



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS
URUTAÍ
CURSO AGRONOMIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aphelenchoides besseyi na cultura da soja

Aline Assunção de Freitas

URUTAÍ– GOIAS

2022

ALINE ASSUNÇÃO DE FREITAS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aphelenchoides besseyi na cultura da soja

**Revisão de literatura para Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Federal Goiano –
Campus de Urutaí, para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.**


**Orientador (a): Prof^ª. Dr^ª. Gleina Costa Silva
Alves**

Urutaí, 19 de julho de 2022.



Orientador(a):

**Prof^ª. Dr^ª. Gleina Costa Silva Alves
Instituto Federal Goiano**



Examinador (a):

Bióloga e Eng^a Agrônoma Carina Marina da Silva



Examinador (a)_

**Dr^o Flavio de Jesus
Instituto Federal Goiano**

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

de Freitas, Aline Assunção
dF866 trabalho de conclusão de curso - Aphelenchoides
Bessyri / Aline Assunção de Freitas; orientadora
Gleina Costa Silva Alves. -- Urutai, 2022.
16 p.

TCC (Graduação em Bacharel em Agronomia) --
Instituto Federal Goiano, Campus Urutai, 2022.

1. Cultura. 2. Nematóide. 3. Patógeno. 4. Soja.
I. Silva Alves, Gleina Costa, 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, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, 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 (doutorado) | <input type="checkbox"/> Artigo científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado) | <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 |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:
Aline Assunção de Freitas

Matrícula:
2017101200240261

Título do trabalho:
Trabalho de conclusão de curso - Aphelenchoides besseyi na cultura da soja

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 20 /08 /2022

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;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais indusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, 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;
- Que 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.

Urutaí - Goiás
Local

15 /08 /2022
Data


Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS URUTAÍ
CURSO DE AGRONOMIA

ATA DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO DE CURSO

Aos 19 dias do mês de julho de dois mil e vinte e dois reuniram-se: Profa. Dra. GLEINA COSTA SILVA ALVES, Prof. Dr. FLÁVIO GONÇALVES DE JESUS, e Eng. Agr. CARINA MARINA DA SILVA nas dependências do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí (GO), para avaliar o Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a): ALINE ASSUNÇÃO DE FREITAS, como requisito necessário para conclusão do Curso Superior de Bacharelado em Agronomia. O presente TC tem como título: *Aphelencooides besseyi* na cultura da soja.

Após análise, foram dadas as seguintes notas:

Avaliadores	Notas
1. Profa. Dra. GLEINA COSTA SILVA ALVES	9,0
2. Prof. Dr. FLÁVIO GONÇALVES DE JESUS	9,1
3. Eng. Agr. CARINA MARINA DA SILVA	8,9
Média final:	9,0

OBSERVAÇÕES:

Por ser verdade firmamos a presente:

Nome e Assinatura:

1. 

2. 

3. 

AGRADECIMENTOS

A Deus e Nossa Senhora que sempre esteve comigo, me proporcionando muita sabedoria e um caminho cheio de oportunidades e coisas boas.

Aos meus pais Delma e Leonardo que são minhas bases e sempre me apoiaram em todos os meus sonhos e decisões, a quem devo tudo que sou hoje que estão presente e me auxiliam em tudo que faço, além disso sempre lutam para que eu realize minhas expectativas.

Ao meu irmão Bruno Assunção que todos os dias me ensina como ser uma pessoa melhor, que me apoia e representa uma base para mim.

Ao meu esposo Marcos Henrique que tem todo amor, calma, paciência e dedicação na minha felicidade e na realização de tudo que almejo.

À professora Dra. Gleina Costa Silva Alves pela orientação e contribuição para minha formação profissional, pessoal e acadêmica.

As minhas amigas Marluce, Mychelle e Carina que durante toda a graduação foram minhas parceiras em todos os momentos, Marina que foi minha companheira de casa durante todo o tempo e que tenho um carinho eterno e muita gratidão, á todas que fica difícil citar nomes e talvez esqueça alguém que sempre apoiaram e proporcionaram momentos extremamente importantes.

