



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA
ÁREA DE FITOSSANIDADE
BACHARELADO EM AGRONOMIA

ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO – ESO

Avaliação da nematofauna em áreas com diferentes coberturas florísticas e cultivo comercial no município de Igarassu_PE

Aline Fernandes de Melo

Recife, Abril de 2022

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA

ÁREA DE FITOSSANIDADE

AVALIAÇÃO DA NEMATOFUNA EM ÁREAS COM DIFERENTES COBERTURAS
FLORÍSTICAS E CULTIVO COMERCIAL NO MUNICÍPIO DE IGARASSU_PE

ALINE FERNANDES DE MELO

Trabalho de Graduação apresentado à
Universidade Federal Rural de Pernambuco,
como requisito parcial para conclusão do curso
de Agronomia sob a orientação e supervisão da
Prof.^a Dra. Lílian Margarete Paes Guimarães.

Recife, Abril 2022

AGRADECIMENTOS

Ao meu esposo Denilson, pelo apoio, incentivo e paciência durante todos os anos da graduação.

À equipe e amigos do Laboratório de Fitonematologia –UFRPE, que me receberam de braços e coração abertos, a **Prof. Dr. LÍlian Guimarães**, por ter aceitado o desafio de me orientar, ao técnico do laboratório Maurício Estolano, em especial aos doutorandos: Bruno Leonardo Mendes, Mariana Ferreira de Lima David e David Ferreira Duarte, por literalmente segurarem minhas mãos e me ajudarem a conduzir este trabalho.

“Dê ao mundo o melhor que você tem, e o melhor retornará a você”

Jacob Petry

RESUMO

Os fitonematoides causam perdas significativas tanto em culturas de importância econômica da região, como a cana-de-açúcar, como nas culturas de subsistência como o milho e os cultivos de inhame da costa e cará São Tomé, sendo o impacto econômico provocado subestimado, existindo poucos trabalhos nesta linha. O impacto negativo que estes nematoides parasitas de plantas provocam na produção agrícola local é subestimado e poucos trabalhos são conduzidos neste sentido. Sementes e mudas infestadas são os principais agentes de dispersão dos nematoides. A presença destes parasitos nas áreas de cultivo da região nordeste tem acarretado em reduções nas produções e limitado as possibilidades da adoção da rotação de culturas como estratégia de manejo, devido a polifagia destes patógenos, somada a ampla gama de espécies de plantas hospedeiras alternativas onde se incluem plantas daninhas. A não adoção da rotação de culturas por parte dos pequenos e médios agricultores locais contribuem para se manterem os altos índices populacionais de nematoides nos solos das áreas cultivadas com inhame e cará no estado. O município de Igarassu-PE, situado no litoral norte do estado, foi umas das regiões em que os plantios de gravioleiras foram estabelecidos no final da década de 90 e início dos anos 2000, a polifagia e virulência de *P. coffeae*, dificulta a rotação de culturas. A realização de levantamentos populacionais em áreas produtoras, permite que se tenha o conhecimento das espécies ocorrentes em determinado local, viabilizando uma orientação eficaz para o manejo destes fitoparasitas.

APRESENTAÇÃO

Relatório das atividades realizadas no Laboratório de Fitonematologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco –UFRPE, em ocasião da realização do Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO), sob a orientação e supervisão da Prof.^a. Dr.^a. Lílian Margarete Paes Guimarães, no período de 14/02/2022 a 06/04/2022. Com base no Plano de Atividades elaborado, foram realizadas: identificação da área, coleta de material, processamento das amostras, extração e identificação das comunidades de nematoides.

Figura 1 Trecho município Igarassu onde localiza-se a propriedade.....	12
Figura 2 área em pousio	13
Figura 3 área de cultivo após aração, gradagem cultivada com batata doce.....	13
Figura 4 croqui da área de coleta.....	14
Figura 5 Processamento de amostras.....	15

Sumário

RESUMO.....	4
1.1 Infestação das Áreas de Cultivo.....	8
1.2 Histórico da Área município de Igarassu-PE	8
1.3 Importância Levantamento Populacional	9
1.4 Características dos nematoides	10
1.5 Classificação dos nematoides em grupos tróficos	10
1.5.1 Nematoides parasitas de plantas	11
1.5.2 Nematoides de vida livre	11
2. OBJETIVO.....	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1. Local de estudo.....	12
3.2. Amostragem do solo.....	14
3.3. Processamento das amostras.....	15
3.5. Estrutura da comunidade de nematoides	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
5. CONCLUSÕES.....	20
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

1. INTRODUÇÃO

1.1 Infestação das Áreas de Cultivo

A presença de fitonematoides em áreas de cultivo da região nordeste tem acarretado em reduções nas produções e limitado as possibilidades da adoção da rotação de culturas como estratégia de manejo, devido a polifagia destes patógenos, somada a ampla gama de espécies de plantas hospedeiras alternativas onde se incluem plantas daninhas, a exemplo do Amendoim-bravo (*Euphorbia heterophyla* L.), beldorega (*Portulacca oleracea* L.) e capim pé-de-galinha (*Eleusine indica* L.) como hospedeiras das espécies de *Helicotylenchus* , *Meloidogyne incógnita* e *M. javanica* (beldorega), *Pratylenchus zae* (capim pé-de-galinha) (ANAIS DA ESA LUIZ DE QUEIROZ, 1976).

