.; HERMOSA, R.; MONTE, E. Tomato progeny inherit resistance to the nematode

Meloidogyne javanica linked to plant growth induced by the biocontrol fungus *Trichoderma atroviride*. **Scientific Reports**, v. 7, article number 40216, 2017.

MENDES, S. P. S. C., **Associação de métodos de controle para o manejo de fitonematoides em soja no cerrado.**, Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Instituto Federal Goiano-Campus Rio Verde, Rio Verde, 68 f.. 2020.

MEYER, M.C. et al. Soybean green stem and foliar retention syndrome caused by *Aphelenchoides besseyi*. **Tropical Plant Pathology**, v.42, n.5, p.403-409, Oct. 2017.

MIRANDA, I.L. **Controle de Fitonematoides com diferentes genótipos de soja, manejo e rotações de cultura em Iepê-SP.** 2021. 44 f. Dissertação (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2021.

MORATA, K. G., **Plantas de cobertura influenciam a efetividade de agentes de controle biológico e plantas de cobertura no manejo de *Pratylenchus brachyurus* e *Helicotylenchus dihystera* na cultura da soja.** Chapadão do Sul – MS: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2023.

NASU, É. G., PIRES, E., FORMENTINI, H. M., & FURLANETTO, C., Efeito de manipueira sobre *Meloidogyne incognita* em ensaios in vitro e em tomateiros em casa de vegetação. **Tropical Plant Pathology**, v.35, n.1, 2010.

NEMATOLOGIA EM FOCO, Instagram, 2021, Disponível em: <https://www.instagram.com/nematologiaemfoco/>. Acesso em 27 de junho de 2025.

NETO, L. J. T. **Correlação espacial da resistência do solo à penetração e densidade populacional de nematoides na cultura da soja.** Tese de Doutorado, Instituto Federal Goiano, 2019.

NEVES, W. S., FREITAS, L. G., LOPES, E. A., COUTINHO, M. M., DALLEMOLE-GIARETTA, R., & FERRAZ, S., Efeito, in vitro, do extrato de sementes de mamão sobre a eclosão de juvenis de *Meloidogyne* spp. **Revista Trópica - Ciências Agrárias e Biológicas**, v.2, p.9-14, 2008.

OLIVEIRA C. M. G.; SANTOS M. A.; CASTRO L. H. S. Diagnose de fitonematoides. **Millennium Editora**, p. 367, 2019.

OLIVEIRA, D. F.; CAMPOS, V. P.; AMARAL, D. R.; NUNES, A. S.; PANTALEÃO, R. A.; COSTA, D. A. Selection of rhizobacteria able to produce metabolites active against *Meloidogyne exigua*. **European Journal of Plant Pathology**, v. 119, n. 4, p. 477-479, Dec. 2007.

OLIVEIRA, D. F.; SANTOS JÚNIOR, H. M. dos; NUNES, A. S.; CAMPOS, V. P.; PINHO, R. S. C. de; GAJO, G. Purification and identification of metabolites produced by *Bacillus cereus* and *B. subtilis* active against *Meloidogyne exigua*, and their in silico interaction with a putative phosphoribosyltransferase from *M. incognita*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 86, n. 2, p. 525-538, June 2014.

PEREIRA, B. V. B., **EFICIÊNCIA DE NEMATICIDAS QUÍMICOS, BIONEMATICIDAS E EXTRATOS VEGETAIS NO CONTROLE DE *Pratylenchus brachyurus* EM SOJA.** 46 2020. 38 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Proteção de Plantas) - Instituto Federal Goiano – Campus de Urutaí, 2020.

PERRY, R. N.; MOENS, M.; JONES, J. T. Nematologia vegetal. **CABI**, 2024.

PERRY, R. N.; MOENS, M.; STARR, J. L. Root-knot nematodes. **CABI**, 2009.

PINHEIRO, J. B., & BISCAIA, D., Impactos dos nematoides na hortifruticultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 36, 2019, Caldas Novas. Nematoides: da Ciência ao Campo. [Anais, palestras e resumos]. Campinas: **Infobibos**, 2019.