Aos amigos de turma da agronomia 010 os quais foram muito importantes durante toda a caminhada acadêmica e que independente do tempo tem meu respeito e consideração já que hoje são meus amigos de profissão.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí pela formação ofertada e oportunidade de realização da graduação .

A todos meu muito obrigada de coração.

Sumário

RESUMO	8
ABSTRACT	9
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 Soja x Fitonematoides	11
2.2 Doença da haste verde.....	12
3. REFERÊNCIAS.....	17

RESUMO

A cultura tem se expandido cada vez mais pelos territórios agrícolas pelo mundo. No Brasil e no mundo a oleaginosa (*Glycine max* (L.) Merrill) tem grande importância econômica (Silva, 2019). Os nematoides atualmente são pragas importantíssimas na cultura da soja, anualmente as perdas geradas por estes parasitas pode exceder a US\$ 100 bilhões anuais na economia mundial. Dentre os nematoides frequentemente encontrados na cultura de soja estão: *Meloidogyne* spp (formadores de galhas), *Heterodera glycines* (o nematoide-de-cisto), *Pratylenchus brachyurus* (nematoide-das-lesões-radiculares), *Rotylenchulus reniformis* (nematoide-reniforme) e o mais novo dentre eles o *Aphelenchoides besseyi* (nematoides-das-hastes-verdes), todos esses nematoides citados são responsáveis por provocarem perdas avaliadas em torno de R\$ 36 bilhões de prejuízo na economia brasileira. O presente trabalho objetiva evidenciar os problemas causados a diferentes culturas por nematoides com enfoque na cultura de soja, sendo mais específico o *Aphelenchoides besseyi*, responsável por atacar a parte aérea da soja. É relevante conhecer a biologia desse fitonematoide, bem como seu mecanismo de parasitismo, para então propor as melhores técnicas de manejo na cultura da soja, garantindo assim a produtividade esperada; evitando a multiplicação do *Aphelenchoides besseyi* e promovendo um manejo sustentável.

Palavras-chave: Cultura. Nematoide. Patógeno. Soja.

ABSTRACT

Soybean cultivation is increasingly expanding. In Brazil and in the world, the oilseed (*Glycine max* (L.) Merrill) has shown great economic importance (Silva, 2019). Faced with the loss of total or partial plantations of soybean cultivars due to diseases caused by nematodes of different types that are spread across different countries. Brazilian studies indicate that the annual loss generated by these parasites can exceed US\$ 100 billion annually in the world economy. Among the nematodes frequently found in soybean crops are: *Meloidogyne* spp (knot-forming nematodes), *Heterodera glycines* (the cyst nematode), *Pratylenchus brachyurus* (root lesion nematode), *Rotylenchulus reniformis* (reniform nematode) and the youngest among them the *Aphelenchoides besseyi* (green-stemmed nematodes) being responsible for causing losses estimated at around R\$ 36 billion in the Brazilian economy. The present work aims to highlight the problems caused to different cultivars by nematodes with a focus on soybean, being more specific *Aphelenchoides besseyi*, responsible for attacking the aerial part of soybean. It is important to know the biology of this nematode, as well as its mechanism of parasitism, in order to propose the best management techniques in soybean cultivation, thus guaranteeing the expected productivity; preventing the multiplication of *A. besseyi* and promoting sustainable management.

Keywords: Culture. Nematode. Pathogen. Soy.

1. INTRODUÇÃO

O cultivo de soja no Brasil tem seu início na década de 40 mais especificamente no Rio Grande do Sul. Hoje é reconhecida como a principal *comodities* dentro da agricultura nacional, sendo cultivada em todas as regiões agrícolas do Brasil (Pinheiro, 2017).

No Brasil, os danos provocados por nematoides podem chegar a R\$ 35 bilhões por ano e, somente na soja, estima-se que os prejuízos alcancem R\$ 16,2 bilhões (Machado, 2015). Em 2015, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) listou os nematoides entre as pragas consideradas de maior risco sanitário e com potencial de provocar prejuízos econômicos à agricultura brasileira (Brasil, 2015).

