

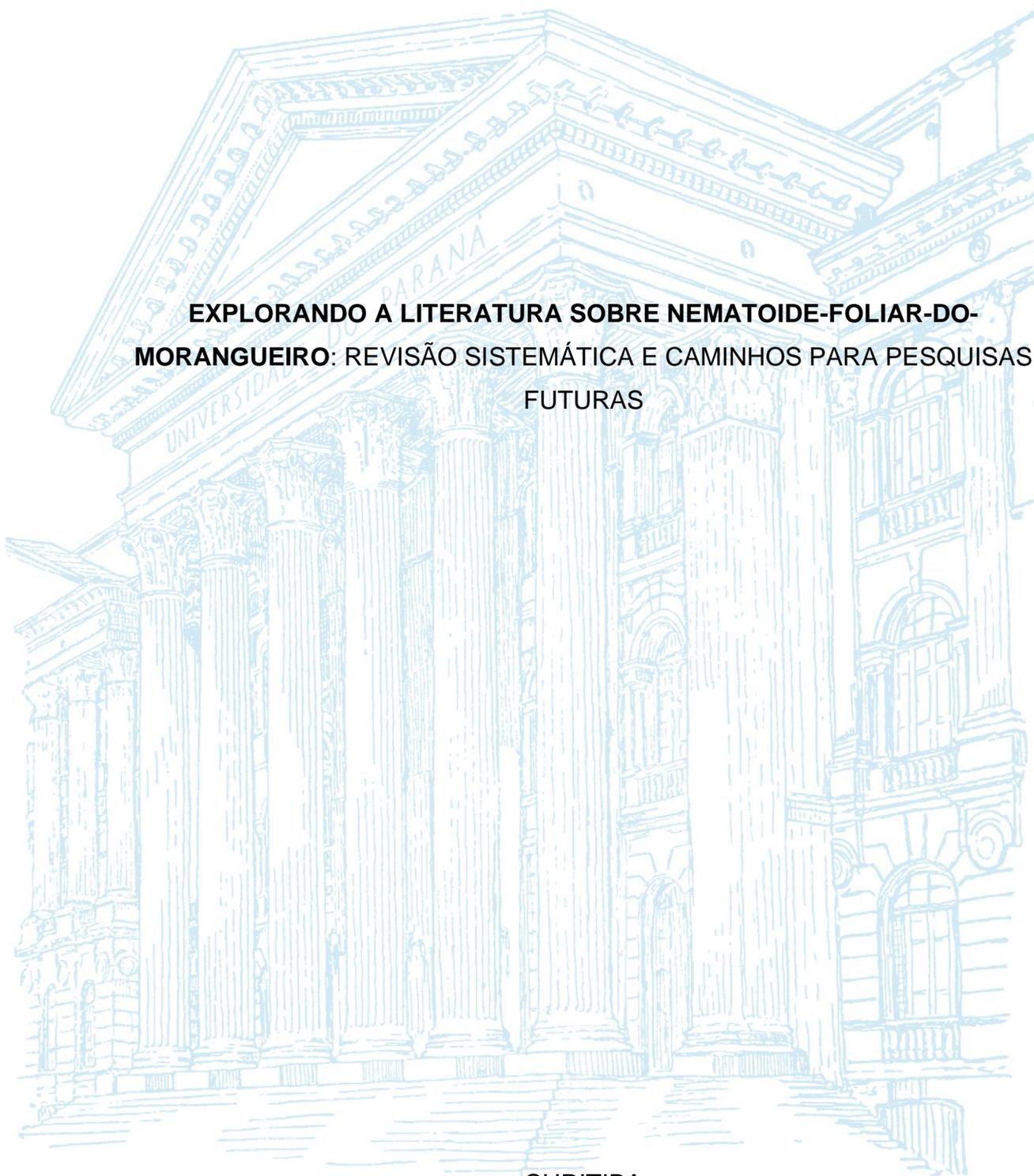
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ENEIDA MARIA DOLCI

EXPLORANDO A LITERATURA SOBRE NEMATOIDE-FOLIAR-DO-MORANGUEIRO: REVISÃO SISTEMÁTICA E CAMINHOS PARA PESQUISAS FUTURAS

CURITIBA

2023



ENEIDA MARIA DOLCI

**EXPLORANDO A LITERATURA SOBRE NEMATOIDE-FOLIAR-DO-
MORANGUEIRO: REVISÃO SISTEMÁTICA E CAMINHOS PARA PESQUISAS
FUTURAS**

TCC apresentada ao curso de Pós-Graduação em Fitossanidade, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fitossanidade

Orientadora: Profa. Dra. Maria Aparecida Cassilha Zawadneak

CURITIBA

2023

RESUMO

O Brasil é o nono produtor mundial de morangos, tendo destaque entre os maiores produtores os estados de Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul, respectivamente. Entretanto, os anos de 2020 e 2021 foram marcados pela queda na produção, devido ao aumento dos custos de produção, falta de insumos e incertezas de mercado. Já nas safras de 2021 e 2022 ocorreram atrasos nas entregas de mudas, problemas fitossanitários, e, conseqüentemente, baixa produtividade das plantas. Além de doenças, as pragas causam sérios prejuízos ao morangueiro, sendo os mais conhecidos mofo-cinzeno e ácaros. Em 2022 ocorreu o surto de uma nova praga, o nematoide-foliar-do-morangueiro, *Aphelenchoides fragariae*. No Brasil, por ser praga secundária até então, não há agrotóxicos registrados para controle dela. Visando contribuir no maior conhecimento desta nova praga, o objetivo desse trabalho foi descrever o nematoide, os sintomas causados na planta atacada, bioecologia e estratégias de manejo através de uma revisão bibliográfica. A busca de referências bibliográficas foi realizada através de ferramentas de bibliometria mediante o uso de *softwares* R e RStudio e pacote “Bibliometrix”. A revisão de literatura foi elaborada a partir de publicações científicas do Google Acadêmico, as indexadas nas bases de Periódicos da Capes “Scopus” e “Web of Science” no período de 1947 a 2023. Os termos de pesquisa utilizados foram “*Aphelenchoides fragariae*” e “aphelenchoides” AND “*fragariae*”, sendo que a pesquisa gerou apenas 16 e 13 artigos, respectivamente. O nematoide-foliar do morangueiro possui de 0,45 a 0,80 mm de comprimento, seu corpo é delgado, o aparelho bucal em formato de estilete. O ciclo é formado por ovos, quatro estágios juvenis e adultos. Estratégias de manejo como mudas de procedência, eliminação de restos culturais e solarização podem ser empregadas para evitar contaminações e reduzir populações. A revista com maior número de publicações foi a *Plant Disease*. O nematoide-foliar-do-morangueiro, *A. fragariae*, pode causar prejuízos à produção de até 70%. Por se tratar de uma praga com poucos estudos, pesquisas regionais se fazem necessárias para buscar informações mais precisas sobre esse nematoide e formas de controle eficientes, reduzindo os prejuízos à cultura.

Palavras-chave: Nematoide-foliar. *Aphelenchoides*. Revisão. Morangueiro.

ABSTRACT

Brazil is the ninth-largest global producer of strawberries, with the states of Minas Gerais, Paraná, and Rio Grande do Sul standing out among the primary producers. However, 2020 and 2021 were marked by a decline in production due to increased production costs, lack of inputs, and market uncertainties. There were delays in seedling deliveries in the 2021 and 2022 crops, phytosanitary problems, and, consequently, low plant productivity. In addition to diseases, pests cause severe damage to strawberry plants, with the most well-known being gray mold and mites. In 2022, there was an outbreak of a new pest, the strawberry foliar nematode *Aphelenchoides fragariae*. In Brazil, as it was a secondary pest until then, there are no registered pesticides for its control. To contribute to a better understanding of this new pest, this work aimed to describe the nematode, the symptoms caused in the attacked plant, bioecology, and management strategies through a literature review. The search for bibliographic information was carried out using bibliometric tools using R and RStudio software and the "Bibliometrix" package. The literature review was based on scientific publications from Google Scholar, indexed in the Capes Periodicals bases "Scopus" and "Web of Science" from 1947 to 2023. The search terms used were "*Aphelenchoides fragariae*" and "aphelenchoides" AND "fragariae," with the search generating only 16 and 13 articles, respectively. The strawberry foliar nematode measures 0.45 to 0.80 mm long, with a slender body and a stylet-shaped oral apparatus. The cycle consists of eggs, four juvenile stages, and adults. Management strategies such as sourced seedlings, elimination of crop residues, and solarization can be employed to prevent contamination and reduce populations. The journal with the highest number of publications was Plant Disease. The strawberry foliar nematode, *A. fragariae*, can cause losses of up to 70% in production. Since it is a pest with few studies, regional research is necessary to obtain more accurate information about this nematode and efficient control methods, reducing losses to the crop.

Keywords: Foliar nematode. *Aphelenchoides*. Review. Strawberry plant.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. <i>Aphelenchoides fragariae</i> : (A, N) região anterior ou labial fêmea; (B) região anterior ou labial macho; (C) (a) fêmea e (b) macho de <i>A. olesistus</i> Ritzema Bos, 1893 (= <i>A. fragariae</i>); (D) (a) macho e (b) porção posterior da fêmea de <i>A. fragariae</i> ; (E) macho; (F) fêmea (G) cauda fêmea; (H, O) campo lateral; (I, M, P) ponta da cauda fêmea; (J, K, Q) caudas machos; e (L) espículas.	21
FIGURA 2. CICLO DE VIDA DE <i>Aphelenchoides fragariae</i>	22
FIGURA 3. MECANISMO DE INJÚRIAS DO NEMATOIDE FOLIAR.....	23
FIGURA 4. DISTRIBUIÇÃO NO MUNDO DE <i>Aphelenchoides fragariae</i>	25
FIGURA 5. SINTOMAS DE DEFORMAÇÃO E CLOROSE, REDUÇÃO DO TAMANHO, ENCURTAMENTO DOS PECÍOLOS, PECÍOLOS AVERMELHADOS EM MORANGUEIRO INFESTADO POR <i>Aphelenchoides fragariae</i>	26
FIGURA 6. SINTOMAS DE FLORES COM O MIOLO PRETO, ABORTAMENTO E REDUÇÃO DA QUANTIDADE DE FLORES EM MORANGUEIRO INFESTADO POR <i>Aphelenchoides fragariae</i>	27
FIGURA 7. SINTOMAS DE FLORES COM O MIOLO PRETO, ABORTAMENTO E REDUÇÃO DA QUANTIDADE DE FLORES EM MORANGUEIRO INFESTADO POR <i>Aphelenchoides fragariae</i>	28
FIGURA 8. SINTOMA DE FRUTOS FICAM DEFORMADOS, PARTIDOS, COM ASPECTO ÁSPERO, AQUÊNIOS SALTADOS, OU NÃO DESENVOLVEM POR COMPLETO	29
FIGURA 9. SINTOMA DE FRUTOS FICAM DEFORMADOS, PARTIDOS, COM ASPECTO ÁSPERO, AQUÊNIOS SALTADOS, OU NÃO DESENVOLVEM POR COMPLETO	30
FIGURA 10. FOLHAS DEFORMADAS, FLORES MORTAS E FRUTOS SEM PADRÃO COMERCIAL TÍPICAMENTE INFESTADOS POR <i>Aphelenchoides fragariae</i> QUE DEVEM SER RETIRADAS DA ÁREA DE PRODUÇÃO	32
FIGURA 11. NUVEM DE PALAVRAS-CHAVE OBTIDAS DE ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA NO APLICATIVO DA WEB “BIBLIOSHINY”	34
FIGURA 12. PUBLICAÇÕES EM REVISTAS CIENTÍFICAS	35

FIGURA 13 QUANTIDADE DE ARTIGOS PUBLICADOS SOBRE O TEMA DE 1947 A 2021	35
FIGURA 14 – NÚMERO DE CITAÇÕES POR AUTOR	36

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	JUSTIFICATIVA	18
2.1	OBJETIVOS.....	18
2.1.1	Objetivo geral.....	18
2.1.2	Objetivos específicos.....	18
3	METODOLOGIA.....	18
4	RESULTADOS	20
4.1	TAXONOMIA	20
4.2	CARACTERES MORFOLÓGICOS DE <i>APHELENCHOIDES FRAGARIAE</i> .	20
4.3	CARACTERES BIOLÓGICOS DE <i>APHELENCHOIDES FRAGARIAE</i>	22
4.4	HOSPEDEIROS	24
4.5	DISTRIBUIÇÃO NO MUNDO	24
4.6	INJÚRIAS CAUSADAS PELA PRAGA EM MORANGUEIRO	25
4.7	SINTOMAS CAUSADOS PELO ATAQUE	26
4.8	MANEJO PARA <i>APHELENCHOIDES FRAGARIAE</i>	31
4.9	BIBLIOMETRIA.....	34
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
	REFERÊNCIAS.....	38
	ANEXO 1 – LISTA DE PLANTAS HOSPEDEIRAS.....	44
	ANEXO 2 – RELATÓRIO DE ENSAIO	55

1 INTRODUÇÃO

O morangueiro *Fragaria* × *ananassa* Duch (Rosaceae) é uma planta cultivada comercialmente em 81 países. A produção mundial de morangos, em 2021, foi 9.175.384 toneladas, com uma área de cultivo de 389.665 hectares, sendo a produtividade média mundial é de 23,5 toneladas/ hectare (FAOSTAT, 2023).