Nematoides causam perdas significativas tanto em culturas de importância econômica da região, como a cana-de-açúcar, como nas culturas de subsistência, como o milho e os cultivos de inhame da costa e cará São Tomé, sendo o impacto econômico provocado subestimado, existindo poucos trabalhos nesta linha.

1.2 Histórico da Área município de Igarassu-PE

Nematoides da espécie *Pratylenchus coffea* estão associados a doença conhecida como da morte súbita da gravioleira, que provou danos consideráveis na região nordeste (MOURA, 2006).

A disseminação do fitonematoide *P. coffeae* em áreas onde se estabeleceram pomares de gravioleira (*Annona muricata* L.) no estado de Pernambuco, foi relatada por Moura et al. (1999), cujos trabalhos demonstraram que o cultivo da graviola em Pernambuco estava sendo acometido por uma nova doença, denominada de morte súbita, causada pelo nematoide endoparasita migrador *P. coffeae* (Zimmermann, 1898) Filipjev & Stekhoven, 1941. Oliveira et al. (2001) destacaram a importância desta doença, que causou inúmeros danos à cultura da gravioleira na Região Nordeste, trazendo grandes prejuízos aos produtores locais.

O abandono de muitas dessas áreas ocorreu devido a polifagia e virulência de *P. coffeae*, dificultando a rotação de culturas e o difícil controle após o seu estabelecimento nas áreas produtivas (LIRA, V. L.; MOURA, R. M., 2013).

O município de Igarassu-PE, situado no litoral norte do estado, foi umas das regiões em que os plantios de gravioleiras foram estabelecidos no final da década de 90 e início dos anos 2000. Relatos de produtores locais dão conta de que as plantas definharam subitamente entre o segundo e terceiro ano pós plantio das mudas, que foram adquiridas via programas governamentais de fomento, cujo objetivo era desenvolver localmente regiões produtoras do fruto para processamento como polpa para sucos.

Estas áreas após o fracasso e abandono da fruticultura, foram cultivadas com Inhame da Costa (*Dioscorea cayennensis* Lam), cará São Tomé (*Dioscorea alata* L.), e cana-de-açúcar.

Os agricultores locais adotam sucessão com a cultura da cana-de-açúcar antes das renovações dos talhões, fato este que pode ter contribuído para o surto da doença da casca preta do inhame relatada pelos produtores, afetando drasticamente a localidade, com relatos de perda de oitenta por cento dos cultivos no local, muitos dos quais foram abandonados sem realizar as colheitas, o que também pode ter contribuído para a manutenção de altas populações dos nematoides na área, atualmente, estas áreas encontram-se abandonadas, em pousio em média de 15 (quinze) anos.

1.3 Importância Levantamento Populacional

A realização de levantamentos populacionais em áreas produtoras do Brasil permite que se tenha o conhecimento das espécies ocorrentes em determinado local, viabilizando uma orientação eficaz para o manejo destes fitoparasitas, sabe-se que as principais espécies causadoras de danos apresentam elevada frequência e densidades populacionais, podendo-se afirmar, de acordo com os dados já conhecidos, que aproximadamente 70% das áreas cultivadas abrigam uma ou mais espécies de importância econômica (MOURA et al., 1999; MOURA et al., 2000;).

1.4 Características dos nematoides

Os nematoides são animais pertencentes ao filo Nematoda, invertebrados, geralmente microscópicos (CARES; HUANG, 2008). São encontrados em locais variados, como: solo e raízes, na parte aérea das plantas. A maioria dos nematoides do solo é benéfica, sendo os responsáveis pela degradação e mineralização da matéria orgânica, porém, algumas espécies atuam como importantes patógenos de plantas. Possuem corpo alongado e não segmentado medindo entre 0,3 e 3,0 mm, arranjados em formato de tubo contido dentro de uma cutícula flexível e dura (TROJAN, 2011).

Os nematoides apresentaram, ao longo de centenas de anos, transformações de partes do aparelho bucal (estilete), esta modificação conferiu aos nematoides a capacidade de adaptação a outras fontes alimentares (DINARDO-MIRANDA, 2005).