A maioria dos nematoides existentes são de solo, com hábito de alimentação na parte radicular. Na cultura da soja encontra-se a presença de nematoides formadores de galha que são os *Meloidogyne* spp, nematoides de lesões radiculares *Pratylenchus brachyurus*, nematoide do cisto *Heterodera glycines* e o nematoide reniforme *Rotylenchulus reniformis*, o *Helicotylenchus* é um nematoide bastante comum de se encontrar em amostras de solo, mas com danos menores ao sistema radicular. (Favoreto *et al.*, 2019).

Responsáveis por retirarem os nutrientes das plantas e se alimentarem de seus tecidos, o que causa danos mecânicos, os nematoides enfraquecem o vegetal promovendo a invasão de fungos e bactérias. Assim, os nematoides que atacam as plantas são conhecidos por fitonematoides, e normalmente qualificados como endoparasitas, devido à grande parte de seu ciclo de vida ser no interior da planta (Favoreto *et al.*, 2019).

Os nematoides são considerados problemas críticos, pois inibe a absorção de água e nutrientes, o que prejudica o desenvolvimento da planta, sua identificação não é fácil e por vezes passam despercebidos ou até mesmo seus sintomas sejam associados a outro problema.

O *Aphelenchoides besseyi*, é o único nematoide considerado de parte aérea, relatado na cultura da soja, que tem por hábito alimentar-se das inflorescências, flores e folhas. Esta nova doença foi anunciada em 2015 por Meyer e colaboradores que, desde então, vêm desenvolvendo estudos sobre a preferência alimentar, hábitos, ciclo de vida e sobrevivência deste patógeno (Meyer *et al.*, 2017)

Mesmo os nematoides sendo conhecidos há anos o seu manejo ainda é muito comprometido devido serem microrganismos microscópicos, e principalmente o *Aphelenchoides* que tem hábito diferente do que se estava acostumado, ele manifesta na parte aérea e demorou para identificar a causa da haste verde, logo, a demora no manejo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Soja x Fitonematoides

A cultura da soja se mostra cada vez mais em expansão. No Brasil e no mundo a oleaginosa (*Glycine max* (L.) Merrill) tem grande importância econômica (Silva, 2019). Na safra de 2019/2020, a produção de 124,845 milhões de toneladas de soja tornou o Brasil o maior produtor do grão do planeta (Embrapa, 2020). Com crescimento superior a 10 milhões de toneladas em relação ao ciclo anterior, a produção de grãos deve chegar a 265,7 milhões de toneladas, conforme aponta o 6º Levantamento da Safra 2021/22, ela continua como o grande destaque dentre as culturas, a oleaginosa apresenta tendência de aumento tanto de área cultivada como de produção (CONAB, 2022).

A expansão da cultura da soja também aumentou o ataque de pragas e doenças, o que influencia diretamente nos rendimentos econômicos. Dentre os problemas que podem acometer na cultura de soja encontra-se: a ferrugem-asiática, percevejos e lagartas desfolhadoras, e os fitonematoides que vem se destacando (Gall, 2019).

Sabe-se que no Brasil existem mais de 15.000 espécies de nematoides já encontradas na natureza, das quais 4.100 necessitam de plantas hospedeiras e mais de 100 espécies, estão integradas à cultura da soja. Ressalta-se que os nematoides são nativos ou foram introduzidos diretos ou indiretamente em meio a cultura pelo homem (Favoreto *et al.*, 2019).

Conforme Visconti *et al.*, 2017 os nematoides de Galha *Meloydogine incognita e javanica*, são encontrados em diferentes partes do solo brasileiro e podem ser notados facilmente por causarem deformações no sistema radicular da soja. A espécie de galhas é polífaga se alimentando de mais de uma espécie de planta, sendo difícil encontrar uma cultura que o possa ser usada para o sistema de rotatividade, pois quase todas são suscetíveis ao fitonematoide.