Nos últimos dez anos, países como Colômbia, Peru, Argentina, Chile e Brasil, apresentaram um aumento significativo, tanto da área cultivada como adoção de novas tecnologias, elevando a produtividade (ANUÁRIO HF, 2021). No Brasil, em 2021, foram cultivados 5.084 hectares de morangueiro, colocando o país na 14ª posição no ranking de principais produtores mundiais em área de cultivo. Em relação a produção a posição mundial é a 9ª, com cerca de 197 mil toneladas da fruta (FAOSTAT, 2023). Os principais estados produtores no país, em 2020 foram Minas Gerais (2800 ha), Paraná (650 ha) e Rio Grande do Sul (552 ha) (ANTUNES; BONOW; REISSER JUNIOR, 2020; DELEO et al., 2023).

Entre os anos de 2020 e 2021 houve queda na produção mundial da fruta, falta de insumos, aumento dos custos de produção entre outros fatores desestimulou produtores em todo o mundo. A safra de 2022 foi desafiadora para os produtores brasileiros, pois houve problemas com o fornecimento de mudas, em especial daquelas importadas. Atrasos na entrega, fraca performance e problemas fitossanitários foram algumas das situações enfrentadas. (ANUÁRIO HF, 2023).

Problemas fitossanitários com doenças e pragas podem causar sérios prejuízos à cultura. As doenças mais comuns são o mofo-cinza, oídio e antracnose e entre as pragas mais comuns destacam-se ácaros, afídeos, tripses e drosofilídeos (ZAWADNEAK et al., 2018). Ao contrário da fácil percepção que se pode ter com a presença de outras pragas nas lavouras, nematoides são invisíveis a olho nu e na sua maioria vivem no solo se alimentando dos nutrientes nas raízes das plantas, o que leva ao crescimento deficiente da planta e até o descarte ou perda da produção. Os nematoides-das-galhas (*Meloidogyne* spp.) e das lesões-radiculares (*Pratylenchus* spp.) são pragas polífagas e causam grandes danos, estando associados a perdas de produtividade. Eles são relatados como principais pragas radiculares em morangueiro (BRUM et al., 2019; KREZANOSKI et al., 2020). Em levantamento realizado no Paraná, os nematoides mais frequentes em morangueiro foram *Helicotylenus dihystera*, *Meloidogyne hapla*, *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus brachyurus*. Os gêneros *Scutellonema*, *Ditylenchus*, *Hemicycliophora*,

Mesocriconema e *Trichodorus* também foram detectados neste levantamento, mas com menor frequência (KREZANOSKI et al., 2020). Entretanto pouco se sabe sobre os danos destes nematoides no morangueiro.

Por outro lado, em folhas de morangueiro já foram observados os nematoides *Aphelenchoides* sp. por Lordelo (1953) e *Aphelenchoides besseyi* por Monteiro (1963), no estado de São Paulo. Sperandio et al. (1985) relataram a presença de *A. besseyi* e *Aphelenchoides fragariae* causando sérios prejuízos à cultura, no Rio Grande do Sul. Os sintomas relatados nas plantas de morangueiro infestadas por *A. besseyi* e *A. fragariae* eram de raquitismo, encarquilhamento das folhas, deformações de folhas e botões, e redução na produção (DA SILVEIRA et al., 1989). *Aphelenchoides fragariae*, foi relatado atacando, além de morangueiro, plantas de pessegueiro (ALMEIDA, 1992). Em 2014, Queiroz et al. relatou a presença de nematoides do gênero *Aphelenchoides*, atacando uma lavoura de morangueiro no município de Heitoraí, no estado de Goiás, com mudas oriundas de viveiros não certificados de Minas Gerais. No ano de 2018 foi identificado novamente em morangueiro oriundo de Bom Repouso/ Minas Gerais, através de análise realizada em laboratório.

Em 2022, houve um surto da praga *A. fragariae*, em várias regiões produtoras de morango do Brasil, afetando consideravelmente a produção. Os primeiros sintomas podiam ser confundidos com outra praga que acometia o morangueiro, como o ácaro do enfezamento, *Phytonemus pallidus*. (Banks) (Acari: Tarsonemidae), o qual teve registados ataques severos a partir de 2018 (DE SOUZA et al., 2018; AJILA et al., 2018) Com o ataque de *P. pallidus* ocorre o desenvolvimento anormal das folhas, secamento do miolo das flores, bronzeamento, aquênios saltados e rachadura de frutos (DE SOUZA et al., 2018). Ambos são difíceis de identificar a olho nu pelo tamanho microscópico, entre 0,2 e 0,4 mm de comprimento. Além disso, o nematoide além migrar pela parte aérea das plantas, por meio de películas de água, entra nos tecidos foliares atuando como endoparasita. Portanto, através de análise de laboratório, com uso de lupa com alta resolução, é possível confirmar a presença e identificar qual é a espécie. Para contribuir com produtores que estão enfrentando a praga *A. fragariae*, ainda pouco conhecida e sem controle validado para as nossas condições brasileiras, justifica-se essa pesquisa de revisão bibliográfica.

2 JUSTIFICATIVA

Nematoides foliares de diversas espécies já foram detectados e registrados na literatura em morangueiro em vários locais do mundo. Nos últimos dois anos foram registrados os primeiros danos econômicos de nematoides foliares no Brasil. Entretanto, como praga emergente, não se tem informações científicas sobre correta identificação, comportamento biológico e interação praga-planta-ambiente nas condições do Brasil, que possam dar subsídios para uma construção de estratégias de manejo que auxiliem os produtores, reduzindo as perdas econômicas.

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 Objetivo geral

Realizar uma revisão bibliográfica sobre o nematoide-foliar-do-morangueiro, *Aphelenchoides fragariae*

2.1.2 Objetivos específicos

- a) Caracterizar taxonomicamente as espécies do gênero *Aphelenchoides*;
- b) Descrever a morfologia e biologia da espécie *Aphelenchoides fragariae*;
- c) Listar os possíveis hospedeiros;
- d) Caracterizar as injúrias causadas pela praga em morangueiro;
- e) Caracterizar os sintomas causados na planta pelo ataque de *A. fragariae*;
- f) Buscar métodos de manejo;
- g) Realizar análise bibliométrica para determinar principais Instituições e pesquisadores tem trabalhado com este nematoide e obter um estado da arte atualizado sobre o assunto.

3 METODOLOGIA

A revisão de literatura foi elaborada a partir de publicações científicas do Google Acadêmico, das indexadas nas bases de Periódicos da Capes “Scopus” e “Web of Science” no período de 1947 a 2023. As palavras-chave iniciais utilizadas nesta busca foram (*Aphelenchoides fragariae*); (*aphelenchoides* AND *fragariae*). Foi consultada também a biblioteca do *Centre for Agricultural Bioscience*

International (Centro Internacional de Biociência Agrícola) CABI, no endereço <https://www.cabidigitallibrary.org/>, entre outros. O critério de seleção dos artigos e materiais técnicos foi definido pela análise e cumprimento dos objetivos propostos.

Para a realização da análise bibliométrica, os dados obtidos a partir da busca do Scopus foram salvos em arquivo com extensão 'csv' e do *Web of Science* em 'txt'. Os dados de cada arquivo foram analisados no ambiente do R Studio, um ambiente de desenvolvimento integrado para a linguagem do software livre R versão 4.2.0. No RStudio foi utilizado o pacote Bibliometrix (ARIA; CUCCURULLO, 2017), e os dados analisados no aplicativo Biblioshiny, que fornece uma interface web para Bibliometrix. Nessa interface web pode ser feitas a importação e conversão de dados para coleta de informações dos dois arquivos Scopus (CVS) e WOS (TXT).

Foi realizada a filtragem dos dados, a análise e confecção de gráficos para quatro métricas de nível diferentes: *Fontes* (revistas científicas); *Autores*; *Documentos*; *Agrupamentos por acoplamentos*. Além disso foi feita a análise de três estruturas do Conhecimento (estruturas K): Estrutura Conceitual; Estrutura Intelectual; Estrutura Social.

4 RESULTADOS

4.1 TAXONOMIA

Classificação científica:

- Reino: Animalia
- Filo: Nematoda
- Classe: Secernentea
- Ordem: Tylenchida
- Família: Aphelenchoididae
- Subfamília: Aphelenchoidinae
- Gênero: *Aphelenchoides* Fischer, 1894
- Espécie: *Aphelenchoides fragariae* (Ritzema - Bos, 1891) Christie, 1932

Cerca de 180 espécies de *Aphelenchoides* foram descritas (SÁNCHEZ MONGE et al., 2015). Nematoides do gênero *Aphelenchoides* apresentam ampla distribuição mundial (FORTUNER; WILLIAMS, 1975; CABI, 2023). Suas espécies se alimentam, principalmente, de fungos, ou seja, são micófagas, embora umas poucas também possam parasitar plantas cultivadas, quase sempre causando danos na parte aérea. No Brasil, as principais espécies são *Aphelenchoides fragariae*, *A. besseyi* e *A. ritzemabosi* (OLIVEIRA et al., 2009)

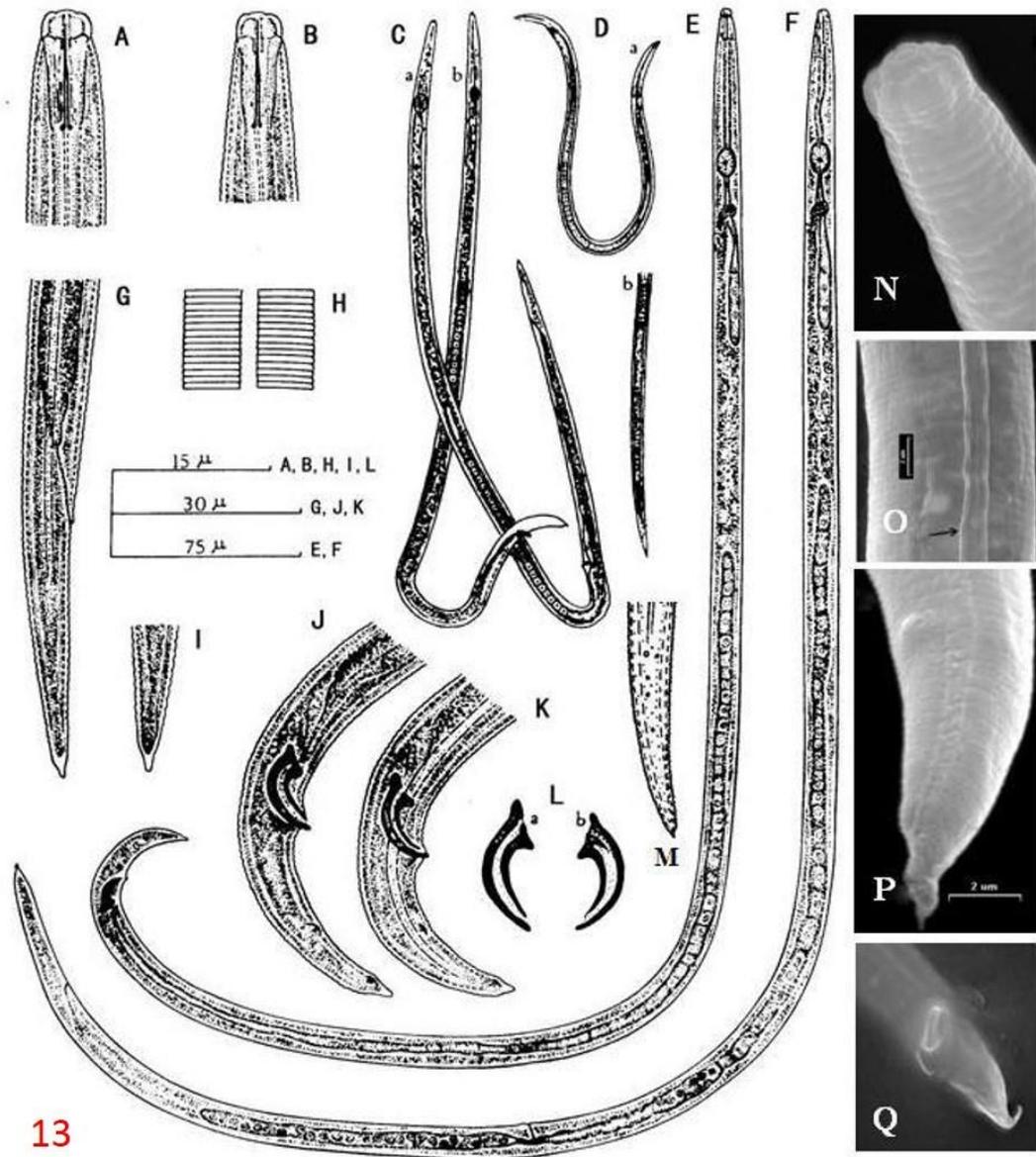
Aphelenchoides fragariae foi descrito pela primeira vez por E. A. Ormerod quando ele enviou plantas de morango infectadas para Ritzema-Bos na Inglaterra em 1890. A nomeação por Ritzema-Bos ocorreu no ano seguinte, 1891. (GOODEY, 1933). Este nematoide é conhecido pelos seguintes nomes comuns: nematoide foliar, nematoide anão da primavera, nematoide de crimpagem de morango (FAO, 2016).