Por possuírem a característica em formar estruturas de resistência (ovos/cistos), que viabilizam a permanência do nematoide no solo durante a ausência de hospedeiro suscetível, medidas simples como a erradicação de plantas infectadas são ineficazes, por não proporcionarem a diminuição das populações dos nematoides no solo (FAVORETO *et al.*, 2019).

1.5 Classificação dos nematoides em grupos tróficos

De acordo com Yeates et al. (1993) os nematoides encontrados no solo são classificados segundo o hábito alimentar, sendo divididos em cinco grupos funcionais ou tróficos: (1) parasitas de plantas; (2) bacteriófagos; (3) micófagos; (4) predadores e (5) onívoros.

Os nematoides parasitas de plantas conhecidos como fitófagos possuem um estilete na cavidade bucal, onde alimentam-se em células de plantas vasculares; podem ser polípagos ou específicos; podem ser ectoparasitas, endoparasitas, semiendoparasitas, migratórios ou sedentários; afetam negativamente o desenvolvimento da planta, direta ou indiretamente podem comprometer relações simbióticas da planta como as que resultam na nodulação radicular de plantas leguminosas para a fixação biológica de nitrogênio e micorrizas (YEATES et al., 1993).

Os nematoides bacteriófagos alimentam-se de qualquer fonte procariota por meio da cavidade bucal; podem sobreviver e reproduzir-se, alimentando inclusive de bactérias

fitopatogênicas; geralmente existem no solo em maior densidade que os micófitos e em menor densidade que os parasitas de plantas (YEATES et al., 1993).

Já os nematoides micófitos alimentam-se de muitas espécies de fungos, incluindo saprófitas, patogênicos, benéficos, fungos micorrizos que colonizam a rizosfera das plantas, dotados de estilete sugam o conteúdo das hifas fúngicas (YEATES et al. 1993).

Os nematoides predadores alimentam-se de protozoários, metazoários, incluindo rotíferos, enquitráides, outros nematoides, inclusive seus ovos. Alguns nematoides predadores podem alimentar-se de bactérias, esporos e partes de hifas de fungos. Estes representam a maioria das ordens do filo Nematoda, sendo a polifagia comum entre esses nematoides (YEATES et al., 1993).

Os nematoides onívoros possuem hábito alimentar pouco compreendido, possuem uma ampla gama de fontes de alimento; afetam nematoides de outros grupos tróficos através da predação, competição por espaço e alimento (YEATES et al., 1993). Embora os seus hábitos alimentares sejam pouco conhecidos, relacionam-se com fungos, invertebrados, algas e pelos radiculares (GOULART, 2007).

1.5.1 Nematoides parasitas de plantas

Alimentam de plantas vasculares via estiletos e estabelece íntima relação parasitária com as plantas hospedeiras, apresentam diferentes ações sobre as plantas: ação traumática, provocada por injúrias mecânicas decorrentes do movimento do nematoide nos tecidos; ação espoliadora, provocada pelo desvio de nutrientes essenciais; e ação tóxica, provocada por toxinas ou enzimas secretadas pelo nematoide e que são prejudiciais à planta (AGRIOS, 2005).

1.5.2 Nematoides de vida livre

Representam a maioria dos taxa de nematoides descritos (YEATES et al., 2009), não se alimentam diretamente de material vegetal e sim do conteúdo celular (YEATES, 1998), geralmente estão relacionados com a decomposição de matéria orgânica do solo (AVERY; THOMAS, 1997).

2. OBJETIVO

Avaliar a nematofauna em áreas com diferentes coberturas florísticas e cultivo comercial no município de Igarassu-PE.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local de estudo

O presente trabalho foi desenvolvido em uma propriedade, localizada na Estrada de Pitanga- Zona Rural de Igarassu, em área pertencente a APA Aldeia-Beberibe (fig.1).

