

INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Rio Verde

BACHARELADO EM AGRONOMIA

INCIDÊNCIA DE *Helicotylenchus* spp. EM ÁREAS DE CULTIVO NO SUDOESTE GOIANO

SILVIA CRISTINA FÉLIX

Rio Verde, GO

2022

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS RIO VERDE
BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**INCIDÊNCIA DE *Helicotylenchus* spp. EM ÁREAS DE CULTIVO
NO SUDOESTE GOIANO**

SILVIA CRISTINA FÉLIX

Trabalho de Curso apresentado ao
Instituto Federal Goiano – Campus
Rio Verde requisito parcial para a
obtenção de grau de Bacharel em
Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo de Castro Santos

Rio Verde – GO
Abril, 2022

DEDICATÓRIA

A Deus que me presenteou com meu curso, minha família que sempre esteve ao meu lado em especial minha incrível mãe e minha bonitinha avó que descansa nos braços do Pai.

AGRADECIMENTOS

A Deus, em quem depusitei toda a minha confiança, com a certeza de que meus passos seriam e serão iluminados, assim como o sol ilumina todos os dias, o amanhecer.

Aos meus familiares, em geral, por toda expressão de carinho, fé, e por me ajudarem a completar esta caminhada.

Ao meu orientador Dr. Leonardo de Castro Santos, meu eterno agradecimento pela excelente orientação, dedicação, confiança e amizade.

Aos professores do curso de Agronomia, pela oportunidade de vivenciar essa experiência; acima de tudo, por acreditarem em minha capacidade. Os conhecimentos recebidos foram fundamentais para o meu crescimento profissional.

A todos aqueles que de alguma forma estiveram e estão próximos a mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena. A todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para esta formação acadêmica, que ora se torna mais uma vitória, os meus sinceros agradecimentos.

Quanto a mim, aos poucos vou lapidando minhas inseguranças. Descobrindo que meu caminho permanece florido apesar do medo que tenho das ervas daninhas. Aprendendo que cada história tem o seu desfecho, e não preciso antecipar o fim só porque tenho medo de que ele chegue até mim. Reconhecendo que é possível ser feliz mesmo quando algo sai dos eixos, e finalmente sendo grata ao descobrir que das dificuldades surgem grandes surpresas...

Fabíola Simões

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

Félix, Silvia Cristina
F F316i Incidência de *Helicotylenchus* spp. em áreas de cultivo no Sudoeste Goiano. / Silvia Cristina Félix; orientador Leonardo Castro Santos. -- Rio Verde, 2022.
27 p.

TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) -- Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2022.

1. Nematóide espiralado. 2. Ocorrência. 3. Rio Verde. 4. Montividiu. 5. *Glycine max.* I. Castro Santos, Leonardo, orient. II. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Silvia Cristina Felix

Matrícula: 2016102200240396

Título do Trabalho: Incidência de *Helicotylenchus* spp. em áreas de cultivo no Sudoeste Goiano.

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: __/__/__

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde, 09 de maio de 2022.


Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do orientador

Página de aprovação da banca examinadora

SILVIA CRISTINA FÉLIX

**INCIDÊNCIA DE *Helicotylenchus spp.* EM ÁREAS DE CULTIVO
NO SUDOESTE GOIANO**

Ata nº 17/2022 - GEPTNM-RV/DE-RV/CMPRV/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos vinte e oito dias do mês de Abril de 2022, às 13 horas e 30 minutos, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes: Leonardo de Castro Santos (orientador), Suellen Polyana Silva Cunha Mendes (membro) e Rafael Henrique Fernandes (membro), para examinar o Trabalho de Curso intitulado “Incidência de *Helicotylenchus spp.* em áreas de cultivo no Sudoeste Goiano” da estudante Silvia Cristina Félix, Matrícula nº 2016102200240396 do Curso de Bacharelado em Agronomia do IF Goiano – Campus Rio Verde. A palavra foi concedida à estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição do candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO da estudante, mediante as correções, sugeridas pela banca, do trabalho apresentado. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelo orientador, em nome dos demais membros da banca

RESUMO

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.

Os nematoides do gênero *Helicotylenchus* sp. tem se mostrado presentes em várias amostras de solo e raiz em áreas de cultivo de soja. O nematoide espiralado tem se tornado um nematoide emergente para cultura por apresentar potencial de causar danos diretos a mesma. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento populacional de *Helicotylenchus* sp. associado às áreas com cultivo de soja, nos municípios de Rio Verde – GO e Montividiu – GO. As amostras foram coletadas durante a safra de 2019/2020 e 2020/2021, posteriormente, foram processadas, no laboratório de Fitopatologia e Nematologia, do IF Goiano, Campus Rio Verde, sendo os nematoides extraídos e a ocorrência quantificada. Foram encontrados indivíduos de *Helicotylenchus* spp. em 94,48% das amostras de solo e raiz coletadas nos municípios de Rio Verde e Montividiu. Em Rio Verde foi detectada a presença de *Helicotylenchus* em 90% das amostras de solo na safra 2019/2020 e 2020/2021 e 10% nas amostras de raiz na safra 2019/2020 e 80% na safra 2020/2021. No município de Montividiu foi feita avaliação somente na safra 2019/2020 onde se verificou a presença desses indivíduos em 100% das amostras de solo e 78% nas amostras de raiz. A incidência de nematoides no solo, tanto no município de Rio Verde e Montividiu, foi maior quando se comparado às amostras de raiz.

Palavras-chave: nematoide espiralado, ocorrência, Rio Verde, Montividiu, *Glycine max*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Incidência de <i>Helicotylenchus sp.</i> em Rio Verde – GO	9
Figura 2 - Incidência de <i>Helicotylenchus sp.</i> em Montividiu – GO	10

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Ocorrência de <i>Helicotylenchus</i> em Rio Verde – GO	11
Tabela 2. Ocorrência de <i>Helicotylenchus</i> em Montividiu – GO	12

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Importância Econômica da Soja	3
2.2. Nematoides Parasitas da Soja	3
2.3. Nematoides Emergentes	5
2.4. <i>Helicotylenchus</i> spp.	5
2.5. Levantamento da Ocorrência de Nematoides em Soja	Erro! Indicador não definido.
3. MATERIAL E MÉTODOS	7
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
5. CONCLUSÕES	13
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é considerada uma das culturas mais importantes para o agronegócio devido sua grande contribuição na economia mundial. O Brasil é um dos grandes produtores mundiais do grão, conta com a disponibilidade de diversas tecnologias de produção que permitem o aumento da produtividade (COLUSSI, 2016; APROSOJA, 2021, DHINGRA, 2009). A região Centro-Oeste é responsável por grande parte dessa produção e segundo a (CONAB, 2021) entre a safra 19/20 e 20/21 o estado de Goiás expandiu 148,9 mil hectares de novas áreas agrícolas na qual resultou uma variação de 4,2% de uma safra para outra.