A espécie *Pratylenchus brachyurus* pertencente ao grupo dos nematoides das lesões radiculares, é a mais importante do grupo para a soja, sendo encontrada na maioria das regiões produtoras (Inomoto *et al.*, 2011). O parasitismo desse nematoide ocasiona nanismo, amarelamento e perda de rendimento que pode chegar a 50%, dependendo da densidade populacional do nematoide e do tipo de solo (Dias *et al.*, 2010).

Os Nematoides de Cisto da Soja (NCS) ou *Heterodera glycine* surgem no formato de pequenas reboleiras que tendem a aumentar a cada nova safra. Observa-se que as fêmeas apresentam cor branca e são minúsculas estando presas às raízes das plantas infectadas e ao

morrer se modificam para uma estrutura conhecida como cisto, de cor marrom e cheia de ovos que se soltam da raiz e vão viver sozinhas e se tornam resistentes à deterioração o que favorece sua sobrevivência e disseminação para outras áreas (Santos, 2018).

Rotylenchulus reniformis (Reniforme) são os responsáveis por impedirem a água e os nutrientes de fluírem das raízes para as folhas, resultando no amarelamento das mesmas, e assim reduzindo o tamanho das plantas e conseqüentemente a produção (Visconti *et al.*, 2017). É um nematoide com ampla distribuição em regiões tropicais e subtropicais, com capacidade de parasitar centenas de espécies vegetais, boa adaptação a diferentes tipos de solos, inclusive os de textura argilosa, e alta capacidade de sobrevivência na ausência de hospedeiros (Torres *et al.*, 2006).

Os nematoides emergentes do grupo *Helicotylenchulus* são considerados espécies ectoparasitas, ou seja, passam a maior parte da sua vida no solo e, teoricamente, os danos causados ao sistema radicular são pela inserção do estilete. O *H. dihystra* é um nematoide bastante comum de se observar em amostras de solo em muitas culturas, essa espécie tem aparecido com maior frequência nas análises nematológicas realizadas em lavouras (Favoreto *et al.*, 2019).

Tubixaba tuxaua é considerado um nematoide ectoparasita de hábito polífago, associado à cultura da soja com sintomas de nanismo. A espécie provoca danos ao desenvolvimento das plantas, redução da altura, clorose e diminuição da produtividade nos cultivos de soja, milho, trigo e mandioca (Kolling & Ojeda, 2019).

Conforme Meyer *et al.*, (2017) o nematoide *Aphelenchoides besseyi* é o agente etiológico causador da doença conhecida também como “Soja Louca II”, também causa a haste verde e a retenção foliar na soja. Predomina em regiões quentes e chuvosas como nos estados do Mato Grosso, Pará, Amapá, Tocantins e do Maranhão, e vem trazendo perdas entre 60 a 100% do resultado da soja em áreas mais agredidas da lavoura.

2.2 Doença da haste verde

O *Aphelenchoides besseyi* é o único nematoide de parte aérea, relatado na cultura da soja, que tem por hábito alimentar-se das inflorescências, flores e folhas. As espécies do gênero *Aphelenchoides* apresentam a maior variabilidade de nichos ecológicos no filo Nemata. Apesar de a maioria das mais de 150 espécies já descritas deste gênero ser encontrada no solo

alimentando-se de fungos saprófitos ou fitopatogênicos, a espécie *Aphelenchoides besseyi* causa danos severos na parte aérea de plantas cultivadas (Ferraz; Brown, 2016).

A perda de produtividade na soja causada pelo *Aphelenchoides besseyi* vai de 40 a 60%, e em casos mais agressivos até 100% de perda, a redução de produtividade é causada pelo abortamento de flores e vagens, e com isso a qualidade dos grãos diminui devido a misturas de vagens e grãos em diferentes estádios advindos da anomalia causada pela doença soja louca II, isso acarreta perda por impureza de grãos (Favoreto *et al.* 2019)

No arroz, o *Aphelenchoides besseyi* causa a doença conhecida como ponta-branca-do-arroz em várias regiões produtoras no mundo, no Brasil este nematoide causa perdas de até 50% na produção. Esta espécie está associada também a sementes de gramíneas forrageiras, além de causar severos danos em plantas ornamentais (Ferraz; Brown, 2016).