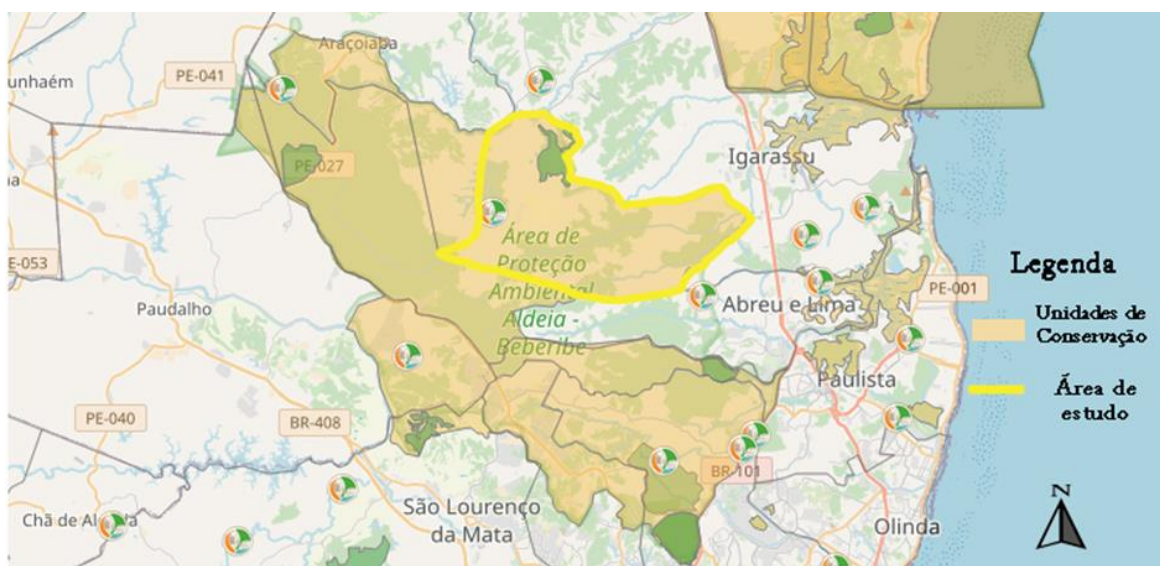


Figura 1 Trecho município Igarassu onde localiza-se a propriedade

Fonte: CPRH 2022 (adaptado)

A propriedade possui 14 ha, localizada na APA de Aldeia, possuindo fragmentos de Mata Atlântica em recomposição (estágio secundário). O solo da propriedade é classificado como franco-argiloso no trecho de chá.

O histórico da área consta que a vegetação nativa de mata atlântica foi completamente subtraída na década de 90 para o estabelecimento de pomares de gravioleiras, e o plantio de flores tropicais helicônias (*Heliconia psittacorum*, *Heliconia rostrata*, *Helicônia aurorae*), os

plantios foram abandonados após 5 anos da sua implantação devido ao ataque de nematoides em todas as culturas instaladas. Atualmente a área encontra-se com cultivo de batata-doce e macaxeira instalados depois de 22 anos de pousio da propriedade (figuras 2 e 3).



Figura 2 área em pousio



Figura 3 área de cultivo após aração, gradagem cultivada com batata doce

3.2. Amostragem do solo

No dia 16/02/22, após a ocorrência de 4 dias de chuvas de intensidade média de 10 mm na localidade (IPA: http://www.ipa.br/indice_pluv.php#calendario_indices), amostras simples de solo com raízes de plantas espontâneas e de batata doce foram coletadas e acondicionadas em sacos plásticos identificados conforme croqui (Figura 4), em 20 pontos aleatórios entre o cultivo de batata doce e a área em pousio com vegetação espontânea:



Figura 4 croqui da área de coleta

As amostras continham 600g de solo por ponto. Eliminou-se os 5 cm superficiais dos pontos selecionados, coletando-se as amostras na profundidade de 10-20 cm com o auxílio de um cavador e enxada, acondicionadas e devidamente identificadas em sacos plásticos e levadas para a UFRPE, no mesmo dia da coleta, sendo armazenadas em geladeira para posterior extração.

3.3. Processamento das amostras

As amostras de solo foram homogeneizadas e processadas com o auxílio de duas peneiras de 60 e 400 Mesh para extração, a partir de 300 cm³ de solo, utilizando-se o método da flotação centrífuga com solução de sacarose por 4 min (Jenkins, 1964). As suspensões de nematoides obtidas foram mantidas sob refrigeração (4-6oC) por não mais do que três dias, até a identificação e contagem das amostras.

A densidade dos nematoides do solo foi estimada por meio de uma alíquota de 1 mL na lâmina de Peters, sob microscópio óptico em uma objetiva de 20 ×, em duas repetições. Os nematoides foram identificados a nível de gênero ou família no microscópio óptico com objetivas de 40 e 100 ×. A abundância foi computada em número de espécimes por 300 cm³ de solo. (Figura 5).



Figura 5 Processamento de amostras

3.5. Estrutura da comunidade de nematoides

Para caracterização da nematofauna, os nematoides foram classificados quanto ao hábito alimentar em cinco grupos tróficos (parasitos de plantas, bacteriófagos, micófagos, predadores e onívoros), baseado na morfologia do estoma e esôfago, segundo YEATES et al. (1993).

Para os nematoides parasitas de plantas foram efetuadas identificações ao nível de gênero segundo a chave de MAI et al. (1996). Os resultados foram computados em números de espécimes por 300 cm³ de solo, os grupos: bacteriófagos, micófagos, predadores e onívoros foram agrupados em um único grupo denominado vida livre.

Com base nos dados obtidos a partir destas identificações, a tabela de abundância dos nematoides com base na análise descritiva onde foram gerados os quantitativos por espécie:

Tabela 1. Abundância, média e desvio padrão da nematofauna área Igarassu-PE.