A abertura de novas áreas e o uso intensivo das terras acaba contribuindo na variação populacional de fitonematoides que de acordo com (BRASIL, 2015) são considerados entre as principais pragas com potencial de impactar no agronegócio brasileiro. Os fitonematoides são parasitas obrigatórios e podem assumir diferentes tipos de parasitismo, algumas espécies são endoparasitas podendo penetrar-se dentro da raiz e outras ectoparasitas introduzindo seu estilete na raiz para se alimentar porém permanecem na parte externa, dentro desta classificação ainda existem os nematoides fitoparasitas que assumem hábitos migrador ou sedentário, estes hábitos estão relacionados com a movimentação desses indivíduos dentro ou fora do sistema radicular. Devido ao parasitismo o sistema radicular pode sofrer diversos danos, consequentemente não consegue absorver água e nutrientes nas quantidades requeridas pela planta (ALMEIDA, 2005; MENDES, 2020; MICHEREFF, 2005; SHARMA, 2001).

Os nematoides considerados mais importantes para a cultura da soja são os do gênero e espécie *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *Pratylenchus brachyurus* e *Heterodera glycines* (FAVORETO, 2019). As perdas causadas por nematoides na cultura chegam a R\$ 35 bilhões por ano (SABAINI, 2021). Na produção brasileira de soja, as perdas por fitonematoides são estimadas em R\$ 16,2 bilhões, de acordo com dados da Sociedade Brasileira de Nematologia (SNA, 2015), *M. incognita* é responsável pela perda em 10% da produção no Brasil, e 15% quando em associação com outros nematoides, inclusive esta espécie foi relatada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento como sendo de alto risco fitossanitário (PROMIP, 2019; MAPA, 2022).

Tendo em vista a importância dos fitonematoides para a cultura da soja, estudos voltados ao levantamento de espécies de relevância econômica para cada região são fundamentais para o desenvolvimento do agronegócio, entendendo o dinamismo desses parasitas é possível desenvolver estratégias de manejo de acordo com a peculiaridade de cada espécie (ALVES, 2015; GABIA, 2019). Novos patógenos podem surgir ou serem introduzidos no nosso país e mostrar potencial para impactar de forma direta determinado hospedeiro, sendo estes conhecidos como nematoides emergentes.

Helicotylenchus spp., também conhecido como nematoide espiralado, é um nematoide que durante muito tempo não apresentava ameaças a soja, e era associado a causa de danos secundários na cultura, porém, recentemente, a população desses parasitas vem mostrando aumento gradual o tornando um nematoide emergente devido principalmente a variação na densidade populacional (MENDES, 2020; MACHADO, 2019). O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento da ocorrência de *Helicotylenchus* spp. associado às áreas com cultivo de soja, nos municípios de Rio Verde e Montividiu, na região Sudoeste de Goiás, a partir de amostras encaminhadas ao Laboratório de Fitopatologia e Nematologia, do Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importância Econômica da Soja

A soja é uma cultura de grande importância econômica para o agronegócio e possui altas projeções de crescimento ao longo dos anos (FAVORETO, 2019; BRASIL, 2014). A área plantada de soja no Brasil, no período 2020/21, apresentou crescimento de 4,2% em comparação à safra anterior, atingindo 38,5 milhões de hectares. (CONAB, 2021).

Em relação ao Estado de Goiás, a balança comercial, em relação à produção e comercialização de soja, fechou o mês de maio de 2020 com saldo positivo de US\$ 544 milhões. As exportações atingiram US\$ 823 milhões e as importações US\$ 279 milhões. O complexo soja foi responsável por 57,2% de toda a exportação do estado de Goiás, sendo Rio Verde o município de destaque (INSTITUTO MAURO BORGES, 2020). Segundo a SEAPA (2021), na safra 2018/2019, entre os municípios que mais se destacam na produção de soja em Goiás estão Rio Verde (primeiro lugar, com 1,08 milhão de toneladas), Jataí (segundo lugar, com 1,06 milhão de toneladas), Cristalina (terceiro lugar, com 694,1 mil toneladas) e Montividiu (quarto lugar, com 421,2 mil toneladas).

2.2. Nematoides Parasitas da Soja

Os fitonematoides podem influenciar diretamente na produtividade agrícola (BARBOSA, 2011). Devido o cultivo intensivo da soja, abertura de novas áreas, manejo inadequado acaba influenciando na dinâmica dos fitonematoides no solo e consequentemente os danos vão se intensificando (JUHÁSZ, 2013).

As plantas atacadas por nematoides apresentam sintomas parecidos na parte aérea como reboleiras, plantas amareladas, nanismo, grãos imaturos entre outros. Os sintomas apresentados nas raízes podem se diferenciar de acordo com o gênero, espécie e o tipo de parasitismo (ROSA et al., 2004). A presença de altas populações de nematoide no solo pode impactar na produtividade e até mesmo acabar inviabilizando algumas áreas do cultivo de soja (GRIGOLLI, 2014). As espécies que mostram maior importância para a cultura devido ao dano causado e difícil controle são *Meloidogyne* spp; *Pratylenchus*

brachyurus, *Heterodera glycines* e *Rotylenchulus reniformis* (DIAS et al., 2010; EMBRAPA, 2013; MAZZETTI, 2017).