REVISTA CULTIVAR. Syngenta anuncia marca de tecnologia Tymirium | **Revista Cultivar**. Disponível em: <<https://revistacultivar.com.br/noticias/syngenta-anuncia-marca-de-tecnologia-tymirium>>. Acesso em 27 jun. 2025.

ROBINSON, A. F. Reniform in U.S. Cotton: When, Where, Why, and Some Remedies. **Annual Review of Phytopathology**, v. 45, p. 263–288, 2007.

SAYRE, R. M.; STARR, M. P. *Pasteuria penetrans* (ex Thorne, 1940) nom. rev., comb. n., sp. N., a mycelial and endospore-forming bacterium parasitic in plant-parasitic nematodes. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington**, v. 52, n. 2, p. 149-165, 1985.

SEENIVASAN, N. Management of *Radopholus similis* and *Helicotylenchus multicinctus* in Ratoon Banana Grown under High Density Planting Systems. **International Journal of Fruit Science**, v. 17, n. 1, p. 41–62, 2017.

SERRACIN, M.; SCHUERGER, A. C.; DICKSON, D. W.; WEINGARTNER, D. P. Temperature-dependent development of *Pasteuria penetrans* in *Meloidogyne arenaria*. **Journal of Nematology**, v. 29, n. 2, p. 228-238, June 1997.

SIKORA, R. A.; COYNE, D.; HALLMANN, J.; TIMPER, P. Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. **CABI**, 2018.

SILVA, J.F.V.; GARCIA, A.; DIAS, W.P.; SILVA, E.A. **Nematoide de Cisto da Soja**. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/460063/1/Nematoidedecistodasoja.pdf>>. Acesso em 25 de junho de 2025.

SILVA, K. M., **Manejo de Nematoides na Cultura da Soja** / Kemelly Moraes Silva - TCC (Graduação em Agronomia) - Instituto Federal Goiano, Rio Verde, 50 p., 2022.

SILVA, L.C. **Fitonematoides associados a cultura da soja na região do cerrado piauiense**. 2021. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal do Piauí (Campus Uruçuí), Uruçuí, 2021.

SILVA, M.G.; FERREIRA, A.; CARDOSO, G.F.G.; VASSALLO, C.; PAES-TAKAHASHI, V.S. Fluazaindolizine – Uma nova ferramenta no manejo integrado de nematoides na cultura da cana-de-açúcar. **XXXVI Congresso Brasileiro de Nematologia**, 2019, caldas novas, anais. 2019.

SILVA, V. L. N. S., **Guia de Nematoides: Diagnóstico, Estratégias de Manejo e Uso como Bioindicadores** / Viviane Loriele Nascimento Soares da Silva - TCC (Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal Goiano, Morrinhos, 55f il., 2025.

SILVEIRA, R.S.D. **Importância e manejo de nematoides em lavouras de soja no brasil e perspectivas futuras**. 2021. 62 f. Monografia (Graduação Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

SINGH, S. K.; HODDA, M.; ASH, G. J. Plant-parasitic nematodes of potential phytosanitary importance, their main hosts and reported yield losses. **Eppo Bulletin**, v. 43, n. 2, p. 334-374, 2013.

SOARES, P. L. M.; NASCIMENTO, D. D. Integrated nematode management of root lesion and root-knot nematodes in soybean in Brazil. In: Integrated Nematode Management: State of-the-art and visions for the future. **CABI**, p. 103-110, 2021.

SOUSA JUNIOR, J.R.; SILVA, R.V.; CARVALHO, S.L.; LIMA, B.V.; GONDIM, J.P.E. Bioatividade de extratos de nim (*Azadirachta indica*) e rubim (*Leonurus sibiricus*) no controle de *Meloidogyne javanica*. **XXXV Congresso Brasileiro de Nematologia**. Bento Gonçalves, 24 a 29 junho. 2018.