Grupo trófico/táxon	A	Média ± DP
Vida Livre	21660	1274,11 ± 729,03
<i>Pratylenchus</i> spp.	13728	807,53 ± 764,72
<i>Helicotylenchus</i> spp.	14520	854,11 ± 573,53
<i>Longidorus</i> spp	40	2,35 ± 6,64
<i>Xiphinema</i> spp.	80	4,7 ± 11,24
<i>Criconema</i> spp.	2440	143,53 ± 60,51
<i>Tylenchorhynchus</i> spp.	200	11,76 ± 39,40
<i>Scutellonema</i> spp.	140	8,23 ± 15,90
Nematoides totais	52808	3106,35 ± 1273,75

A (abundância) = somatório do número de nematoides nas 60 amostras totais coletadas por taxa de 300 cm³ de solo em cada área, Média ± DP = Número médio e desvio padrão de nematoides por 300 cm³ de solo em cada área.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os nematoides identificados na área de estudo apresentaram dominância (%) de: 26.0, 27.5, 0.075, 0.15, 4.6, 0.37, 0.26 para os parasitos de plantas, e 41.0 para o grupo classificado como vida livre: bacteriófagos, micófagos, onívoros e predadores, respectivamente (Figura 6).

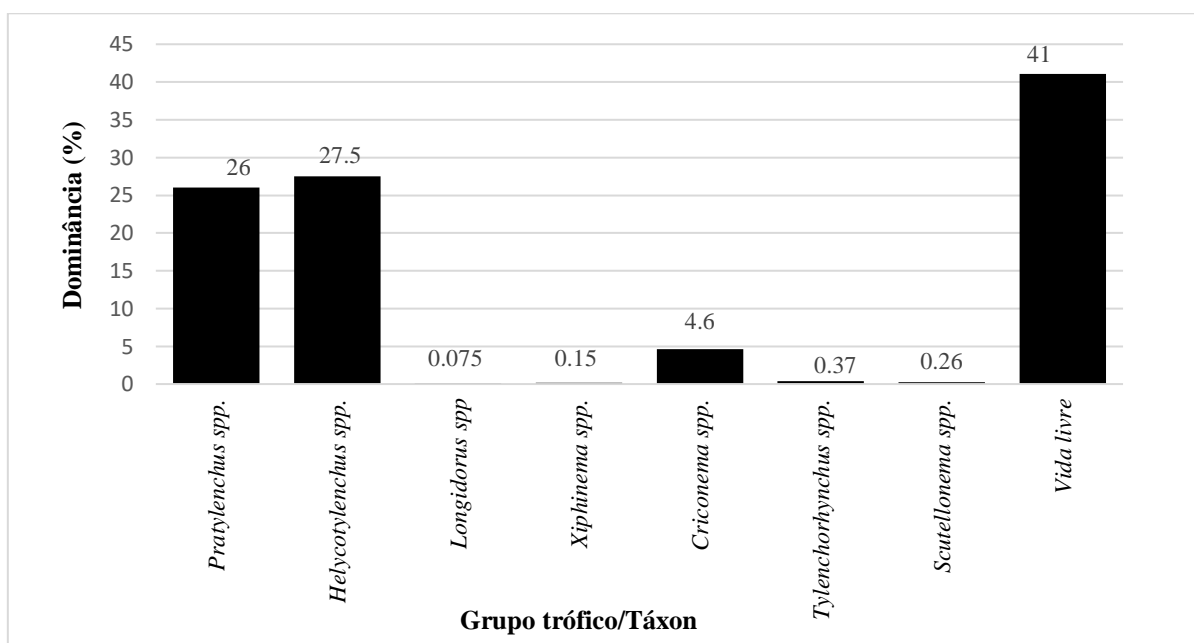


Figura 6. Dominância dos nematoides classificados de acordo com o grupo trófico Igarassu-PE

A área estudada apresenta um desequilíbrio entre os nematoides parasitos de plantas 58,95% com o grupo classificado como vida livre 41,95% da abundância total (Figura 7), estando de acordo com o histórico e o uso da área nos últimos 15 anos, com a adoção de monocultivo de cará, inhame da costa, milho, cana-de-açúcar, intercalados com períodos de pousio onde a vegetação dominante eram ciperáceas como a tiririca e o capim alho, com pouca incorporação de matéria orgânica ao solo que refletiu na diminuição da fauna microbiana e na queda da dominância dos nematoides de vida livre, (MCSORLEY, 2011). A dominância de nematoides parasitos de plantas é frequentemente relatada em trabalhos envolvendo monocultivos (Cardoso et al., 2012; Cardoso et al., 2015; Vicente et al., 2015; Vicente et al., 2016), estudos mais aprofundados devem ser realizados para compreender esta supressividade.