O nematoide das lesões radiculares, *Pratylenchus* spp. contempla espécies endoparasitas migratórias amplamente disseminadas no Brasil e seu hábito migratório leva à formação de lesões necróticas no parênquima cortical possibilitando a infecção por fungos e/ou bactérias (CAFÉ FILHO, 1988; DIAS, 2010; DUCAN, 2006). O nematoide do cisto da soja, *H. glycines*, é um expoente no que diz respeito aos nematoides que causam danos à soja. Trata-se de um fitoparasita que possui uma estrutura de resistência denominada cisto onde encontra-se os ovos que podem ficar viáveis no solo por mais de 8 anos (MOORE et al., 1984; CAMPOS, 1997; DIAS, 2009). *M. javanica*, *M. incognita* e *M. arenaria* (NEAL, 1889) são as espécies mais importantes, do nematoide das galhas radiculares, para a cultura da soja no Brasil. Este nematoide ataca as raízes causando o engrossamento radicular conhecido como galhas ou tumores em variados tamanho e números isso dependerá da variedade utilizada e densidade populacional da espécie (ASMUS, 2001). Em relação ao nematoide reniforme, *Rotylenchulus reniformis*, ser mais associado a cultura do algodão, ele pode causar danos na cultura da soja, dependendo da cultivar e população presente no solo, na mesma área de cultivo (DIAS, 2010).

2.3. Nematoides Emergentes na Cultura da Soja

Nematoides emergentes são considerados fitoparasitas que apresentam potencial para causar danos a determinado hospedeiro devido a sua incidência, multiplicação e dinâmica populacional. Esses fitonematoides mostram boa adaptabilidade a diferentes hospedeiro e solos, também demonstram variação nas suas populações. Atualmente, as espécies *Helicotylenchus dihystera*, *Scutellonema brachyurus*, *Tubixaba tuxaua* e *Aphelenchoides besseyi* são consideradas emergentes a cultura da soja (FAVORETO, 2019; DOUCET, 2015).

No Sul do Brasil foi realizado um trabalho para identificar os principais gêneros de nematoides associados à áreas de cultivo com soja, quarenta amostras de solos e raízes foram coletadas em 19 municípios distintos e em 100 % das amostras foram encontradas presença de *H. dihystera* (KIRSCH et al. 2016). Em um levantamento realizado no MT, de 2008 a 2010, mostrou que em 1.611 amostras de solo, este nematoide foi encontrado em quase todas análises realizadas (GARBIN & COSTA, 2015). Em Goiás, foram

relatadas altas densidades populacionais de *H. dihystra* em áreas de cultivos de milho, posteriormente, observou-se que essa espécie ocorre, predominante, em áreas com lavouras de café e tomate em GO e no DF (MACHADO et al. 2019).

A presença, em uma área de cultivo, do nematoide espiralado, tem sido associada a plantas atrofiadas, entretanto, os danos diretos ainda não foram quantificados, bem como os níveis de limiar de dano (MACHADO et al., 2019). Ainda segundo este autor, *Helicotylenchus* spp., ainda considerado como patógeno secundário, surge como um fitoparasita emergente no Brasil, atribuindo-se ao intenso uso do solo e diferentes cultivos como razões que contribuem para o aumento da população desses indivíduos, tornando-o um potencial patógeno para a cultura da soja.

2.4. *Helicotylenchus* spp.

Helicotylenchus spp. tem sido detectado em áreas de cultivo de soja no Brasil, com crescentes incidências e populações no solo (MACHADO, 2014). Conhecido também como nematoide espiralado, tem apresentado parasitismo em várias culturas, possui ampla distribuição geográfica, tem mostrado grande incidência em áreas agrícolas e aumento populacional. Mesmo sendo um nematoide que demonstra potencial, muitos autores o atribuem como um fitonematoide de importância secundária (KIRSCH, 2016; MACHADO et al., 2019; MENDES, 2020). Os trabalhos desenvolvidos por (SHARMA et al. 1993; MACHADO et al. 2015) apontaram a ocorrência de danos no trigo, ervilha, milho e soja associados a presença de *H. dihystra*.

A identificação da espécie do nematoide, ocorrente nas lavouras, torna-se importante uma vez que, a presença deste gênero já foi assinalada por diversos autores na cultura da soja (LORDELLO, 1974; LEHMANN et al., 1976; LEHMANN et al., 1977; ANTÔNIO, 1992; GOMES et al., 2003; LOPES, 2015; DOUCET et al., 2015; FAVORETO, 2019; MACHADO et al., 2019). Este fitonematoide apresenta características importantes como, boa adaptação a diferentes texturas de solo, tais particularidades devem ser bem avaliadas devido estes aspectos poderem favorecer o parasitismo (MENDES, 2020). De acordo com um levantamento populacional desses nematoides em Mato Grosso, foram analisadas 1.611 amostras de diferentes municípios que apresentaram grande incidência de *Helicotylenchus* spp. na maioria das amostras

analisadas e apontou essa associação entre o parasita e a dinâmica dele sob diferentes texturas de solo (GARBIN, 2015). Os hospedeiros atacados pelo nematoide espiralado podem expressar na parte aérea sintomas reflexos do desenvolvimento, sendo associado a plantas atrofiadas, mas os danos diretos não foram quantificados (MACHADO, 2014).

2.5. Levantamento da Ocorrência de Nematoides em Soja

Os levantamentos populacionais de nematoides são necessários para entender a relação do parasita com o hospedeiro e, através dessas relações, torna-se possível adotar estratégias de manejo afim de evitar declínios na produtividade (FERREIRA, 2015). Estudar a distribuição populacional dos nematoides é utilizada para contribuir com as recomendações de ferramentas de controle eficazes a serem inseridas em um programa de manejo integrado de fitonematoides (PEREIRA et al., 2015).

Os nematoides passam pelo menos uma parte do ciclo de vida no solo, incluindo os que parasitam a parte aérea das plantas (MICHEREFF, 2005). Com a visualização e percepção dos dados obtidos pelos levantamentos populacionais de fitonematoides, os danos podem ser mais evidenciados e, ainda, pode-se analisar e quantificar os prejuízos atribuídos a esses parasitas. Os levantamentos de ocorrência de nematoides fitoparasitas podem oferecer a relação da presença, do fitopatógeno, com a queda no rendimento das lavouras de acordo com os diferentes níveis de populacionais encontrados, nos locais analisados (ARANTES et al., 2000).