4.2 CARACTERES MORFOLÓGICOS DE APHELENCHOIDES FRAGARIAE

Aphelenchoides fragariae é um verme cujas fêmeas têm comprimento de 0,45 a 0,80 mm e os machos de 0,48 a 0,65 mm (HUNT, 1993). O corpo é delgado, cutícula marcada por finas estrias, estilete delgado, com 10-11 µm de comprimento. Quatro estágios juvenis, semelhantes à fêmea na morfologia, mas sem estruturas

genitais. O corpo é esguio e cilíndrico, afilado nas extremidades (Figura 1) (CABI, 2023).

FIGURA 1. *Aphelenchoides fragariae*: (A, N) região anterior ou labial fêmea; (B) região anterior ou labial macho; (C) (a) fêmea e (b) macho de *A. olesistus* Ritzema Bos, 1893 (= *A. fragariae*); (D) (a) macho e (b) porção posterior da fêmea de *A. fragariae*; (E) macho; (F) fêmea (G) cauda fêmea; (H, O) campo lateral; (I, M, P) ponta da cauda fêmea; (J, K, Q) caudas machos; e (L) espículas.



13

FONTE: (A, B, E – L) FAO (2016); (C) Ritzema Bos (1893); (D) Ritzema Bos (1891); (M) Allen (1952); (N, Q) Kohl (2011); e (O, P) Khan et al. (2008).

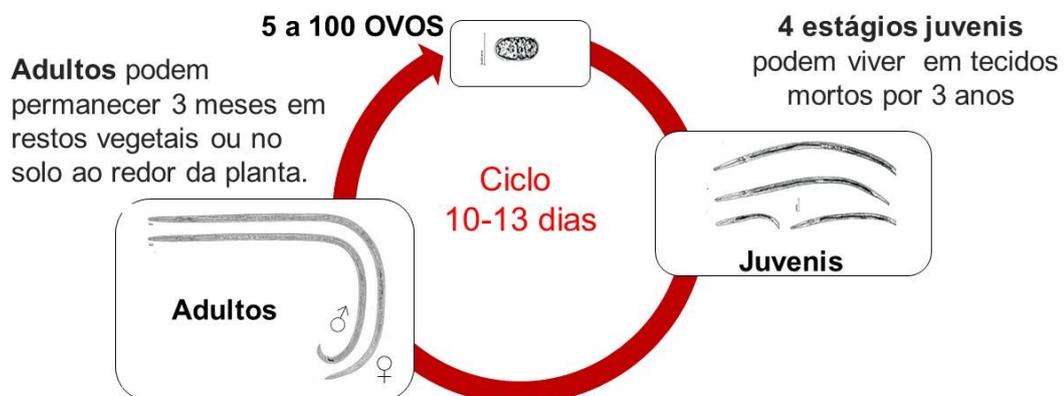
4.3 CARACTERES BIOLÓGICOS DE *APHELENCHOIDES FRAGARIAE*

O nematoide-foliar, *A. fragariae*, apresenta reprodução sexuada. (NEMAPLEX, 2023). Seu ciclo de vida é constituído por ovo – juvenil - adulto. Cada fêmea tem o potencial de postura de cinco até 100 ovos (Figura 2). A fêmea faz a postura dos ovos nos espaços intercelulares das folhas. Os ovos eclodem e produzem os quatro estágios juvenis e adultos todos dentro da folha. Adultos e juvenis de quarto ínstar podem hibernar dentro do tecido vegetal seco infectados e podem sobreviver dessa forma por até três anos (NEMAPLEX, 2023). Os nematoides foliares hibernam no solo ou em partes das plantas, incluindo rizomas, bulbos e botões, mas geralmente não nas raízes (JAGDALE; GREWAL, 2006).

Dentro das folhas, os nematoides são capazes de migrar, alimentar, mudar e depositar seus ovos por toda a folha (HESLING; WALLACE, 1961). Esses ovos eclodirão em 3-4 dias e amadurecerão em 6-12 dias. Passando por quatro estágios juvenis até se tornarem adultos (MITSUDA, 2019). O ciclo de vida médio que leva aproximadamente 2 semanas (STRÜMPEL, 1967).

Em begônias, o ciclo de vida é completado em 10 -11 dias a 18°C. Os ovos eclodem em 4 dias e os juvenis amadurecem em 6-7 dias; cerca de 32 ovos são postos por uma única fêmea (STRÜMPEL, 1967). Em plantas ornamentais do Gênero *Hosta* os nematoides sobreviveram como juvenis e adultos nas raízes, mas não como ovos. O mesmo ocorreu em solos analisados com essas plantas (JAGDALE; GREWAL, 2006).

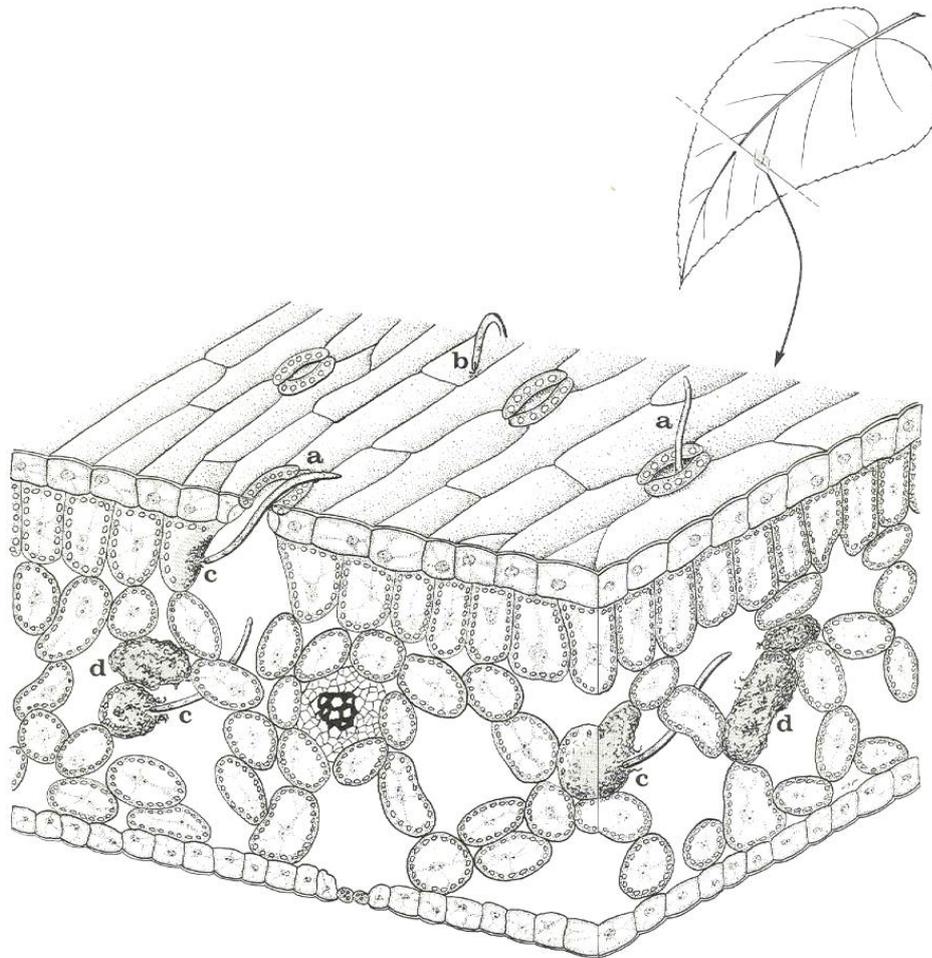
FIGURA 2. CICLO DE VIDA DE *Aphelenchoides fragariae*



FONTE: Zawadneak (2023)

O nematoide entra na folha através dos estômatos quando a superfície é coberta por uma fina película de água (KLINGLER, 1970), ou penetrando na epiderme abaxial (STRÜMPEL,1967), nadando rapidamente em superfícies de folhas molhadas; eles podem ser aspergidos em novas plantas ou em partes distantes das mesmas plantas por chuva ou irrigação (Figura 3).

FIGURA 3. MECANISMO DE INJÚRIAS DO NEMATOIDE FOLIAR



CALIFORNIA DEPARTMENT OF FOOD AND AGRICULTURE - DIVISION OF PLANT INDUSTRY - PREPARED BY SADEK M. AYOUB - ILLUSTRATIONS BY CHARLES S. PAPP

Fonte: NEMAPLEX (2023).

4.4 HOSPEDEIROS

Os nematoides-foliares (*A. fragariae*, *A. ritzemabosi* e *A. besseyi*) são nematoides parasitas de plantas que causam sérios danos a mais de 700 espécies de plantas, incluindo arroz, morangos, groselha preta, frutas vermelhas, alfafa e inúmeras plantas ornamentais, como hosta, crisântemos, samambaias, lírios, begônias (KOHL et al., 2010; SANCHEZ-MONGE et al., 2015).

Aphelenchoides fragariae e *A. ritzemabosi* são os nematóides parasitas mais comuns em partes aéreas de plantas ornamentais (McCUISTON et al., 2007). *Aphelenchoides fragariae* é um endoparasita e ectoparasita das partes aéreas das plantas, possui uma extensa gama de hospedeiros – mais de 250 espécies de plantas em 47 famílias (STURHAN, 1962) – e está amplamente distribuído em regiões temperadas e tropicais em todo o mundo (EPPO, sd). A ampla gama de hospedeiros é a razão pela qual seu controle é difícil (DROPKIN, 1980). Além disso na ausência da planta hospedeira, os nematoides foliares também podem se sustentar no solo alimentando-se de fungos saprófitos (RICHARDSON; GREWAL, 1993).

A ampla gama de hospedeiros dessas espécies e a ausência de interações mais íntimas com as plantas associadas destacam o modo primitivo de parasitismo nas espécies de *Aphelenchoides*, tornando-as potencialmente interessantes no estudo da evolução do parasitismo de plantas. (SÁNCHEZ-MONGE et.al, 2015).