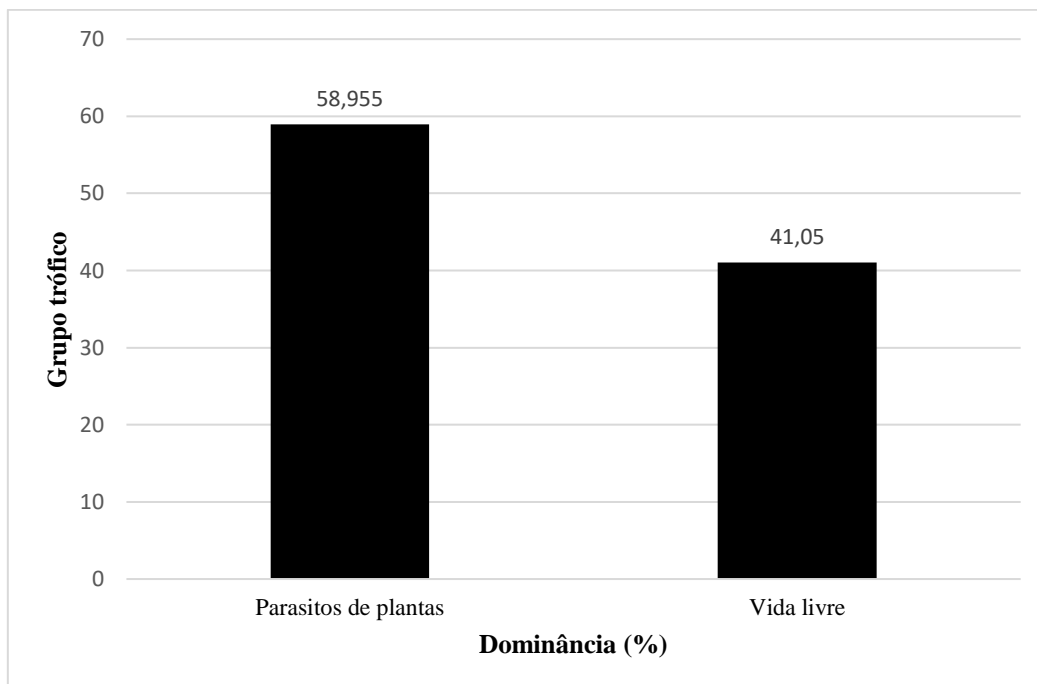


Figura 7. Dominância dos nematoides de vida livre e parasitas de plantas Igarassu-PE

Dentre os nematoides parasitas de plantas houve a predominância dos semiendoparasitas caracterizados pelos gêneros *Helicotylenchus* spp e *Pratylenchus* spp correspondendo a 46,61% e 44,07% de dominância respectivamente. (Figura 7).