Em levantamento, realizado por Silva (2007), realizado no município de Jataí, GO, foi evidenciada elevada ocorrência de *H. glycines* e *P. brachyurus*. No entanto, mostrou que foi marcante a presença de *H. glycines* e *P. brachyurus*, entretanto, na época do estudo, não foi encontrado *Meloidogyne* sp. nas amostras, mostrando a importância dos levantamentos pois a frequência com que essas espécies aparecem nas áreas pode variar muito no decorrer do uso do solo. Em uma pesquisa realizada na safra 2018/2019 foi feito um levantamento de *Pratylenchus* sp. e *H. glycines*, no município de Montividiu-GO. Esse levantamento mostrou incidência elevada dessas duas espécies nas amostras coletadas onde se sobressaiu o *Pratylenchus* sp, que foi encontrado em 100% das amostras analisadas (PESSOA, 2019). Com esse tipo de levantamento é possível traçar manejos adequados para a lavoura, levando em consideração que a frequência das

espécies presentes no solo pode sofrer alteração ao decorrer da intensificação de uso do solo (SILVA, 2007).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Nas safras 2018/2019 e 2019/2020 foram coletadas 62 amostras sendo 31 de solo e 31 de raiz de áreas com o cultivo de soja. A coordenada para localização da área experimental em Rio Verde é: latitude -17.766857 e longitude -51.038630 e em Montividiu latitude -17.4702070 e longitude -51.4394180, ambas na região do Sudoeste Goiano. A área escolhida para o experimento apresentava histórico de ocorrência de nematoides parasitas a cultura da soja, na qual foi confirmado através da análise nematológica feita pelo Laboratório de Fitopatologia e Nematologia, do Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde.

A coleta nos dois municípios foi realizada 70 dias após o plantio onde foram coletados aproximadamente 400 g de solo numa profundidade de 0-20 cm. Para a realização desse estudo, foi considerada a soma do número de indivíduos encontrados em 100 cm³ de solo e em 10g de raiz.

Para a extração dos nematoides no solo foram utilizados 100 cm³ de solo de cada amostra, colocado em béquer contendo aproximadamente 1 litro de água; o solo foi destorroado com o auxílio de um bastão e a suspensão agitada, após alguns segundos decantando a suspensão foi vertida em peneiras de 20 mesh, 100 mesh e 400 mesh de abertura. O material retido na última peneira foi depositado em tubos para centrifuga de 50 ml e submetido ao processo por flotação centrífuga em sacarose (457g/1 litro de solução) e peneiramento segundo o método de JENKINS (1964).

Para a extração dos nematoides da raiz, as amostras foram pesadas em balança analítica e cortadas em pedaços, sendo preparadas alíquotas de 10 g para a avaliação. As raízes foram trituradas com água em liquidificador por 20 segundos, a suspensão foi vertida em peneiras com furos de 100 mesh e 400 mesh de abertura; o material retido na última peneira foi coletado em tubo de centrifuga no qual foi adicionado aproximadamente 1,5 g de caulin, sendo as amostras centrifugadas por 5min a 3000 rpm, o sobrenadante foi descartado e ao sedimento foi adicionada solução de sacarose nos tubos que novamente foram submetidos à centrifugação por 1 min. a 1500 rpm. Para

remover a sacarose, os nematoides foram cuidadosamente lavados em água corrente na peneira de 400 mesh (COOLEN, 1972). Após a extração, os nematoides provenientes foram armazenados em potes identificados. A suspensão final foi avaliada, determinando-se a população de juvenis e adultos de *Helicotylenchus* encontrados nas raízes e no solo, com o auxílio de uma câmara de contagem de Peters ao microscópio óptico.

A partir do levantamento e de posse dos dados foi realizada a frequência de ocorrência (FO) do nematoide (VIELLIARD e SILVA, 1990) nas amostras coletadas. Para se obter tais resultados foram avaliadas as amostras de Rio Verde e Montividiu analisando as populações encontradas nos solos e raiz. Analisando cada município, separadamente, foi possível obter a incidência das amostras de solo e raiz de cada safra através da exclusão das amostras que não tiveram presença de *Helicotylenchus spp.* e calculando a porcentagem comparando-se o número de amostras de cada município. Os resultados apresentados das tabelas de ocorrência são relacionados a média das amostras de solo e raiz separadas por cada safra e média da soma total de solo e raiz.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste trabalho mostraram que *Helicotylenchus* spp. foi encontrado em 75,81% das 62 amostras de solo e raiz coletadas nos municípios de Rio Verde e Montividiu. Quando comparado as amostras totais (solo + raiz), dos dois municípios, obteve-se uma frequência de 90,32%. Como mencionado em pesquisas anteriores e de acordo com Machado (2014) essa espécie de fitonematoide tem mostrado ser um nematoide emergente para a cultura da soja e um dos maiores desafios é entender o comportamento desse patógeno na planta hospedeira e seus definitivos danos. Em Rio Verde, na safra 2019/2020 foi encontrada presença de *Helicotylenchus* spp. em 90 % das amostras de solo e 10% nas amostras de raiz e na safra 2020/2021, o nematoide foi encontrado em 80% das amostras de solo e raiz respectivamente (Figura 1).

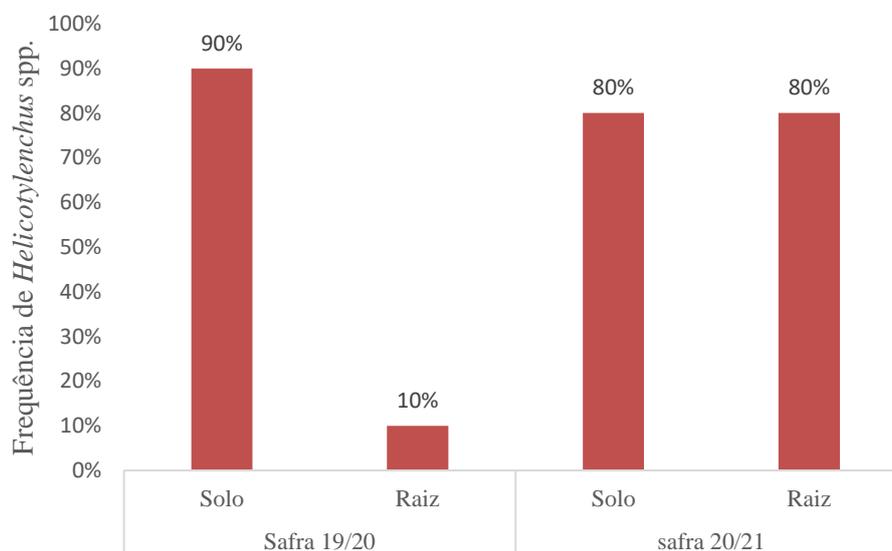


Figura 1. Incidência de *Helicotylenchus* spp. em amostras de solo e raízes coletadas em Rio Verde, GO. 2022.