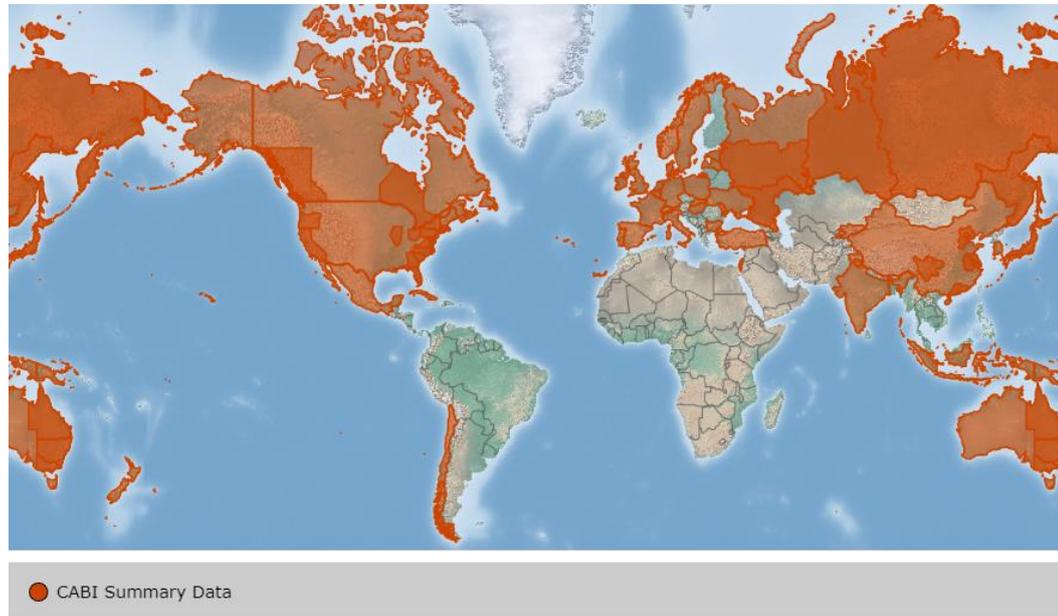
A lista completa de plantas hospedeiras e outras plantas associadas a *A. fragariae* está relacionada no Anexo 1.

4.5 DISTRIBUIÇÃO NO MUNDO

Aphelenchoides fragariae está amplamente distribuído no mundo, mas cabe ressaltar que o Brasil não está referenciado com tendo sua ocorrência pela base da CABI (2023) (Figura 4), embora haja na literatura citações de ocorrência de nematoide-foliar (LORDELO, 1953; MONTEIRO, 1963, SPERANDIO et al., 1985).

Os nematoides são comumente associados a regiões temperadas, sendo relatados nos Estados Unidos e vários países ao redor do mundo. *Aphelenchoides fragariae* é encontrado em uma grande variedade de plantas, incluindo samambaia e plantas ornamentais (KOHL, 2011).

FIGURA 4. DISTRIBUIÇÃO NO MUNDO DE *Aphelenchoides fragariae*



CABI, 2023. *Aphelenchoides fragariae*. In: CABI Compendium. Wallingford, UK: CAB International.

Fonte: CABI, 2023

4.6 INJÚRIAS CAUSADAS PELA PRAGA EM MORANGUEIRO

No morangueiro, o ataque de *A. fragariae* causa enrugamento das folhas, mal desenvolvimento da parte aérea da planta, pecíolos avermelhados, encurtamento de entre nós, abortamento de flores. Entretanto, há outras espécies descritas que podem causar sintomas parecidos como *A. ritzemabosi* e *Ditylenchus dipsaci* (Kuhn, 1857) (Tylenchida, Anguinidae) (CABI, 2023). A espécie *A. fragariae* pode ser também fungívora (HUNT, 1993).

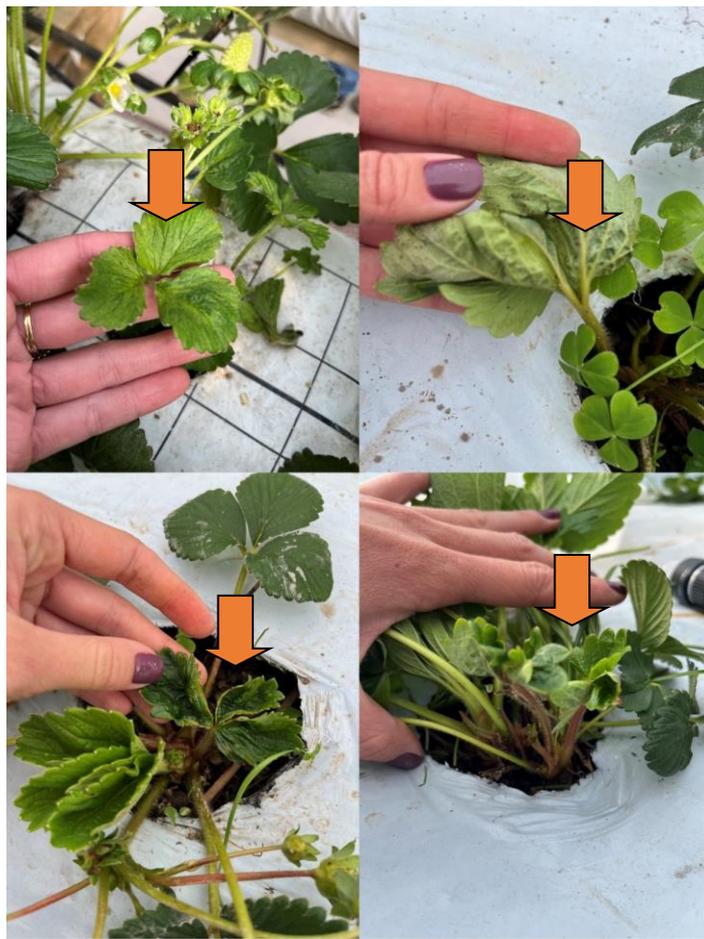
Na Polônia, segundo Szczygiel (1966), a redução de rendimento de morango foi de 65% e 82% no primeiro e segundo ano de cultivo respectivamente. Na França foi relatado perdas de até 60% de produção (DUGGAN, 1969).

Na Flórida, infecções de nematoides foliares, *A. besseyi*, *A. fragariae* e *A. ritzemabosi* são comuns em muitas plantas ornamentais (LEHMAN, 2002), mas *A. besseyi* é a única espécie desse grupo de nematoides que são relatadas lá como prejudiciais ao morangueiro (OLIVEIRA, 2019).

4.7 SINTOMAS CAUSADOS PELO ATAQUE

Os sintomas podem ser observados em toda parte aérea da planta de morangueiro: folhas, pecíolos, inflorescências, flores, frutos e estolões. Nas folhas observam-se a deformação e clorose, redução do tamanho, encurtamento dos pecíolos, pecíolos avermelhados (Figura 5). Nas flores o miolo fica preto, ocorre abortamento, e há redução da quantidade de flores (Figuras 6 e 7). A infecção resulta na formação de lesões locais características nas folhas, geralmente delimitadas por grandes nervuras que primeiro ficam amarelas, depois marrons e finalmente pretas (JAGDALE; GREWAL, 2006). *Aphelenchoides fragariae* e *A. ritzemabosi* são parasitas da parte aérea da planta e podem ser endo ou ectoparasitas, produzem pequenas folhas enroladas ou enrugadas (*crimp*), brotos e flores deformados. (SAMALIEV; MOHAMEDOVA, 2011).

FIGURA 5. SINTOMAS DE DEFORMAÇÃO E CLOROSE, REDUÇÃO DO TAMANHO, ENCURTAMENTO DOS PECÍOLOS, PECÍOLOS AVERMELHADOS EM MORANGUEIRO INFESTADO POR *Aphelenchoides fragariae*



Fonte: A autora (2023)

FIGURA 6. SINTOMAS DE FLORES COM O MIOLO PRETO, ABORTAMENTO E REDUÇÃO DA QUANTIDADE DE FLORES EM MORANGUEIRO INFESTADO POR *Aphelencoides fragariae*



Fonte: A autora (2023)

FIGURA 7. SINTOMAS DE FLORES COM O MIOLO PRETO, ABORTAMENTO E REDUÇÃO DA QUANTIDADE DE FLORES EM MORANGUEIRO INFESTADO POR *Aphelencooides fragariae*



Fonte: A autora (2023)

Os frutos ficam deformados, partidos, com aspecto áspero, aquênios saltados, ou não desenvolvem por completo (Figuras 8 e 9). Os sintomas em flores e frutos afetam diretamente o rendimento da colheita.

FIGURA 8. SINTOMA DE FRUTOS FICAM DEFORMADOS, PARTIDOS, COM ASPECTO ÁSPERO, AQUÊNIOS SALTADOS, OU NÃO DESENVOLVEM POR COMPLETO



Fonte: A autora (2023)

FIGURA 9. SINTOMA DE FRUTOS FICAM DEFORMADOS, PARTIDOS, COM ASPECTO ÁSPERO, AQUÊNIOS SALTADOS, OU NÃO DESENVOLVEM POR COMPLETO



Fonte: A autora (2023)

Os sintomas observados em lavouras na Região Metropolitana de Curitiba, no período de 2022/23 foram coincidentes com os relatados por Siddiqi (1975), embora este autor tenha referenciado apenas como *Fragaria* spp. Sintomas iniciais da infestação de crescimento atrofiado e deformação de brotos, folhas e flores; as

plantas infestadas apresentam malformações, incluindo torção e enrugamento das folhas, áreas descoloridas com superfícies duras e ásperas, folhas subdimensionadas com bordas enrugadas, agregação apertada ou morte de coroas, pecíolos avermelhados e atrofiados e hastes de flores com flores abortadas ou parcialmente abortadas.

Por meio de coleta de plantas com a sintomatologia típica, a confirmação da espécie foi feita por meio de ensaios de laboratório (Anexo 2) realizados pelo “Centro de Diagnóstico Marcos Enrietti”, entre os meses de março a maio de 2023. Os Métodos de extração foram POP UGQ/DVP/008 de folhas/inflorescências/raízes (COOLEN; D’HERDE, 1972) e Identificação morfológica (POP UGQ/DVP/031) e ISPM 27 (MAI; MULLIN, 1996). Os laudos demonstraram o potencial de parasitismo de *A. fragariae* pois foram detectados nas amostras de 10 a 1.990 indivíduos aproximadamente, em 10 gramas de folhas/ inflorescências. As plantas fortemente infestadas não produziam frutos ou produziam com deformações (Figura 9).

4.8 MANEJO PARA *APHELENCHOIDES FRAGARIAE*

Mudas sadias são fundamentais para garantir a sanidade do cultivo. Nos casos de trocas de mudas contaminadas o solo/substrato poderá ser hospedeiro do nematoide. Recomenda-se, nesses casos, a troca do substrato para cultivo em calha ou *slab*, e para cultivos de solo, utilização de novas áreas de cultivo. No momento do transplântio, evitar o adensamento, reduzindo a área de contato planta a planta.

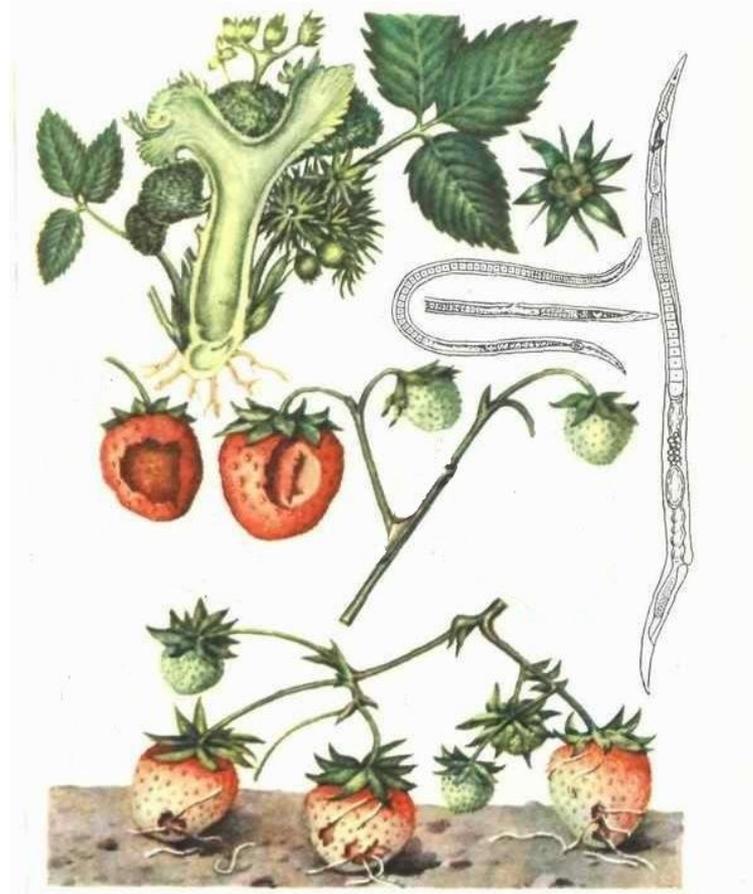
Á água é um fator importante no movimento e dispersão dos nematoides. Umidade, irrigação aérea e chuva permitem que os nematoides migrem de uma planta para outra e de uma folha para outra (LEHMAN,1996). Evitar essas práticas auxilia na diminuição da dispersão dos nematoides na área de cultivo.