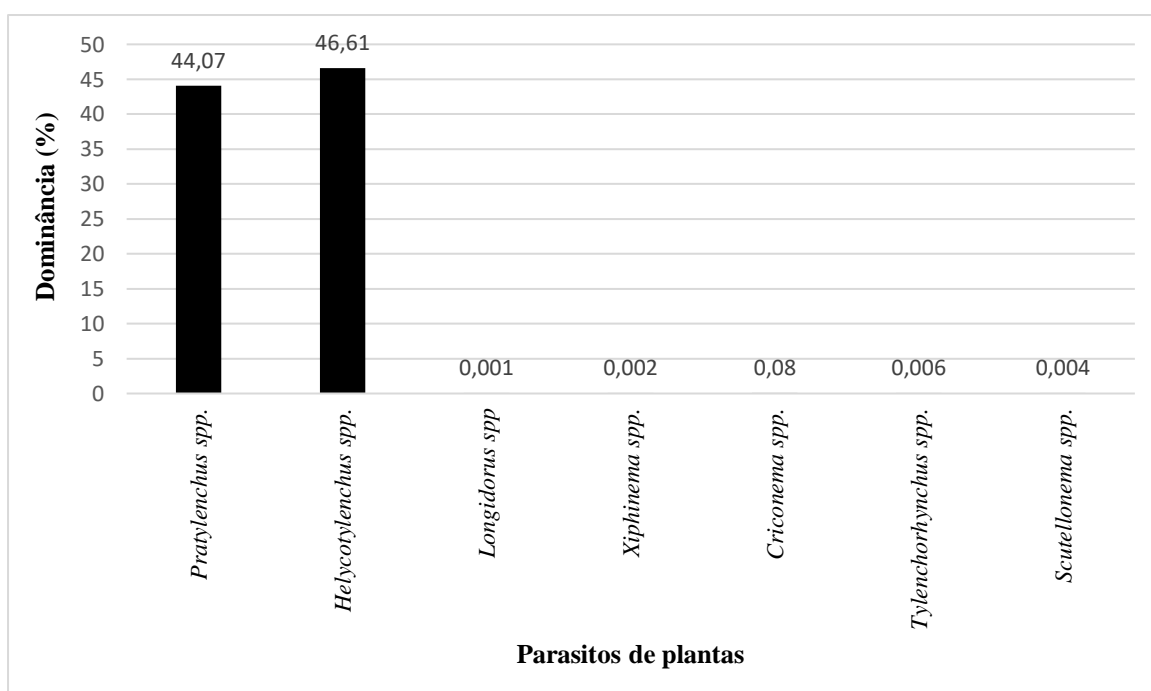


Figura 7 Composição da comunidade de nematoides parasitas de plantas

O gênero *Helicotylenchus* apresenta grande distribuição geográfica, tendo sido assinalado em associações com diversas plantas hospedeiras e, na companhia de outros nematoides, é também causador do declínio do sistema radicular, sendo preocupante esta associação por causarem grandes perdas (SHARMA et al., 1993). Estudos têm indicado alta incidência deste nematoide em condições tropicais, visto que mesmo em épocas secas, ainda são encontradas altas populações em campo (LIMA et al., 2003).

Embora *Helicotylenchus* seja considerado de importância secundária, esse nematoide espiralado está usualmente associado a cultivos de gramíneas (Sharma et al., 1993; Trevathan et al., 1985) e apresenta certa preferência por solos com umidade reduzida (Garbin e Costa, 2015), o que pode ter favorecido a multiplicação da população o cultivo de cana-de-açúcar, milho e a presença de gramíneas espontâneas como as braquiárias presentes em abundância nas áreas de pousio e também nas áreas de cultivo.

Alguns nematoides do gênero *Helicotylenchus*, como por exemplo *H. dihystera* (Cobb, 1893) Sher, 1961, também podem apresentar anidrobiose como estratégia de sobrevivência, que consiste na suspensão total ou parcial da atividade metabólica devido à falta de água até o momento em que a condição de umidade é reestabelecida (McSorley, 2003), o que explicaria a dominância deste nematoide tanto na área de pousio como na área de cultivo com batata-doce e macaxeira.

O gênero *Pratylenchus* inclui-se também entre os mais importantes grupos de fitonematoides. Grande parte de suas espécies são polífagas e encontram-se amplamente disseminadas em todo o mundo (FERRAZ, 1999). No Brasil, as espécies mais importantes são *P. brachyurus* (Godfrey, 1929) Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941, *P. zae* Graham, 1951 e *P. coffeae* (Zimmermann, 1898) Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941, considerando os prejuízos econômicos, os danos causados, a distribuição geográfica e a gama de hospedeiros (CARVALHO et al., 2013; GOULART, 2008). A espécie *P. coffeae* é uma grande ameaça à fruticultura nacional provocando o sintoma da morte súbita (DIAS-ARIEIRA; MOLINA; LIRA; MOURA, 2013).

5. CONCLUSÕES

A dominância dos gêneros *Helicotylenchus*, (semiendoparasita) e *Pratylenchus* (endoparasita migrador) sobre os nematoides de vida livre caracterizam um claro desequilíbrio na área, a ampla distribuição destas duas espécies por toda a área de estudo, associada ao polifagismo destes nematoides dificultam o controle via adoção de uma estratégia única de manejo como a rotação de culturas que é adotada na localidade de forma irregular. A combinação de diferentes medidas de controle como o manejo com plantas antagonistas em sucessão ou rotação como a *crotalaria spectabilis* e *C.juncea*, mucunas, associados aos nematicidas com base no controle biológico versus a rotação com culturas não hospedeiras dos gêneros dominantes como a macaxeira, batata-doce, girassol ao longo dos anos pode ser uma solução indicada para o local visando a redução da população deste nematoides.

O tempo necessário/ciclos em que o manejo rotação de cultura versus controle químico e biológico deve ser adotado na localidade merece ser objeto de estudos mais aprofundados.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIOS, G. N. Plant diseases caused by nematodes. In: AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. 5 ed., Oxford: Elsevier Academic Press. p. 826-874, 2005.

ANAIS DA ESA LUIZ DE QUEIROZ, 1976, Piracicaba-Sp. **Nematóides associados a plantas invasoras**. Piracicaba-Sp: Esalq, 1976. 20 p. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aesalq/a/Xc3PPM8qxy3cC6QCKSzhPG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 abr. 2022.

AVERY, L.; THOMAS, J. H. Feeding and defecation. In: RIDDLE, D. L.; BLUMENTHAL, T.; MEYER, B. J.; PREISS, J. R. C. ***elegans* II**. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, p. 679-716, 1997

CARDOSO, M. O.; PEDROSA, E. M. R.; FERRIS, H.; ROLIM, M. M.; OLIVEIRA, L. S. C. Nematode fauna of tropical rainforest in Brazil: a descriptive and seasonal approach. **Journal of Nematology**, College Park, v. 48, n. 2, p. 116-125, 2016.