Segundo Mazzeti (2017) existe um aumento nos relatos da densidade populacional de *Helicotylenchus* spp. no solo e raiz. Esse aumento na ocorrência coloca o nematoide espiralado como um fitonematoide emergente sendo necessário avaliar todos os aspectos relacionados a dinâmica destes indivíduos no solo e na planta quanto seu parasitismo e persistência em diferentes regiões.

Em levantamento realizado sobre a ocorrência de fitonematoides na cultura da soja, em amostras de solo e raízes coletadas em diferentes regiões do Rio Grande do Sul, foi observado a presença de gêneros diversos e níveis populacionais variáveis dos

nematoides encontrados. Neste estudo, o gênero *Helicotylenchus* esteve presente em 100% das amostras de solo, sendo identificadas as espécies *H. dihystera*, *H. pseudorobustus* e *H. multicinctus* (KIRSCH, 2016). No município de Montividiu, foi feita avaliação na safra 2019/2020 onde a incidência de *Helicotylenchus* spp. encontradas nas amostras de solo foi de 100% e de 78% nas amostras de raiz (Figura 2).

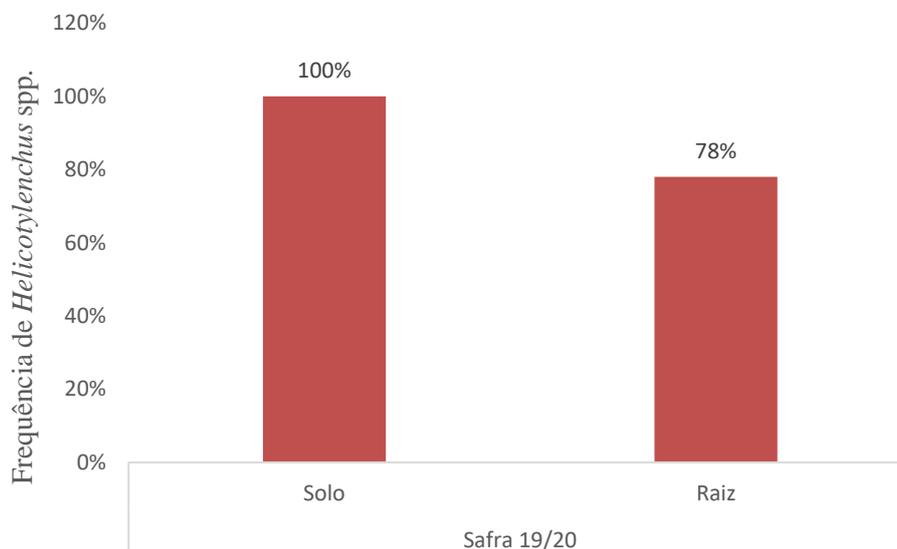


Figura 2. Incidência de *Helicotylenchus* spp. em amostras de solo e raízes coletadas em Montividiu – GO

Nas amostras coletadas no município de Rio Verde, a média populacional de *Helicotylenchus* spp. encontradas nas amostras de solo e raiz na safra 2019/2020 foi de 100,10 indivíduos e na safra 2020/2021 foi de 82,5 nematoides. Nas amostras de raiz na safra 2019/2020 foi encontrada uma média de 0,5 nematoides e 109,60 nematoides/cm³ no solo. Na safra 2020/2021, a média foi de 21,13 indivíduos nas amostras de raiz e 61,5 espécimes nas amostras de solo (Tabela 1).

Tabela 1. Ocorrência de *Helicotylenchus* em amostras de solo e raízes de soja coletadas em Rio Verde-GO.

Soja	Ocorrência de <i>Helicotylenchus</i> em Rio Verde-GO					
	Safra 2019/2020		Safra 2020/2021		População de <i>Helicotylenchus</i>	
	Solo	Raiz	Solo	Raiz	Total safra 2019/2020	Total safra 2020/2021
1	228	0	8	2	228	10
2	216	0	31	0	216	31
3	60	0	256	42	60	298
4	58	0	36	9	58	45
5	230	0	0	0	230	0

6	36	0	38	13	36	51
7	40	0	27	14	40	40
8	77	0	181	36	77	217
9	151	5	26	59	156	84
10	0	0	12	3	0	49

Um estudo realizado em Ouidor, região Sudeste de Goiás, avaliou a correlação espacial da resistência do solo à penetração e densidade populacional de nematoides em soja. Das cinco espécies de nematoides avaliadas, *H. dihystera* foi a espécie que apresentou maior densidade populacional nas amostras de solo e raiz, havendo ou não presença de hospedeiro. O solo sem soja obteve média dessa espécie de 2.791 nematoides/100 cm³ e para o solo com soja a média encontrada foi de 3.945 nematoides/100 cm³, esse resultado mostrou um aumento na densidade populacional desses fitonematoides na presença do hospedeiro (TIAGO NETO, 2019).

Nas amostras coletadas no município de Montividiu a média total das amostras de foi de 766,18 indivíduos. Foram coletadas e avaliadas 11 amostras na safra 2019/2020 onde 90,91% dessas amostras apresentaram uma população maior de *Helicotylenchus* spp. presentes no solo quando comparado a raiz. A média da população do nematoide, encontrada nas amostras de raiz foi de 237 nematoides e nas amostras de solo encontrou-se uma média de 529,18 indivíduos (Tabela 2).