Todos os implementos utilizados na cultura, como ferramentas de poda, cestas de colheita, bem como os locais de classificação devem ser desinfectados rotineiramente (Eneida DOLCI, Observação pessoal, 2023). Desinfecção das ferramentas com álcool 70% ou hipoclorito de sódio a 1%, e implementos agrícolas, locais de armazenamento e equipamentos que tenham entrado em contato com produtos contaminados, que devem ser limpos com solução de cloro 1: 5 (SAG, 2022).

O manejo cultural é uma importante ferramenta a ser utilizada para redução das populações de *A. fragariae*. Ele se caracteriza pela retirada de partes

sintomáticas da planta, principalmente inflorescências, flores que é possível verificar que não serão formados, e frutos sem padrão comercial (Figura 10).

FIGURA 10. FOLHAS DEFORMADAS, FLORES MORTAS E FRUTOS SEM PADRÃO COMERCIAL TÍPICAMENTE INFESTADOS POR *Aphelenchoides fragariae* QUE DEVEM SER RETIRADAS DA ÁREA DE PRODUÇÃO



Fonte: Adaptado de *Aphelenchoides fragariae* - Alchetron, the free social encyclopedia

A retirada das folhas com sintomas também promove a redução da população, mas é importante manter uma quantidade de folhas para planta sobreviver. Todo material retirado deve ser levado para fora da área de influência do cultivo. Os nematoides são capazes de sobreviver em estado de dormência em folhas por até 46 dias e sobreviver no solo sem hospedeiro por até 3 meses. (STEWART, 1921; KOHL, 2011). Portanto, a remoção de restos culturais infectados tem sido sugerida como uma boa prática de manejo para controle desses nematoides (MITSUDA, 2019). Folhas mortas também podem atuar como transporte para os nematoides quando movidas ou espalhadas (HESLING; WALLACE, 1961).

Tratamento com água quente é relatado por Christie e Crossman (1935). Metlitskiy (2002) também relatou a prática a cerca de 50 anos de uso em mais de 100 cultivares de morango. As plantas lavadas são emergidas em água a 30°C por 30 minutos para o pré-tratamento. Na sequência são emergidas a 46°C por 10 minutos, o que diminui a sobrevivência do patógeno, e resfriadas imediatamente a água em temperatura ambiente, desde que não abaixo de 15°C, por mais 10 minutos. Após o tratamento devem ser armazenadas refrigeradas por 24 horas. (OEPP/EPPO, 2012).

Experimento realizado por MacLachlan e Duggan (1979) no qual os estolões de morango foram tratados a 45° e 50°C por 10 e 15 minutos. As plantas não toleraram o tratamento a 50°C, e houve uma redução significativa na sobrevivência das plantas quando o tratamento a 45°C foi continuado por 15 min. Os resultados mostraram que as plantas de morango toleram temperaturas de 45° C desde que pré-aquecidos em água morna e resfriados após o tratamento. (OEPP/EPPO, 2012).

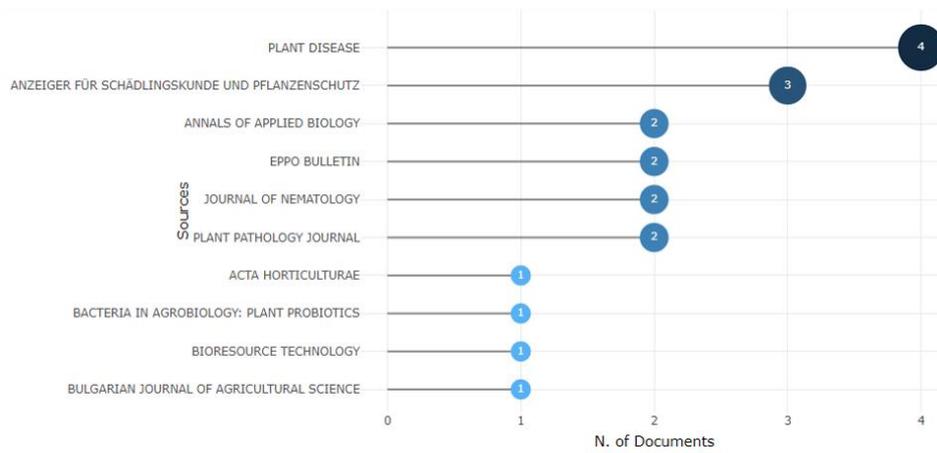
A erradicação do nematoide é pouco provável. Alguns bioprodutos registrados para controle de outras espécies de nematoides (BRASIL, 2023) vem sendo utilizados como alternativas de controle. São eles: *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus velezensis*, *Bacillus methylotrophicus*, *Bacillus firmus*, *Paecilomyces lilacinus* (*Purpureocillium lilacinum*, *Pasteuria nishizawae*, *Pochonia chlamydosporia*, *Trichoderma harzianum* (BRASIL, 2023).

Ruisheng An et al. (2016) relatou eficiência de controle para *A. fragariae* em ensaios de laboratório com plantas de *Hosta* spp., utilizando produtos à base de Clorfenapir (análogo de pirazol) e óleo de canela. Os metabolitos secundários do óleo de canela tem importantes modos de ação biocidas (cinamaldeído, eugenol e polímero polimetil hidroxicalcona (PPONCIANO et al., 2020). Entretanto, inexistente controle químico registrado para *A. fragariae* no Brasil (BRASIL, 2023).

A utilização excessiva de produtos não registrados para o alvo pode ocasionar a seleção de populações resistentes de outras pragas, tal como ácaro-rajado (*Tetranychus urticae*) (BERNARDI et al., 2015). Além disso, podem ocorrer resíduos em frutos, quando os agrotóxicos forem utilizados em desacordo com as orientações de bula. Um exemplo disso diz respeito a aplicações de produtos via solo ou substrato, quando a recomendação é de uso em pulverização foliar (BRASIL, 2023). Outro exemplo que pode gerar resíduos em frutos é devido ao curto intervalo de segurança, com intervalo de aplicações menor que o prescrito em bula. Outro agravante é a baixa seletividade há inimigos naturais o que pode gerar surto de

Applied Biology”, “*Eppo Bulletin*”, “*Journal of Nematology*” e “*Plant Pathology Journal*” e ainda com uma publicação cada, “*Acta Horticulture*”, “*Bacteria in Agrobiology: Plant Probiotics*”, “*Bioresource Technology*”, “*Bulgarian Journal of Agriculture Science*”, totalizando 19 publicações (Figura 12).

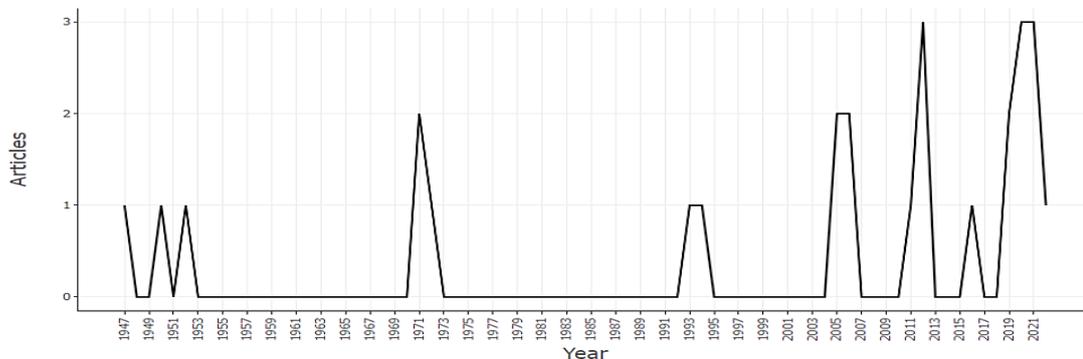
FIGURA 12. PUBLICAÇÕES EM REVISTAS CIENTÍFICAS



FONTE: A autora (2023).

A primeira publicação relacionada ao nematoide *A. fragariae* ocorreu em 1947 e apenas seis anos depois foram publicada mais dois estudos. Durante 20 anos não houve publicações sobre o tema. Porém a partir de 2004 até a atualidade esta praga tem sido mais pesquisada (Figura 13).

FIGURA 13 QUANTIDADE DE ARTIGOS PUBLICADOS SOBRE O TEMA DE 1947 A 2021

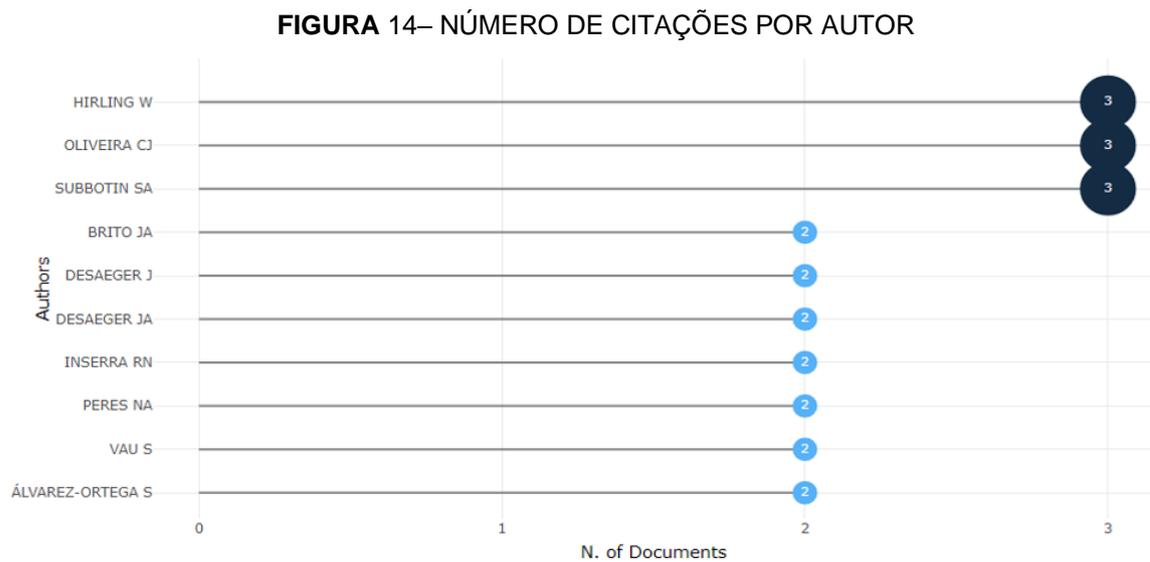


FONTE: A autora (2023)

O autor com maior número de citações (40 até a presente data) é CHIZHOV (2006), no *Russian Journal of Nematology*, seguido de SIDDIQUI ZA (2012), no *Bact*

In Agrobiology: Plant Probiotics, com 19 citações. Outros autores têm de seis a 13 citações (Figura 14). Cabe ressaltar aqui a inexistência de pesquisadores nacionais nesta busca por Bibliometria na base Scopus, entretanto, foram encontradas publicações não indexadas por meio de pesquisa no Google.

Os três autores com maior número de publicações são Hirling, Oliveira e Subbotin. Os outros autores têm duas publicações cada um.



FONTE: A autora (2023)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aphelencoides fragariae é um nematoide foliar, que ataca parte aérea do morangueiro além de inúmeras outras plantas, principalmente ornamentais. Seus danos causam prejuízos diretos a cultura, por atacar flores e frutos. Sua ocorrência no Brasil pode ter sido relatada desde 1963, embora não citada a nível de espécie. Nos últimos dois anos se tornou uma problemática maior, devido a possível disseminação através de mudas importadas.

Existem pesquisas em outros países sobre alternativas de controle, com produtos químicos e biológicos, principalmente para ornamentais, mas no Brasil, não há nenhum um nematicida registrado. Há manejos culturais que podem ser adotadas para redução da população de nematoide e são essenciais para que novas plantas não sejam contaminadas. Recomenda-se a eliminação de todo material vegetal, da área de influência de cultivo, com descarte adequado,

Muitos estudos são necessários para um conhecimento científico mais aprofundado sobre *A. fragariae*. A maioria das pesquisas foram realizadas para plantas ornamentais, onde não há a problemática de determinação dos intervalos de segurança, como ocorre em cultivos como morangueiro.