SPEHAR, C.R.; PEREIRA, E.A.; SOUSA, L.A.C., Legume improvement in acidic and less fertile soils. In: Pratap, A.; Kumar, J. (Eds.). Biology and breeding of food legumes. Kanpur: **CABI**, Chap. 17, p. 262–275, 2011.

STANGARLIN, J.R.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F.; CRUZ, M.E. Da S.; NOZAKI, M.H. Plantas medicinais e controle alternativo de fitopatógenos. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, p.16-21, 1999.

STIRLING, G. R. Biological control of plant-parasitic nematodes: an ecological perspective, a review of progress and opportunities for further research. New York: **Springer**, p. 1-38. (Progress in biological control, v. 11), 2011.

STIRLING, G. R. Host specificity of *Pasteuria penetrans* within the genus *Meloidogyne*. **Nematologica**, v. 31, n. 2, p. 203-209, 1985.

STIRLING, G. R.; WEST, L. M. Fungal parasites of root-knot nematode eggs from tropical and subtropical regions of Australia. **Australasian Plant Pathology**, v. 20, n. 4, p. 149-154, Dec. 1991.

SYNGENTA DIGITAL, **Conhecendo os nematoides: Nematoides das lesões radiculares (*Pratylenchus* spp.)**, 2022. Disponível em: < <https://blog.syngentadigital.ag/nematoides-pratylenchus/>>. Acesso em 27 de junho de 2025.

TAYLOR, D. P.; SASSER, J. N. **Biología, identificación y control de los nematodos de nódulo de la raíz (*Meloidogyne* species)**. Raleigh: Universidad del Estado de Carolina del Norte, 1983.

TIHOHOD, D., Guia Prático para a identificação de fitonematoides. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, **FAPESP**, 1997.

TMG, **Produtores alcançam altas produtividades em ambientes com nematoide de cisto**. 2020. Disponível em:< <https://tmg.peakstudio.com.br/produtores-alcançam-altas-produtividades-em-ambientes-com-nematoide-de-cisto/>>. Acesso em 27 de junho de 2025.

VAN DEN BERG, V. Morphological and molecular characterisation of one new and several known species of the reniform nematode, *Rotylenchulus* Linford & Oliveira, 1940 (Hoplolaimidae: Rotylenchulinae), and a phylogeny of the genus. **Nematology**, Leiden, v. 18, p. 67-107, 2016.

VILARINHO, L. A., DE SOUSA AROUCHA, V., GERALDI, C. A. Q., DE OLIVEIRA, K. C. L., & GUEDES, S. F., Métodos de controle de nematoides na cultura da soja: uma revisão

bibliográfica e bibliométrica. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, v. 22, n. 3, 2024.

XIANG, N.; LAWRENCE, K. S.; KLOEPPER, J. W.; DONALD, P. A.; MCINROY, J. A.; LAURENCE, G. W. Biological control of *Meloidogyne incognita* by spore-forming plant growth-promoting rhizobacteria on cotton. **Plant Disease**, v. 101, n. 5, p. 774-784, May 2017.

ZAVALA-GONZALEZ, E. A., ESCUDERO, N., LOPEZ-MOYA, F., ARANDA-MARTINEZ, A., EXPOSITO, A., RICAÑO-RODRÍGUEZ, J., ... & LOPEZ-LLORCA, L. V., Some isolates of the nematophagous fungus *Pochonia chlamydosporia* promote root growth and reduce flowering time of tomato. **Annals of Applied Biology**, v. 166, n. 3, p. 472-483, 2015.

ZUCKERMAN, B. M.; DICKLOW, M. B.; ACOSTA, N. A strain of *Bacillus thuringiensis* for the control of plant-parasitic nematodes. **Biocontrol Science and Technology**, v. 3, n. 1, p. 41-46, 1993.

ZUNKE, U. Observations on the invasion and endoparasitic behavior of the root lesion nematode *Pratylenchus penetrans*. **Journal of nematology**, v. 22, n. 3, p. 309, 1990.