Tabela 2. Ocorrência de *Helicotylenchus* em amostras de solo e raízes de soja coletadas em Montividiu-GO.

Ocorrência de <i>Helicotylenchus</i> em Montividiu-GO						
Soja	Safra 2019/2020		Safra 2020/2021		População de <i>Helicotylenchus</i>	
Amostra	Solo	Raiz	Solo	Raiz	Total safra 2019/20	Total safra 2020/2021
1	909	364	-	-	1.273	-
2	312	584	-	-	896	-
3	1255	168	-	-	1.423	-
4	1160	501	-	-	1.661	-
5	536	268	-	-	804	-
6	813	502	-	-	1.315	-
7	504	112	-	-	616	-
8	11	0	-	-	11	-
9	112	0	-	-	112	-
10	161	63	-	-	224	-
11	48	45	-	-	93	-

A alta incidência do nematoide espiralado, nas áreas com cultivo de soja, tem causado preocupação em função do pequeno número de relatos, que comprovem o parasitismo da cultura e os danos, na planta e o prejuízo para a cultura. A incidência de *Helicotylenchus* spp. associados a áreas com cultivo de soja tem sido relatada por alguns autores (LORDELLO, 1974; LEHMANN et al., 1976; LEHMANN et al., 1977; ANTÔNIO, 1992; GOMES et al., 2003; LOPES, 2015; DOUCET et al., 2015).

O relato de altas populações de *Helicotylenchus* spp. presentes nas amostras de solo e raiz, como mencionado em pesquisas anteriores e de acordo com Machado et al. (2019) essa espécie de fitonematoide tem sido detectada em várias áreas de cultivo de soja e sua população tem tido crescente, assim como nos resultados de incidência avaliados e analisados neste trabalho. Calgaro Junior et al. (2019) relatam que o gênero *Helicotylenchus* foi observado tanto nas áreas cultivadas quanto nas áreas nativas de Cerrado. Outros autores demonstraram presença de *Helicotylenchus* em solos com vegetação nativa e culturas anuais em áreas do cerrado (GOMES et al. 2003, CASTRO et al. 2008, MATTOS et al. 2008). Segundo Tomazini (2008), as áreas que recebem influências de diferentes usos na agricultura têm aumento de *Helicotylenchus*.

A amostra 2, coletada em Montividiu, foi a única que apresentou uma alta população de nematoide presente em raiz quando comparado a presença desses indivíduos em solo. Esse aumento ou declividade na população de nematoides pode ser influenciado por vários fatores. Existem estratégias utilizadas para a redução e controle desses nematoides presentes na área, essas práticas podem explicar o aumento ou redução na população de fitonematoides de uma safra para outra. Encontram-se associações de manejos como a utilização de plantas antagonistas, podendo ser utilizadas como adubos verdes para o controle de determinadas espécies, liberação de substâncias químicas, liberadas por essas espécies de plantas, que podem ser nocivas aos nematoides, uso de *Bacillus* spp. e entre outras estratégias são estudadas e utilizadas para o controle e redução dos danos causados (VEDOVETO, 2013; COLTRO-RONCATO, 2015; ARAÚJO, 2009).

O controle de nematoides não é tarefa simples, pois apresenta custos elevados e, em alguns casos, as técnicas utilizadas são ineficientes, sendo assim, o mais recomendado é utilizar a integração de várias estratégias de manejo, visando dificultar a multiplicação desses patógenos, sendo essencial as práticas consecutivas de monitoramento nas áreas de cultivos, para que assim possa realizar o mapeamento, bem como o levantamento da incidência e densidade populacional (OLIVEIRA, 2016). É possível obter boas

produtividades mesmo quando encontrados populações de nematoides no solo, isso através do manejo da densidade populacional, conhecimento da ou das espécies presentes na área de cultivo, reação da cultura aos nematoides ocorrentes, com isso, se estabelecendo um eficiente programa de manejo integrado de nematoides fitoparasitas da soja. No presente trabalho, a incidência de nematoides no solo foi maior quando comparado às amostras de raiz. Essa informação se torna importante para o manejo, uma vez que influencia diretamente na dinâmica populacional desses fitonematoides.

5. CONCLUSÃO

Foram encontrados *Helicotylenchus sp.* em 75,81% das amostras de solo e raiz dos municípios de Rio Verde e Montividiu. A incidência de nematoides presentes no solo, nas amostras coletadas, no município de Rio Verde e Montividiu foi maior se comparado as amostras de raiz.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APROSOJA. **A soja**. 2021. Disponível em <https://aprosojabrasil.com.br/a-soja/>. Acesso em 17 de julho de 2021.

ALMEIDA, A.M.R., FERREIRA, L.P., YORINIRI, J.T., SILVA, J.F.V., HENNING, A. A., GODOY, C.V., COSTAMILAN, L.M., MEYER, M.C. Doenças da Soja. In: KIMATI, H. et al. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, v.2, p.569-588, 2005.

ALVES, P.V.V. Nematoides Associados à Cultura da Soja na Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno-RIDE. Brasília, 2015. 66 p. **Dissertação** (Mestrado em Fitopatologia). Programa de Pós-graduação em Fitopatologia, Universidade de Brasília, Brasília. 2015.

ANTÔNIO, H. Fitonematoides na cultura da soja. **Informe agropecuário**, 16 (172):60-65. 1992

ARANTES, N.E. et al. Cultivar de soja BRSMG Liderança: comportamento no Mato Grosso. **Reunião de pesquisa de soja da região central do Brasil**, 22., 2000, Cuiabá, MT. Resumos. Cuiabá: Embrapa Soja, 2000.

ARAÚJO, F.F.; MARCHESI, G.V.P. Uso de *Bacillus subtilis* no controle da meloidoginose e na promoção do crescimento do tomateiro. **Ciência Rural**, v. 39, p. 1558-1561, 2009.

ASMUS, G.L.. Danos causados à cultura da soja por nematoides do gênero *Meloidogyne*. **Relações parasito-hospedeiro nas meloidoginoses da soja**. Londrina: Embrapa Soja, p. 39-62, 2001.