Pesquisas sobre determinação do ciclo de vida, danos econômicos e controles, tanto de moléculas químicas como produtos biológicos, se fazem necessárias para embasamento em futuras recomendações de controle.

REFERÊNCIAS

- AJILA, H. E. V.; LEMOS, F.; COLARES, F.; FERREIRA, J. A. M.; LOFEGO, A. C.; PALLINI, A. A New Record of a Pest Mite on Strawberry: *Phytonemus pallidus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) Arrives in Minas Gerais, Brazil. **Florida Entomologist**, v. 101, n. 3, p. 529-532, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1653/024.101.0330>>. Acesso em 16 julho 2023.
- ALMEIDA, V. F. de. Nematoides em fruteiras. **Informe agropecuário**, v. 16, n 172, p. 65-72, 1992.
- ANTUNES, L. E. C.; BONOW, S. Morango: produção aumenta ano a ano. Anuário HF 2021, **Campo & Negócios**, 2021. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/222342/1/Antunes-Anuario-HF-2021-pag-87.pdf>>. Acesso em: 24 maio de 2023.
- ARIA, M.; CUCCURULLO, C. *Bibliometrix*: An R-tool for comprehensive science mapping analysis, **Journal of Informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>>. Acesso em 29 de abril 2023.
- BRASIL/ AGROFIT. Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 20 jul. 2023.
- BRUM, D.; MARCHI, P. M.; GONÇALVES, M. A.; CRUZ, F. F.; ANTUNES, L. E. C.; GOMES, C. B. Reaction of strawberry cultivars to root-knot and root lesion nematodes. **Horticultura Brasileira** v. 37, n. 1., p. 65-68. 2019.
- CABI. n.d., *Aphelenchoides fragariae*. Crop Protection Compendium, Wallingford, UK, CABI. Disponível em: <<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.6381>>. Acesso em: 02 de julho de 2023.

- COOLEN, W. A.; D'HERDE, C. J. A **Method for the Quantitative Extraction of Nematodes from Plant Tissue**. Ghent, Bélgica. State Nematology and Entomology Research Station, 1972, 77p.
- CHRISTIE, J.; CROSSMAN, L. Water temperatures lethal to begonia, chrysanthemum and strawberry "strains" of the nematode *Aphelenchoides fragariae*. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington**, 2, p. 98–103. 1935.
- DA SILVEIRA, S. G. P.; CURI, S. M.; ELIAS, R.; PRATES, H. S. Levantamento de nematóide meloidogyne hapla na cultura do morangueiro no estado de São Paulo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 24, n. 5, p. 583-586, 1989. Disponível em: <<https://core.ac.uk/reader/228693730>>. Acesso em: 16 de julho 2023.
- DE CARVALHO, C. et al. Anuário brasileiro da fruticultura. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2017. 88p. Disponível em: <<https://www.editoragazeta.com.br/flip/anuario-fruticultura-2017/files/assets/basic-html/index.html#1>>. Acesso em: 16 de julho 2023.
- DE SOUZA, M. T.; DURAU, B. C.; DE AGUIAR, L. K.; ROCHA, M. G. C.; CHEK, P. C.; ZAWADNEAK, M. A. C. Bode expiatório. **Cultivar HF**, p. 9-11, Agosto/Setembro, 2018.
- DELEO, J. P.; GERALDINI, F.; DIOGO, J.; BOTEON, M. Morango. **Revista Hortifruti Brasil**, n. 237, p. 6-12, setembro, 2023.
- DROPKIN, V. H. **Introduction to plant nematology**. New York: Wiley. 1980.
- DUGGAN, J.J. Leaf and bud eelworms of strawberries. **Farm Research News**, v.10, n.6, p.134-136,1969.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). EPPO Global Database. s.d.

FAOSTAT. **Crops production, production of strawberry on 2020, in world and in Brazil.** Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 30 de junho de 2023.

FORTUNER, R.; WILLIAMS, K.J.J. Review of the literature on *Aphelenchoides besseyi* Christie, 1942, the nematode causing “whity tip” Disease in Rice. **Plant Nematology**, v.44, p.1-40, 1975.

GOODEY, T. Plant Parasitic nematodes and the Diseases They Cause. **Annals of the Entomological Society of America**, v.27, n.2, 1933.

HESLING, J. J.; WALLACE, H. R. Observations on the biology of chrysanthemum eelworm *Aphelenchoides ritzema-bosi* (Schwartz) Steiner in florists chrysanthemum. **Annals of Applied Biology**, v. 49, n.1, p.195-203, 1961.

HUNT, D. J. *Aphelenchida, Longidoridae and Trichodoridae*: their systematics and bionomics. CABI International; Wallingford, UK: 1993, p. 352.

JAGDALE G. B, GREWAL, P. S. Infection behavior and overwintering survival of foliar nematodes, *Aphelenchoides fragariae*, on hosta. **Journal of Nematology**. v. 38, p. 130–136, 2006.

KLINGLER, J. The reaction of *Aphelenchoides fragariae* to slit-like micro-openings and to stomatal diffusion gases. **Nematologica**, v.16, n. 3, p. 417-422, 1970.

KREZANOSKI, C. E.; HAHN, M. H.; MAEDA, A.; ZAWADNEAK, M. A. C.; CALEGARIO, R. F.; DURTE, H. S. Plant-parasitic nematode survey of strawberry in Paraná Brazil. **Crop Protection**, v. 138, e-105338, 2020 Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cropro.2020.105338>>.

KOHL, L. M. Foliar Nematodes: a summary of biology and control with a compilation of host range. **Plant Health Progress**, v.12, n.1, 23, 2011.

LEHMAN, P. S. Phytoparasitic nematodes reported from Florida. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry, Gainesville, FL. 2002.

IPPC. International Plant Protection Convention. Diagnostic protocols for regulated pests. DP 17: *Aphelenchoides besseyi*, *A. fragariae* and *A. ritzemabosi*. 2016.

MACHADO, A. C. Z. "Ataques de nematoides custam R\$ 35 bilhões ao agronegócio brasileiro." **Revista Agrícola**. Disponível em: <<http://www.ragricola.com.br/destaque/ataques-de-nematoides-custam-r-35-bilhoes-ao-agronegocio-brasileiro>>. Acesso em: 16 julho 2023.

MAI, W. F.; MULLIN, P.G. **Plant parasitic nematodes**: a pictorial key to genera. 5th ed., Ithaca: Cornell University Press. 1996, 288p.

MCCUISTON, J. L.; HUDSON, L. C.; SUBBOTIN, S. A.; DAVIS, E. L.; WARFIELD, C. Y. Conventional and PCR Detection of *Aphelenchoides fragariae* in Diverse Ornamental Host Plant Species. **J Nematol.** v. 102, n. 12, 2012 1153: 1160, 2007. Disponível em < <https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PHYTO-05-12-0114-R>>. Acesso em 23/11/ 2023.

METLITSKIY, O. **The basics of hot water treatment disinfestation of plants**: all Russian selection and technology institute for gardening and nursery, Moscow (Russian Federation), 2002, 89p.

MITSUDA, K. Foliar Nematode Control Using New Nematicide Formulations and Ornamental Plant Safety Associated with Several New Nematicides. **Tese**. University of Hawai at Manoa, 2019. Disponível em< <https://core.ac.uk/reader/231905222>>. Acesso em 23/11/ 2023.

NEMAPLEX acesso em julho de 2023
<http://nemaplex.ucdavis.edu/Taxadata/G011s2.aspx>

OLIVEIRA, C. M. G.; KANAZAWA, T. Y.; CONSOLI, E. A. 2009. Identificação molecular de *Aphelenchoides besseyi* em sementes de forrageiras. Disponível

para em: <<http://www.biologico.agricultura.sp.gov.br/publicacoes/comunicados-documentos-tecnicos/comunicados-tecnicos/identificacao-molecular-de-aphelenchoides-besseyi-em-sementes-de-forrageiras>>. Acesso em: 25 de outubro de 2023.

OEPP/EPPO. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 42, p.493–495. 2012.

PONCIANO, R. C.; MARTINS, G. R.; IULIANELLI, G. C. V.; TAVARES, M. I. B. Estudo do Extrato da Canela por NMR em Solução. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.7, p. 43763-43772, 2020.

RICHARDSON, P. N., GREWAL, P. S. Nematode pests of glasshouse crops and mushrooms. In: EVANS, K., TRUDGILL, D.L., WEBSTER, J.M. (Eds.). **Plant Parasitic Nematodes in Temperate Agriculture**. CAB International, UK, p. 501 - 544. 1993.

RUISENG, A.; KARTHIK, N.; GREWAL, P. Evaluation of botanical and chemical products for the control of foliar nematodes *Aphelenchoides fragariae*. **Crop Protection**, v.92, p. 107-113, 2017.

SAG ESOLUCIÓN EXENTA Nº: 4481/2022. 2022. Disponível em: https://www.sag.cl/sites/default/files/Resolucion_4481_2022.pdf, acesso em 10 de outubro de 2023.

SAMALIEV, H. Y.; MOHAMEDOVA, M. Plant-parasitic nematodes associated with strawberry (*Fragaria ananassa* Duch.) in Bulgaria. **Bulgarian Journal of Agricultural Science**, v. 17, n.6, p.730-735, 2011.

SANCHEZ-MONGE, A.; FLORES, L.; SALAZAR, L.; HOCKLAND, S.; BERT, W. An updated list of the plants associated with plant-parasitic *Aphelenchoides* (Nematoda: Aphelenchoididae) and its implications for plant-parasitism within this genus. **Zootaxa**, v. 4013, n. 2, 207, 2015. DOI: 10.11646/zootaxa.4013.2.

- SIDDIQI, M. R. *Aphelenchoides fragariae*. C.I.H. Descriptions of Plant-parasitic Nematodes, Set 5, No. 74. Wallingford, UK: CAB International, 1975, 4 p.
- SPERANDIO, C. A., ASSIS, M.; HUANG, C. S. Ocorrência de *Aphelenchoides besseyi* em associações com *A. fragariae* em morangueiro (*Fragaria* spp.) no Rio Grande do Sul. **Fitopatologia**, v. 10, n.2, p. 355, 1985.
- STRÜMPPEL, H. Beobachtungen zur Lebensweise von *Aphelenchoides fragariae* in Lorraine-Begonien. **Nematologica**, v.13, n.1, p. 67-72, 1967. Disponível em: <https://doi.org/10.1163/187529267X00931>. Acesso em 23/11/ 2023.
- STEWART, F. H. The anatomy and biology of the parasitic *Aphelenchi*. **Parasitology**, v.13, n.2, p.160-179, 1921.
- STURHAN, D. Fber neue Wirtspflanzen der BlattSlchen *Aphelenchoides fragariae* und *A. ritzemabosi*, mit Bemerkungen zu den Wirtspflanzenkreisen beider Nematodenarten. **Anzeiger für Schädlingskunde**, v.35, n.5, p.65-67, 1962.
- STRÜMPPEL, H. Beobachtungen zur Lebensweise von *Aphelenchoides fragariae* in Lorraine Begonien. **Nematologica**, v. 13, n. 1, p. 67-72, 1967.
- SZCZYGIEL, A.; DANEK, J. Susceptibility of strawberry cultivars to leaf and bud nematodes (*Aphelenchoides* spp.). **Fruit Science Reports**, v.2, n.2, p.47-57, 1975.
- ZAWADNEAK, M. A. C; SCHUBER, J. M.; MÓGOR, A. F. **Como produzir morangos**. Curitiba: Editora UFPR, 2018.