A doença, causada por *A. besseyi* afeta não só a produção de soja (Meyer *et al.*, 2017), mas também a produção de algodão no Brasil (Favoreto *et al.*, 2018) e, nas lavouras de feijão, apesar de não se terem relatos do problema em campo, já foi comprovada a patogenicidade em casa de vegetação. Pesquisas indicam que este nematoide é patogênico a outras plantas, incluindo nabo forrageiro, trigo, centeio e aveia-branca e não patogênico das plantas de lírio, *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiaria brizantha* (Calandrelli, 2018).

Aphelenchoides besseyi tem uma multiplicação rápida no interior dos tecidos das plantas hospedeiras. A sua disseminação na lavoura ocorre entre plantas pelo contato das folhas de plantas contaminadas com plantas saudáveis, com a presença de água livre, pelos respingos de chuva ou pelo orvalho noturno. Esse nematoide também se espalha mais uniformemente numa área de produção pelos resíduos de plantas doentes expelidos pelas colhedoras, aliado à ação dos ventos (Favoreto *et al.*, 2018; Ferraz; Brown, 2016).

2.3 Sintomas

Na soja os sintomas são observados no estágio vegetativo, apresentando afilamento das folhas do topo das plantas, formação de bolhas no limbo foliar e engrossamento das nervuras. As folhas afetadas apresentam coloração mais escura e menor pilosidade em relação às normais. As hastes mostram deformações do tipo ranhuras e engrossamento dos nós. As vagens apresentam deformações, lesões necróticas marrons, rachaduras, menor pilosidade, apodrecimento e redução do número de grãos (Machado, 2015).



Figura 1- Foto: Luciany Favoreto -

(A) Multiplicação intensa do nematoide na inflorescência; (B) Inflorescência em necrose devido a alimentação do nematoide; (C e D) Coloração in situ dos nematoides nas folhas de soja; (E) Enovelamento dos nematoides no interior da célula vegetal das folhas de soja.



Figura 2 - Foto: Mauricio C. Meyer -

(A e B) Folhas de soja com coloração verde mais intenso, menor pilosidade, afinamento e embolhamento; (C e D) folhas com lesões necróticas angulares de coloração pardo-avermelhadas a marrons, em plantas inoculadas com *Aphelenchoides besseyi* .



Figura 3 - Foto: Mauricio C. Meyer -

(A) Deformações nas hastes de soja, caracterizadas por retorcimento; (B) engrossamento dos nós e (C) caneluras.



Figura 4 – Foto: Mauricio C. Meyer –

(A) Rosetamento em racemo floral de soja; (B e C) redução no número de vagens na planta, deformações e lesões necróticas nas vagens; (D embaixo) vagens verdes, na época da colheita (D – acima) em comparação a vagens normais e secas.

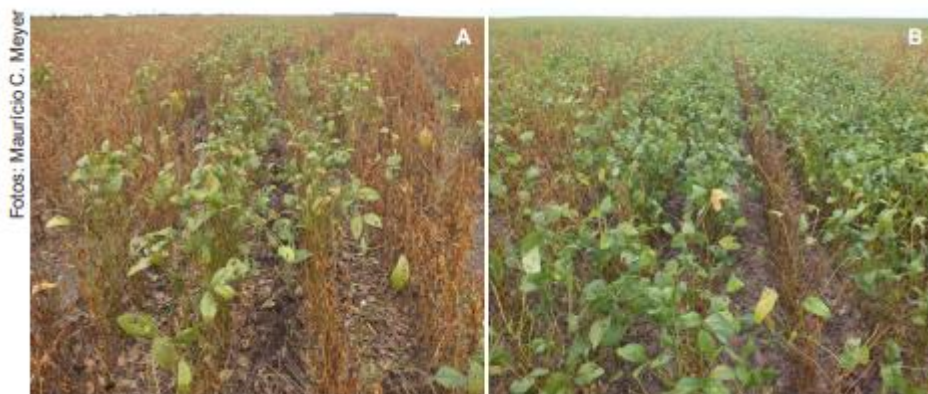


Figura 5 - Foto: Mauricio C. Meyer –

(A) Lavouras de soja afetadas pelo nematoide da haste verde, apresentando ocorrência em reboleiras e (B) uniformemente distribuída na lavoura.