BARBOSA, D. H. S. G. Nematoides em Frutíferas. **Fruticultura Tropical**, 2011. p. 24.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2013/2014 a 2023/2024**. Brasília: MAPA/ACS, 2014. 100 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Ministério da Agricultura mapeia principais pragas das lavouras brasileiras**. Brasília, DF: MAPA, 2015

CAFÉ FILHO, A. C.; HUANG, C. S. **Nematóides do gênero *Pratylenchus* no Brasil**. Fitopatologia Brasileira, Piracicaba, v. 13, n. 3, p. 232-235, 1988.

CAMPOS, H.; SILVA, M.N. Levantamento do nematoide da soja (*Heterodera glycines* Ichinoe) no estado de Goiás, safras 1995/96. **Fitopatologia Brasileira** 22:324. 1997.

COLTRO-RONCATO, S.; GONÇALVES, E. D. V.; DILDEY, O. D. F.; KUHN, O. J.; & STANGARLIN, J. R. Fitoquímicos como controle alternativo de nematoides. In KUHN, O.J.; NUNES, R.V.; STANGARLIN, J. R.; RAMPIM, L. **Ciências agrárias**:

tecnologias e perspectivas. Marechal Cândido Rondon: Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Fev. 188-206p. 2015.

COLUSSI, J. et al. O agronegócio da soja: Uma análise da rentabilidade do cultivo da soja no Brasil. **Revista ESPACIOS**| Vol. 37 (Nº 16), 2016.

COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue. **Ghent: State Nematology and Entomology Research Station**, 1972, 77 p.

CONAB (COMPANHIA NACIONAL DO ABASTECIMENTO). **Acompanhamento das safras brasileiras 2021**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos> >. Acesso em 18 de agosto de 2021

DIAS, W.P.; SILVA, J.F.V.; CARNEIRO, G.E.S.; GARCIA, C & ARIAS, C.A.A. Nematóide de cisto da soja: Biologia e manejo pelo uso da resistência genética. **Nematologia Brasileira** 33(1):1-16. 2009

DIAS, W.P.A.; GARCIA, J.F.V.; SILVA, E.G.E.S.; CARNEIRO, N. **Nematóides em soja: identificação e controle**. Londrina, Embrapa Soja, p. 1, 2010

DHINGRA, O.D.; MENDONÇA, H.L. & MACEDO, D.M. Doenças e seu controle. In: SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Mecnas, 2009 p.133-155.

DOUCET, M. E. N.; CORONEL, E.; DEL VALLE, A. P.; WIEMER, J. ; GARCÍA, Y. P. Nematodos fito-parásitos “emergentes” en diversos cultivos de Argentina. In: **Palestra. Anais XXII Congresso Brasileiro de Nematologia**. 2015.

DUNCAN, L.W.; MOENS, M. Migratory Endoparasitic Nematodes. In: PERRY, R.N. & MOENS, M (Ed.). **Plant Nematology**. UK/London-England. p.123-152. 2006.

EMBRAPA. **Manejo de nematoides na cultura da soja**. 2013 Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/102098/1/cap.-9.pdf>. Acesso em 18 de agosto de 2021

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

FERREIRA, B. S. Levantamento populacional de fungos micorrízicos arbusculares e de fitonematoides em áreas produtoras de algodão no estado de Goiás. 2015. 59p. **Dissertação**. (Mestre em Agronomia). Universidade Federal de Goiás. Goiânia, GO, 2015.

GABIA, A. **Nematóides de importância econômica na cultura da soja**. PROMIP, 2019. Disponível em <https://promip.agr.br/nematoides-de-importancia-economica-na-cultura-da-soja/>. Acesso em 17 de julho de 2021.

GARBIN, L. F.; COSTA, M. J. N. Incidência do fitonematoide *Helicotylenchus* em análises laboratoriais do Mato Grosso. Connecti on-line. **Revista eletrônica da**

GRIGOLLI, J. F. J.; ASMUS, G. L. Manejo de nematoides na cultura da soja. In: LOURENÇÃO, A. L. F.; GRIGOLLI, J. F. J.; MELOTTO, A. M.; PITOL, C.; GITTI, D. de C.; ROSCOE, R. (Ed.). **Technology and production: Soybean 2013/2014**. Maracaju, MS: MS Foundation, 2014.

GOMES, G. S.; HUANG, S. P.; CARES, J. E. Nematode community, trophic structure and population fluctuation in soybean fields. **Fitopatologia brasileira**, v. 28, n. 3, p. 258-266, 2003.

INSTITUTO MAURO BORGES (IMB). **Análises conjunturais**, 2020. Disponível em: comex202005.pdf (imb.go.gov.br) Acesso em 10 de julho de 2021

JUHÁSZ, A. C. P.; PÁDUA, G. P.; WRUCK, D. S. M.; FAVORETO, L.; RIBEIRO N. R. Desafios fitossanitários para a produção de soja. **Informe Agropecuário**, v. 34, n. 276, p. 66-75, 2013.

KIRSCH, V. G. Fitonematoides na cultura da soja: levantamento, caracterização de espécies e reação de cultivares a *Meloidogyne* spp. 2016. 86p. **Dissertação** (Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia). Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS). Frederico Westphalen – RS 2016.

KIRSCH, V. G., S. M. KULCZYNSKI, C. B. GOMES, A. C. BISOGNIN, M. GABRIEL, C. BELLÉ, E I. LIMA-MEDINA. Caracterização de espécies de *Meloidogyne* e de *Helicotylenchus* associadas à soja no Rio Grande do Sul. **Nematropica** 46:197-208, 2016

LEHMAN, P. S.; MACHADO, C. C.; TARRAGÓ, M. T. Frequência e severidade de doenças da soja nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. **Embrapa Soja-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 1976.

LEHMAN, P. S.; ANTONIO, H.; BARKER, K. R. Ocorrência de nematoides em soja nos estados de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso. **Nematologia Brasileira**, v. 2, 1977.

LOPES, C. M. L. **Populações de nematoides fitoparasitas em áreas de cultivo de soja, algodão, café e de vegetação nativa do Cerrado na região oeste da Bahia**. 2015. 2015. 70p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia). Universidade de Brasília, Brasília. 2015.