ANEXO 1 – LISTA DE PLANTAS HOSPEDEIRAS

HOSPEIROS	FAMÍLIA	REFERÊNCIA
<i>Allium cepa</i> (onion)	Liliaceae	
<i>Allium sativum</i> (garlic)	Liliaceae	
<i>Alstroemeria</i> (Inca lily)	Alstroemeriaceae	Knight et al. (2002)
<i>Anigozanthos</i> sp.	Haemodoraceae	
<i>Anthurium andreaeanum</i>	Araceae	
<i>Araujia sericifera</i> (Arejishi)	Asclepiadaceae	Knight et al. (2002)
<i>Asplenium nidus</i> (bird's nest fern)	Aspleniaceae	
<i>Avena sativa</i> (oats)	Poaceae	
<i>Azaleas</i>		
<i>Barleria cristata</i> (Philippine violet)	Acanthaceae	
<i>Begonia</i>	Begoniaceae	Williamson et al. (2000)
<i>Buddleja davidii</i> (butterfly bush)	Loganiaceae	Knight et al. (2002)
<i>Campanula rapunculoides</i> (creeping bellflower)	Campanulaceae	Knight et al. (2002)
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (shepherd's purse)	Brassicaceae	
<i>Chenopodium album</i> (fat hen)	Chenopodiaceae	
<i>Chloranthus spicatus</i>	Chloranthaceae	
<i>Cobotium chamissoi</i>	Dicksoniaceae	
<i>Convolvulus arvensis</i> (bindweed)	Convolvulaceae	Knight et al. (2002)
<i>Cornus canadensis</i> (creeping dogwood)	Cornaceae	
<i>Erigeron annuus</i> (annual fleabane)	Asteraceae	
<i>Eriobotrya japonica</i> (loquat)	Rosaceae	
<i>Ficus carica</i> (common fig)	Moraceae	
<i>Ficus elastica</i> (rubber plant)	Moraceae	
<i>Ficus macrophylla</i> (moreton Bay fig)	Moraceae	
<i>Fragaria ananassa</i> (strawberry)	Rosaceae	
<i>Helianthus tuberosus</i> (Jerusalem artichoke)	Asteraceae	Khan et al. (2007) Zapalowska and Skwiercz (2018)
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> (Chinese rose)	Malvaceae	
<i>Hosta</i>	Liliaceae	Williamson et al. (2000)
<i>Hosta</i>	Liliaceae	
<i>Hydrangea macrophylla</i> (French hydrangea)	Hydrangeaceae	
<i>Ipomoea batatas</i> (sweet potato)	Convolvulaceae	
<i>Lamium maculatum</i> (Spotted deadnettle)	Lamiaceae	
<i>Lilium</i> (lily)	Liliaceae	
<i>Maranta leuconeura</i> (Banded arrowroot)	Marantaceae	

<i>Osmunda regalis</i>	Other	
<i>Peony</i>		
<i>Pimpinella diversifolia</i>	Apiaceae	
<i>Piper excelsum</i>	Piperaceae	Knight et al. (2002)
<i>Polygonum bistorta</i>	Polygonaceae	Williamson et al. (2000)
<i>Polygonum blumei</i> (tufted knotweed (USA))	Polygonaceae	
<i>Polygonum persicaria</i> (redshank)	Polygonaceae	Knight et al. (2002)
<i>Primula sp.</i> (primrose)	Primulaceae	
<i>Prunus persica</i> (peach)	Rosaceae	
<i>Psychotria nervosa</i>	Rubiaceae	
<i>Pteris</i>	Pteridaceae	
<i>Rhododendron simsii</i> (Sim's azalea)	Ericaceae	
<i>Rorippa atrovirens</i>	Brassicaceae	
<i>Ruscus hypophyllum</i>	Liliaceae	
<i>Saintpaulia ionantha</i> (African violet)	Gesneriaceae	
<i>Saxifraga</i> (saxifrage)	Saxifragaceae	
<i>Scabiosa</i> (Scabious)	Dipsacaceae	Knight et al. (2002)
<i>Senecio vulgaris</i>	Asteraceae	
<i>Solanum nigrum</i> (black nightshade)	Solanaceae	
<i>Stellaria media</i> (common chickweed)	Caryophyllaceae	
<i>Symphytum officinale</i> (blackwort)	Boraginaceae	Knight et al. (2002)
<i>Tolmiea menziesii</i> (pick-a-back plant)	Saxifragaceae	
<i>Veronica arvensis</i> (Corn speedwell)	Scrophulariaceae	
<i>Viola odorata</i> (English violet)	Violaceae	
<i>Weigela subsessilis</i>	Caprifoliaceae	Khan et al. (2007)
<i>Western Sword-fern</i>		
<i>Wulfenia carinthiaca</i>	Scrophulariaceae	

Hospedeiros (continuação)	FAMÍLIA	REFERÊNCIA
<i>Aconitum lycoctonum</i> L.	Ranunculaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Aconitum sp.</i> L.	Ranunculaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Acrostichum flagelliferum</i> Wall.	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Acrostichum flagelliferum</i> Wall.	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Actaea spicata</i> L.	Ranunculaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Adiantum aethiopicum</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Adiantum capillus-veneris</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Adiantum capillus-veneris</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Adiantum peruvianum</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Adiantum polyphyllum</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Adiantum sp.</i> L.	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Adiantum tenerum</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965

<i>Adiantum trapeziforme</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Asteraceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Anchusa caespitosa</i> Lam.	Boraginaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Anemia collinia</i>	Schizaeaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Anemia phyllitidis</i> Swartz.	Schizaeaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Anemone alpina</i> L.	Ranunculaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Anemone angulosa</i> Lam	Ranunculaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Anemone coronaria</i> L.	Ranunculaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Anemone flaccida</i> Friedr. Schmidt.	Ranunculaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Anemone halleri</i> All.	Ranunculaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Anemone hupehensis</i> Bowles and Stearn	Ranunculaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Anemone hupehensis</i> Bowles and Stearn	Ranunculaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Anemone nemorosa</i> L.	Ranunculaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Anemone ranunculoides</i> L.	Ranunculaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Anemone sylvestris</i> L.	Ranunculaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Anemone vitifolia</i> Buch.-Ham.	Ranunculaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Arisaema amurense</i> Maxim.	Araceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Arisaema ringens</i> Schott	Araceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Aruncus dioicus</i> Fern.	Rosaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Aspidium barteri</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Aspidium capense</i>	Polypodiaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Asplenium bulbiferum</i> G. Forst.	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Asplenium decussatum</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Asplenium dimorphum</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Asplenium diversifolium</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Asplenium nidus</i> L.	Polypodiaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Asplenium nidus</i> L.	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Asplenium nidus</i> L.	Polypodiaceae	Ibrahim, S. K., R. N. Perry and D. J. Hooper. 1994.
<i>Asplenium sp.</i> L.	Polypodiaceae	Siddiqui, I. A., S. A. Sher and A. M. French. 1973.
<i>Asplenium sp.</i> L.	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Aster alpinus</i> L.	Asteraceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Astrantia biebersteinii</i> Trautv.	Apiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Astrantia carniolica</i> Vul'f.	Apiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Astrantia major</i> L.	Apiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Begonia cucullata</i> Willd.	Begoniaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Begonia evansiana</i> X B. socotrana	Begoniaceae	Riedel, R. M. and P. O. Larsen. 1974.
<i>Begonia foliosa</i> L. B. Sm. & Schub.	Begoniaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Begonia rex</i> Putz.	Begoniaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Begonia sp.</i>	Begoniaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Begonia sp.</i>	Begoniaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Begonia sp.</i>	Begoniaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Begonia sp.</i>	Begoniaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973

<i>Begonia X hiemalis</i>	Begoniaceae	LaMondia, J.A. 1995.
<i>Bergenia crassifolia Fritsch</i>	Saxifragaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Bergenia delavayi Engl.</i>	Saxifragaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Bergenia pacifica Kom.</i>	Saxifragaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Blechnum brasiliense Desv.</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Blechnum cartilagineum</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Blechnum fraxineum</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Blechnum gibbum Mett.</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Blechnum gibbum Mett.</i>	Polypodiaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Blechnum moorei</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Blechnum sp.</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Bletilla striata Rchb.f.</i>	Orchidaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Bletilla striata Rchb.f.</i>	Orchidaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Bouvardia sp. Salisb.</i>	Rubiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Boykinia aconitifolia Nutt.</i>	Saxifragaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Brassica oleracea Mill.</i>	Brassicaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Brunnera macrophylla I. M. Johnst.</i>	Boraginaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Calamintha nepeta Savi</i>	Lamiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Calceolaria sp. L.</i>	Scrophulariaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Ceterach officinarum Willdenow</i>	Aspleniaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Chrysanthemum hortorum Bailey</i>	Asteraceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Chrysanthemum indicum L.</i>	Asteraceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Chrysanthemum leucanthemum L.</i>	Asteraceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Chrysanthemum sp. L.</i>	Asteraceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Clematis alpina Mill.</i>	Ranunculaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Clematis heracleifolia DC.</i>	Ranunculaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Clematis vitalba L.</i>	Ranunculaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Colchicum sp. L.</i>	Liliaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Coleus sp. Lour.</i>	Lamiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Coniogramme japonica</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Convallaria majalis L.</i>	Liliaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Crassula sp. L.</i>	Crassulaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Crossandra undulaefolia R. A. Salisbury</i>	Acanthaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Cyclamen persicum Mill.</i>	Myrsinaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Cyclamen sp. L.</i>	Myrsinaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Cyperus alternifolius L.</i>	Cyperaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Cypripedium reginae Walt.</i>	Orchidaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Cypripedium sp. L.</i>	Orchidaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Cystopteris bulbifera</i>	Dipterocarpaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Cystopteris fragilis Bernhardt</i>	Cyperaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Dahlia pinnata Cav.</i>	Asteraceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Dahlia sp.</i>	Asteraceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Dahlia sp.</i>	Asteraceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Davallia canariensis Sm.</i>	Polypodiaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Davallia denticulata</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965

<i>Davallia solida</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Davallia sp.</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Digitalis purpurea L.</i>	Scrophulariaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Diplazium australe Wakef.</i>	Athyriaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Diplazium expansum</i>	Athyriaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Diplazium shepherdii</i>	Athyriaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Diplazium sylvaticum</i>	Athyriaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Doronicum cordatum Schultz-Bip.</i>	Asteraceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Doronicum plantagineum L.</i>	Asteraceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Doronicum sp. L.</i>	Asteraceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Dryopteris austriaca Fern.</i>	Dipterocarpaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Dryopteris borrei</i>	Dipterocarpaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Dryopteris filix-mas Schott</i>	Dipterocarpaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Dryopteris hirtipes O. Kuntze.</i>	Dipterocarpaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Dryopteris remota</i>	Dipterocarpaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Dryopteris sp. Adans.</i>	Dipterocarpaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Dryopteris sp. Adans.</i>	Dipterocarpaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Dryopteris X boottii Underw.</i>	Dipterocarpaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Endymion hispanicus Chouard</i>	Liliaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Epipactis palustris Crantz.</i>	Orchidaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Epiphyllum sp. Haw.</i>	Cactaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Epipremnum aureum Bunt.</i>	Araceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Episcia lilacina Hanst.f.</i>	Gesneriaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Eryngium alpinum L.</i>	Apiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Ficus benghalensis L.</i>	Moraceae	Maeseneer, 1964.
<i>Ficus elastica Roxb.</i>	Moraceae	Maeseneer, 1964.
<i>Ficus elastica Roxb.</i>	Moraceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Ficus elastica Roxb.</i>	Moraceae	Maeseneer, J. D. 1964.
<i>Ficus elastica Roxb.</i>	Moraceae	Maeseneer, J. D. 1964.
<i>Ficus religiosa L.</i>	Moraceae	Maeseneer, J. D. 1964.
<i>Ficus rubiginosa Desf. ex Venten.</i>	Moraceae	Maeseneer, J. D. 1964.
<i>Fragaria chiloensis Duchesne</i>	Rosaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Fragaria chiloensis Duchesne</i>	Rosaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Fragaria chiloensis Duchesne</i>	Rosaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Fragaria X ananassa Duchesne ex Rozier</i>	Rosaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Fragaria X ananassa Duchesne ex Rozier</i>	Rosaceae	LaMondia, J.A. 1995.
<i>Fuchsia sp. L.</i>	Onagraceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Gardenia jasminoides Ellis</i>	Rubiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Geranium cinereum Cav.</i>	Geraniaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Geranium macrorrhizum L.</i>	Geraniaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Gerbera jamesonii H. Bolus ex Hook. f.</i>	Asteraceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Glechoma hederacea L.</i>	Lamiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Gomphrena globosa L.</i>	Amaranthaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Gunnera chilensis Lam.</i>	Gunneraceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Gymnostachyum ceylanicum Arn.</i>	Acanthaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965