Ainda, plantas afetadas registram um alto índice de abortamento de flores e vagens, provocando, muitas vezes, a indução de nova loração e sintomas de superbrotamento, assemelhando-se a plantas macho-estéreis. Esse abortamento é mais intenso na parte superior das plantas, diminuindo em direção à base, o que impede o processo natural de maturação, permanecendo verde no campo, mesmo após a aplicação de herbicidas dessecantes (Meyer *et al.*, 2017).

O nematoide *A. Besseyi* está entre as principais pragas na cultura da soja, já que está se espalhando nos territórios produtores, e diminui consideravelmente a produtividade, ele como

outros são encontrados em diferentes solos agrícolas existindo no formato de comunidade de diferentes espécies de nematoides, onde alguns se alimentam especificamente de fungos, bactérias ou restos em decomposição e reciclagem de nutrientes enquanto outros são predadores ou mesmo onívoros.

Para diminuir a população do nematoide *A. besseyi* é necessário um manejo executado de forma correta com rotatividade de culturas que não sejam hospedeiras, controle das plantas hospedeiras voluntárias como trapoeraba (*Commelina benghalensis*), agriãozinho-do-pasto (*Synedrellopsis grisebachii*), caruru (*Amaranthus viridis*) e cordão de frade (*Leonotis nepetifolia*) (Favoreto; Meyer, 2018), fazer a semeadura da soja em cima da palhada completamente morta, para evitar a contaminação, O tratamento do solo com nematicidas, plantio de sementes previamente tratadas e o cuidado de permanente com todo o equipamento de plantio e colheita na mudança de áreas contaminadas para áreas novas.

Espera se que essa nematoide não se torne um problema ainda maior na agricultura brasileira, visto que o nematoide está apresentando uma polifagia, se tornando hospedeiro em diversos tipos de plantas, e que futuramente se desenvolva mais cultivares resistentes e controles químicos que possam ajudar os produtores no manejo do mesmo.

3. REFERÊNCIAS

BRASIL. **Ministério da Agricultura mapeia principais pragas das lavouras brasileiras.** Brasília, DF: MAPA, 2015. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/08/ministerioda-agricultura-mapeia-principais-pragasdas-lavouras-brasileiras>. Acesso em: 06 de junho de 2022.

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. Acesso em 06 de junho de 2022.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Nova estimativa aponta para uma produção de grãos na safra 2021/22 em 268,2 milhões de toneladas.** Disponível em: < <http://www.conab.gov.br> > Acesso: 20 de maio de 2022.

DIAS, W. P., G. L. ASMUS, J. F. V. SILVA, A. GARCIA, G. E. S. CARNEIRO. 2010. **Nematoídes.** Pp. 173-206 in Almeida, A.M.R., and C. D. S. Seixas, ed. Soja: doenças radiculares e de hastes e inter-relações com o manejo do solo e da cultura. Londrina: Embrapa Soja. Acesso em 12 de julho de 2022.

FAVORETO, L.; MEYER, M. C. **Diagnose, hospedeiros e manejo de *Aphelenchoides besseyi*.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 35., 2018, Bento Gonçalves, RS. Anais... Brasília: Embrapa, 2018b. p. 60-62. Disponível em:<www.maissoja.com.br> Acesso: 03 de janeiro de 2022.