CARDOSO, M. O.; PEDROSA, E. M. R.; FERRIS, H.; ROLIM, M. M.; VICENTE, T. F. S.; DAVID, M. F. L. Comparing sugarcane fields and forest fragments: the effect of disturbance on soil physical properties and nematode assemblages. **Soil Use and Management**, Oxford, v. 31, p. 397-407, 2015.

CARDOSO, M. O.; PEDROSA, E. M. R.; ROLIM, M. M.; SILVA, E. F. F.; BARROS, P. A. Effects of soil mechanical resistance on nematode community structure under conventional sugarcane and remaining of Atlantic Forest. **Environmental Monitoring and Assessment**, Dordrecht, v. 184, p. 3529-3544, 2012.

CARVALHO, C.; FERNANDES, C. D.; SANTOS, J. M.; MACEDO, M. C. M. **Densidade populacional de *Pratylenchus* spp. em pastagens de *Brachiaria* spp. e sua influência na disponibilidade e na qualidade da forragem**. Revista Ceres, Viçosa, v. 60, n. 1, p. 30-37, 2013.

DIAS-ARIEIRA, C. R.; MOLINA, R. O.; COSTA, A. T. **Nematoides causadores de doenças em frutíferas**. Agro@mbiente On-line, Boa Vista, v. 2, n. 1, p. 46-56, 2008.

DINARDO-MIRANDA, L. L. **Manejo de nematoides em cana-de-açúcar**. *Jornal Cana* v. 141, p. 64-69, 2005.

FAVORETO, Luciany *et al* (ed.). **Diagnose e manejo de fitonematoides na cultura da soja**. Belo Horizonte Mg: Informe Agropecuário, 2019. 12 p. (Vol 40). Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/MauricioMeyer/publication/344755488_Diagnose_e_manejo_de_fitonematoides_na_cultura_da_soja/links/5f8e38c7a6fdccfd7b6e844e/Diagnose-e-manejo-de-fitonematoides-na-cultura-da-soja.pdf. Acesso em: 17 abr. 2022.

FERRAZ, L. C. C. B. Gênero *Pratylenchus* – os nematoides das lesões radiculares. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 7, p. 157-195, 1999.

GOULART, A. M. C. Diversidade de nematoides em agroecossistemas e ecossistemas naturais. Planaltina, DF: **Embrapa Cerrados**, p. 71, 2007.

JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, v. 48, n. 9, p. 692-695, 1964.

LIMA, W.G.; POLTRONIERI, L.; SANTOS, J.M.; SOARES, C.M.A.; CARDOSO, S.S. Identificação de gêneros de fitonematoides em áreas de floresta no Estado do Pará. **In: anais do seminário de iniciação científica da embrapa amazônia oriental**, 7, Belém, p. 91, 2003.

LIRA, V. L.; MOURA, R. M. *Pratylenchus coffeae* (Nematoda: Tylenchidae): Um problema da agricultura nordestina. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, Recife, v. 10, p. 143-159, 2013.

McSORLEY, R. Overview of organic amendments for management of plant-parasitic nematodes, with case studies from Florida. **Journal of Nematology**, v 43., p. 69-81, 2011.

MOURA, Romero Marinho de. **Principais doenças do inhame-da-costa no nordeste do Brasil**. 3. ed. Recife-Pe: Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, 2006. 20 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/34632/1/AAPCA-V3-Revisao-05.pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

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

TROJAN, D. G. **Metodologias para estudo e diagnostico de nematoides parasitas de plantas no Brasil**. Ponta Grossa, PR, 2011.

VICENTE, T. F. S.; MONTENEGRO, A. A. A.; PEDROSA, E. M. R.; FONTES, R. V. P. F.; SILVA, J. S.; TAVARES, U. E. Community structures and spatial variability of soil nematodes in an alluvial soil in a semiarid region of Pernambuco state, Brazil. **Nematoda**, Rio de Janeiro, v.2, <http://dx.doi.org/10.4322/nematoda.08015>, 2015.

VICENTE, T. F. S.; PEDROSA, E. M. R.; SILVA, L. M. A.; ROLIM, M. M.; CASTRO, D. B.; LEITÃO, D. A. H. S. Dinâmica temporal da comunidade de nematoides em cana-de-açúcar em condição de baixa umidade do solo. **Nematropica**, Bradenton, v. 46, n. 2, p. 235- 243, 2016.

YEATES, G. W.; BONGERS, T.; DE GOEDE, R. G. M.; FRECKMAN, D. W.; GEORGIEVA, S. S. Feeding habits in nematodes families – an outline for soil ecologists. **Journal of Nematology**, v.25, p.315-331, 1993.