LORDELLO, L. G. E.; CARNEIRO FILHO, F.; REBEL, E. K.; GUIDOLIM, J. A.; LORDELLO, R. R. A. Identificação de nematoides em cafezais do Estado do Paraná. In: **Reunião Brasileira de Nematologia**. 6-7 Feb 1974, Piracicaba, SP (Brasil). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP (Brasil), 1974.

MACHADO, A. C. Z. Ameaças atuais de nematoides para a agricultura brasileira. **Agricultor atual. Science and Technology**. 20: 26–35, 2014.

MACHADO, A. C. Z.; DORIGO, O. F.; SILVA, S. A.; AMARO, P. M. Parasitismo de *Helicotylenchus dihystera* nas culturas de soja e milho. CONGRESSO BRASILEIRO

DE NEMATOLOGIA, 32, 2015, Londrina. **Anais...** Londrina: Sociedade Brasileira de Nematologia, 2015. p. 128.

MACHADO A. C. Z, AMARO PM, SILVA Sad. **Dois novos patógenos potenciais para a soja**. 2019 PLoS ONE 14 (8): e0221416. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221416> acessado em 28 de julho de 2021.

MAPA. **Hierarquização de pragas de maior risco fitossanitário do Brasil**, 2022. Disponível em [1NotaTcnica_Hierarquizaodepragasdemaioorriscofitossanitrio_.pdf \(www.gov.br\)](#). Acesso em 27 de Abril de 2022.

MAZZETTI, V.C.G. Levantamento populacional de nematoides em soja no Rio Grande do Sul e estratégia genética, química e biológica para controle de nematoides de galha. 2017. 82p. **Tese** (Doutorado em Agronomia). Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo-RS, 2017.

MENDES, S.P.S.C. Associação de método de controle para o manejo de fitonematoides em soja no cerrado. 2020. 67p. **Dissertação** (Mestre em Ciências Agrárias/ Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde. Rio Verde – GO. 2020.

MICHEREFF, S.J. et al. Importância dos patógenos e das doenças radiculares em solos tropicais. **Ecologia e manejo de patógenos radiculares em solos tropicais**, v. 1, p. 1-18, 2005.

MOORE, W. F; BOST, S. C.; BREWER, F. L.; DUN RA, E. N. D. O. B. Y; GRAU, C. R.; HARDMAN, L. L.; JACOBSEN, B. J.; LEFFEL, R.; NEWMAN, M. A.; NYVALL, R.F.; OVERSTREET, C. & PARKS, C.L. **Soybean cyst nematode**. 1984 Soybean Industry Resource Committee, Washington, 23 p.

NEAL, J.C. et al. The root-knot disease of the peach, orange and other plants in Florida due to the work of *Anguillula*. **Bulletin US Bureau of Entomology**, n. 20, 1889.

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

OLIVEIRA, P. G. Reprodução do nematoide-das-galhas da goiabeira em acessos de *Psidium*. **Comunicata Scientiae**, v.8, n.1, p. 149-154, 2016.

PEREIRA, A. C. et al. Ocorrência de nematóides fitoparasitos em solo cultivado com algodão e soja. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 2, n. 4, p. 14-19, 2015.

PESSOA, M. M. Levantamento populacional de fitonematoide na cultura da soja no município de Montividiu - GO. 2019. 26p. **Monografia** (Graduação em Agronomia) -- Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, Rio Verde – GO, 2019.

PROMIP. **Nematoides de importância econômica na cultura da soja**, 202. Disponível em [Nematoides de importância econômica na cultura da soja \(promip.agr.br\)](#). Acesso em 17 de junho de 2021.

ROSA, R. C. T. da; MOURA, R. M. de; PEDROSA, E. M.. Efeitos do uso de *Crotalaria juncea* e carbofuran em fitonematóides ectoparasitos de cana-de-açúcar. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, p. 447-449, 2004.

SABAINI, P.S.; GUIDUCCI, R.; RODRIGUES, C.M. Avaliação de impacto ex ante da adoção do fitonematicida Nematus® para controle de nematoides no cultivo de soja. In: **Embrapa Agroenergia-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 59.; ENCONTRO BRASILEIRO DE PESQUISADORES EM COOPERATIVISMO, 6., 2021, Brasília, DF. Anais... Brasília, DF: UnB, 2021., 2021.

SANTOS, T.F.S.; SILVA, R.A.; FIGUEIREDO, A. **Manejo correto de nematoides em soja**. 2021. Cultivar grandes culturas. Disponíveis em: <https://revistacultivar.com.br/noticias/manejo-correto-de-nematoides-em-soja>. Acesso em 29 de janeiro de 2022.

SHARMA, R.D.; D.B.; CASTRO L.H.R. Efeito de *Helicotylenchus dihystra* sobre trigo e ervilha cultivados em solos provenientes de três sistemas de preparo. **Nematologia Brasileira**, v. 17, n. 1, p.85-95, 1993.

SHARMA, R; D. CAVALCANTE M. J. B, MOURA, G. M.; VALENTIM, J. F. Fitonematoides associados às cultivares de soja no Estado do Acre. **Embrapa Cerrados, Comunicado Técnico 56**, Planaltina, DF; 2001. pp. 1-4.

SEAPA. **Com recorde de produção previsto para safra 2020/2021, Caiado abre colheita da soja no Estado**, 2021. Disponível em: Com recorde de produção previsto para safra 2020/2021, Caiado abre colheita da soja no Estado - SEAPA - Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento Acesso em 18 de Fevereiro de 2022.

SILVA, F. G. **Levantamento de fitonematóides nas culturas de soja e milho no município de Jataí-GO**. 2007. 58p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia). Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia – MG, 2007.

SNA. **Por ano, nematoides causam prejuízos de R\$ 35 bilhões ao agronegócio nacional**, 2015. Disponível em: [Por ano, nematoides causam prejuízos de R\\$ 35 bilhões ao agronegócio nacional – Sociedade Nacional de Agricultura \(sna.agr.br\)](https://sna.agr.br). Acesso em 15 de Junho de 2021.

VEDOVETO, M. V. V. et al. Adubos verdes no manejo de *Pratylenchus brachyurus* em soja [green manure in the management of *Pratylenchus brachyurus* in soybean]. **Nematropica**, v. 43, n. 2, p. 226-232, 2013.