FAVORETO, L.; MEYER, M.; DIAS, A., C.; MACHADO, A.; SANTIAGO, D.; RIBEIRO, N. (2019). **Diagnose e manejo de fitonematoídes na cultura da soja.** Informe agropecuário, vol. 40, no 306, p. 18-29. Acesso em 06 de junho de 2022.

FAVORETO, L.; MEYER, M.C.; **O Nematóide Da Haste Verde.** Londrina, Circular técnica N °147, ano de 2019 EMBRAPA. ISSN 1516-7860. disponível em <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1109351/1/CIRCULARTEC_NICA147.pdf> Acesso em 25 de junho de 2022.

FERRAZ, L.C.C.B.; BROWN, D.J.F.; (org.). **Nematologia de plantas: fundamentos e importância**. Campos dos Goytacazes: SBN, [2016]. 250p. acesso em 06 de junho de 2022.

GALL, J. **Nematoides são tipos de vermes que atacam as culturas**. 2019. Disponível em: <www.agro20.com.br> Acesso: 02 de dezembro de 2021.

INOMOTO, M. M.; SIQUEIRA, K. M. S.; MACHADO, A. C. Z.; 2011. **Sucessão de cultura sob pivô central para controle de fitonematoides: variação populacional, patogenicidade e estimativa de perdas**. *Tropical Plant Pathology* 36:178-185.

KOLLING, C. A.; OJEDA, M. M. **Influencia de niveles de infestación de *tubixaba taxaua* (Monteiro & Lordello, 1980) em el cultivo de soja**. *Investigacion agraria*, n.21, v.2, p. 142-148, 2019. Acesso em 06 de junho de 2022.

MACHADO, A. **Nematoide: a praga que custa R\$ 35 bilhões ao agronegócio brasileiro**. Piracicaba: Adealq – Usp-Esalq, 2015. Disponível em: [http://www.adealq.org.br/acontece/Nematoide-a-praga-quecusta-R\\$-35-bilh%C3%B5es-ao-agroneg%C3%B3cio-brasileiro-1410](http://www.adealq.org.br/acontece/Nematoide-a-praga-quecusta-R$-35-bilh%C3%B5es-ao-agroneg%C3%B3cio-brasileiro-1410). Acesso em: 5 de junho de 2022.

MEYER, M. C.; FAVORETO, L.; KLEPKER, D.; MARCELINO, G. F. C.; **Soybean green stem and foliar retention syndrome caused by *Aphelenchoides besseyi***. *Tropical Plant Pathology*, v. 42, n. 5, p. 403-409, 2017b. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40858-017-0167-z>. Acesso em 05 de junho 2022.

PINHEIRO, J. B.; 2017. **Nematoides em Hortaliças**. 1º. ed. Brasília: Embrapa Hortaliças, v1. 194p. Disponível em: <www.agencia.cnptia.embrapa.br> Acesso: 20 de janeiro de 2022.

SANTOS, P. S.; **Nematoide de cisto da soja (*Heterodera glycines*)**, 2018. Disponível em: <<https://elevagro.com/materiais-didaticos/heterodera-glycines>> Acesso: 18 de janeiro de 2022.

SILVA, M. S. L. **Principais doenças da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. 2019. D. Acesso em 05 de junho de 2022.

TORRES, G. R. C. ; PEDROSA, E. M. R. ; MOURA, R. M. . **Sobrevivência de *Rotylenchulus reniformis* em Solo Naturalmente Infestado Submetido a Diferentes Períodos de Armazenamento**. *Fitopatologia Brasileira* (Impresso) (Cessou em 2007. Cont. ISSN 1982-

5676 Tropical Plant Pathology (Impresso)) , v. 31, p. 203-206, 2006. Acesso em 07 de junho de 2022.

VISCONTI, A.; ZAMBONIM, F. M.; MARIGUELE, K. H.; MARTINHA, D. D. **Métodos alternativos para o controle de fitopatógenos de solo: solarização e termoterapia.** Agropecuária Catarinense, [S.l.],v.29,n.1p.32-35,2017, disponível em <<https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/RAC/article/view/88>>. Acesso: 27 de janeiro de 2022