<i>Kalanchoe integra</i> O. Kuntze	Crassulaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Knautia arvensis</i> T. Coult.	Dipsacaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Knautia macedonica</i>	Dipsacaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Lamium maculatum</i> L.	Lamiaceae	LaMondia, J.A. 1995.
<i>Lamium maculatum</i> L.	Lamiaceae	LaMondia, J.A. 1995.
<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	Kohl, Warfield, Benson, 2010.
<i>Lantana</i> sp. L.	Verbenaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Ligularia dentata</i> Hara	Asteraceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Oleaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Lilium henryi</i> Bak.	Liliaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Lilium humboldtii</i> Roezl & Leichtl.	Liliaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Lilium humboldtii</i> Roezl & Leichtl. X L. pardalinum	Liliaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Lilium longiflorum</i> Thunb.	Liliaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Lilium longiflorum</i> Thunb.	Liliaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Lilium longiflorum</i> Thunb.	Liliaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Lilium pardalinum</i>	Liliaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Lilium pardalinum</i>	Liliaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Lilium philippinense</i> Bak.	Liliaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Lilium pumilum</i> Delile	Liliaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Lilium regale</i> E. H. Wils.	Liliaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Lilium sargentiae</i> E. H. Wils.	Liliaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Lilium</i> sp. L.	Liliaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Lilium speciosum</i> Thunb.	Liliaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Lilium</i> X <i>hollandicum</i> Bergmans ex Woodcock & Stearn	Liliaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Lilium</i> X <i>sulphurgale</i>	Liliaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Limonium sinuatum</i> Mill.	Plumbaginaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Lobelia erinus</i> L.	Lobeliaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Lycoris radiata</i> Herb.	Amaryllidaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Lygodium circinatum</i> Swartz.	Schizaeaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Lygodium</i> sp. Swartz.	Schizaeaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Lygodium volubile</i> Swartz.	Schizaeaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Machaeranthera bigelovii</i> Greene	Asteraceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Matteuccia pensylvanica</i> (Willd.) Raymond.	Polypodiaceae	Jagdale; Grewal, 2004
<i>Mentha spicata</i> L.	Lamiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Microlepis platyphylla</i> John Smith	Dennstaedtiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Narcissus pseudonarcissus</i> L.	Amaryllidaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Narcissus</i> sp. L.	Amaryllidaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Nephrodium polymorphum</i>	Thelypteridaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Nephrolepis biserrata</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Nephrolepis exaltata</i> Schott.	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Nephrolepis exaltata</i> Schott.	Polypodiaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Nerine</i> sp. Herbert	Amaryllidaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Nicotiana</i> sp. L.	Solanaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Nicotiana virginica</i>	Solanaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965

<i>Odontoglossum sp. Kunth.</i>	Orchidaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Omphalodes verna Moench.</i>	Boraginaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Osmunda regalis L.</i>	Osmundaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Osmunda regalis L.</i>	Osmundaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Osmunda regalis L.</i>	Osmundaceae	Williamson et al., 2000.
<i>Paeonia lactiflora Pall.</i>	Paeoniaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Paeonia lutea</i>	Paeoniaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Paeonia officinalis L.</i>	Paeoniaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Paeonia sp. L.</i>	Paeoniaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Paeonia sp. L.</i>	Paeoniaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Paeonia suffruticosa Andr.</i>	Paeoniaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Paeonia wittmanniana</i>	Paeoniaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Paphiopedilum sp. Pfitz.</i>	Orchidaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Paphiopedilum sp. Pfitz.</i>	Orchidaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pelargonium sp. L'Her.</i>	Geraniaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Peltiphyllum peltatum Engl.</i>	Saxifragaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Peltiphyllum peltatum Engl.</i>	Saxifragaceae	Siddiqui, . Sher ; French, 1973.
<i>Penstemon barbatus Nutt.</i>	Scrophulariaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Penstemon gentianoides</i>	Scrophulariaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Penstemon hirsutus</i>	Scrophulariaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Penstemon neomexicanus</i>	Scrophulariaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pentas lanceolata Defflers</i>	Rubiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Peperomia magnoliifolia</i>	Piperaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Phlox paniculata</i>	Polemoniaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Phyllitis scolopendrium Newm.</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pinus palustris Mill.</i>	Pinaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pityrogramma calomelanos Link</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pityrogramma calomelanos Link</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Polypodiaceae sp.</i>	Polypodiaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Polypodiaceae sp.</i>	Polypodiaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Polypodium aureum L.</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Polypodium aureum L.</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Polypodium brasiliense</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Polypodium percussum Cav.</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Polypodium punctatum Swartz.</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Polypodium repens</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Polypodium scolopendria Burn. F.</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Polypodium vulgare L.</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Polystichum munitum K. Presl</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Potentilla alpina</i>	Rosaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Primula angustifolia Torr.</i>	Primulaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Primula anisiaca</i>	Primulaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Primula auricula L.</i>	Primulaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Primula beesiana Forr.</i>	Primulaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Primula denticulata Sm.</i>	Primulaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Primula denticulata Sm.</i>	Primulaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Primula japonica A. Gray</i>	Primulaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Primula luteola Rupr.</i>	Primulaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965

<i>Primula malacoides</i> Franch.	Primulaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Primula obconica</i> Hance.	Primulaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Primula pulverulenta</i> Duthie	Primulaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Primula rosea</i> Royle	Primulaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Primula</i> sp. L.	Primulaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Primula</i> sp. L.	Primulaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Primula wilsoni</i> S.T. Dun	Primulaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Primula X polyantha</i> Hort.	Primulaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris altissima</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris altissima</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris biaurita</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris biaurita</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris cretica</i> L.	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris cretica</i> L.	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris cretica</i> L.	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris cretica</i> L.	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris cretica</i> L.	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris cretica</i> L.	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris cretica</i> L.	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris cretica</i> L.	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris cretica</i> L.	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris cretica</i> L.	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris cretica</i> L.	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris dentata</i> Forssk.	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris denticulata</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris droogmansiana</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris longifolia</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris longifolia</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris multifida</i> Poir.	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris pellucida</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris podophylla</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris quadriaurita</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris</i> sp. L.	Polypodiaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Pteris tremula</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pteris umbrosa</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	Boraginaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Pyrus</i> sp.	Rosaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Ranunculus alpestris</i>	Ranunculaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Ranunculus montanus</i>	Ranunculaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Ranunculus</i> sp. L.	Ranunculaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Rodgersia podophylla</i> A. Gray	Saxifragaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Rodgersia purdomii</i>	Saxifragaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Rodgersia sambucifolia</i>	Saxifragaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Rudbeckia fulgida</i> Perdue	Asteraceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Rumex alpinus</i> L.	Polygonaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Ruscus hypophyllum</i> L.	Liliaceae	Mor, M., and Y. Spiegel. 1993.
<i>Saintpaulia ionantha</i> Wendl.	Gesneriaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Saintpaulia ionantha</i> Wendl.	Gesneriaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973

<i>Saintpaulia</i> sp. H. Wendl.	Gesneriaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Saintpaulia</i> sp. H. Wendl.	Gesneriaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Salvia farinacea</i> Benth.	Lamiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Salvia</i> sp. L.	Lamiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Salvia splendens</i> Sello	Lamiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Saxifraga ligulata</i>	Saxifragaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Saxifraga rosacea</i> Moench	Saxifragaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	Saxifragaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Saxifraga stolonifera</i> Meerb.	Saxifragaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Scabiosa caucasica</i>	Dipsacaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Scabiosa columbaria</i>	Dipsacaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Scabiosa lucida</i> Vill.	Dipsacaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Scabiosa silenifolia</i>	Dipsacaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Scilla</i> sp.	Liliaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Scrophularia vernalis</i>	Scrophulariaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Senecio nemorensis</i> L.	Asteraceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Shortia</i> sp.	Diapensiaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Silene elisabethae</i> Jan	Caryophyllaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Sinningia hybrida</i>	Gesneriaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Sinningia</i> sp.	Gesneriaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Sinningia speciosa</i> Benth. & Hook.	Gesneriaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Stachys alopecuroides</i>	Lamiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Stachys longifolia</i>	Lamiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Stachys officinalis</i>	Lamiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Stachys palustris</i>	Lamiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Stenochlaena tenuifolia</i> T. Moore.	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Stenoglottis longifolia</i>	Orchidaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Strobilanthes dyeranus</i> Mast.	Acanthaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Symphytum asperum</i>	Boraginaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Synthyris</i> sp. Benth.	Scrophulariaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Tellima grandiflora</i> Douglas ex Lindley	Saxifragaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Teucrium arduini</i>	Lamiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Teucrium chamaedrys</i>	Lamiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Thelypteris decursive-pinnata</i> Ching	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Tiarella cordifolia</i> L.	Saxifragaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Tradescantia virginiana</i>	Commelinaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Trifolium repens</i> L.	Fabaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Trillium grandiflorum</i> Salisb.	Liliaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Triosteum fargesii</i> Franch.;		
<i>Lasianthus hirsutus</i> (Roxb.) Merr.	Caprifoliaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Ulmus</i> sp. L.	Ulmaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Vanda</i> sp. v. X	Orchidaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Verbena tenera</i>	Verbenaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Viola odorata</i> L.	Violaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Viola</i> sp. L.	Violaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965

<i>Viola sp. L.</i>	Violaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Viola ugliginosa</i>	Violaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Weigela subsessilis (Nakai)</i> <i>L.H.Bailey</i>	Caprifoliaceae	Khan et al., 2007
<i>Woodwardia paradoxa;</i> <i>Woodwardia fimbriata Sm</i>	Polypodiaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Woodwardia sp. Sm.</i>	Polypodiaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973
<i>Xanthium canadense; Xanthium</i> <i>strumarium L.</i>	Asteraceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Zebrina pendula Schnizl.;</i> <i>Tradescantia zebrina (Schinz) D.</i> <i>R. Hunt</i>	Commelinaceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Zinnia elegans Jacq.</i>	Asteraceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Zinnia sp. L.</i>	Asteraceae	Goodey; Franklin; Hooper. 1965
<i>Zoysia sp.</i>	Poaceae	Siddiqui; Sher; French, 1973

ANEXO 2 – RELATÓRIO DE ENSAIO

 <p>ADAPAR Agência de Defesa Agropecuária do Paraná</p>	<p>AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO PARANÁ DIRETORIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA CENTRO DE DIAGNÓSTICO “MARCOS ENRIET RELATÓRIO DE ENSAIO – ÁREA VEGETAL</p>	 <p>PARANÁ GOVERNO DO ESTADO</p>
---	--	--

PROTOCOLO Nº 1405/2023-DVP02	
IDENTIFICAÇÃO DO REMETENTE	
Remetente: Engº. Agrº. Eneida Maria Dolci	
Registro: NI	Identificação Fiscal (IF): NDN
Endereço: Rua Padre Rafael José Kalinowski nº 1071 CEP: NI	
E-mail: eneidadolci@yahoo.com.br	Telefone: (41) 99919-2795
INFORMAÇÕES DO REMETENTE	
Nº(s) amostra(s):	
Documento/nº: Requisição de Exames Área Vegetal - CDME	Coordenadas geográficas;
Lacre Nº: Não lacrada	
Espécie: Fragaria x ananassa (Morango)	Cultivar/Lote: 'San Andreas'
Material enviado: Planta	Data de coleta: 28/02/2023
Origem: Chile	Procedência: Balsa Nova/PR
Exame(s) Solicitado(s):	
<input type="checkbox"/> Acarológico - DVP-08 <input type="checkbox"/> Entomológico - DVP-07 <input checked="" type="checkbox"/> Nematológico - DVP-02 <input type="checkbox"/> Bacteriológico - DVB-01 <input type="checkbox"/> Micológico - DVM-01 <input type="checkbox"/> Viroológico - DVV-01	
Data de Entrada: 10/03/2023	Data de Saída: 10/03/2023
MÉTODO(S) DE ENSAIO(S):	
Métodos de extração: folhas/inflorescências – Coolen & D'Herde (1972) (POP UGQ/DVP/008).	
Identificação morfológica: (POP UGQ/DVP/031) Mai & Mullen (1996) e ISPM 27, anexo 17.	
RESULTADO	
Número de nematoides (estimativa)/10,00 gramas de folhas/ inflorescências	
Amostra/Gênero	¹ Aphelenchoides
	folhas/inflorescências
PRODUTOR X	1.990
¹ Aphelenchoides fragariae (R. B., 1891) Christie, 1942 (nematóide das folhas do morango).	
Observações: NDN	
NOTAS:	Responsável Técnico
1. A identificação da amostra é de exclusiva responsabilidade do remetente (amostrador).	Arlei Maceda, Fiscal de Defesa Agropecuária, CREA PR 23.646/D
2. Os resultados se referem somente aos itens ensaiados e se aplicam à amostra conforme recebida no laboratório.	
3. NI= não informado; NDN= Nada digno de nota.	