



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

ANTONIO JILSON CRUZ DIAS

Ocorrência de fitonematóides em áreas produtoras de inhame

Cruz das Almas - BA

2018

ANTONIO JILSON CRUZ DIAS

Ocorrência de fitonematóides em áreas produtoras de inhame

Trabalho de conclusão de curso submetido ao Colegiado de Graduação de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

Orientador: Carlos Augusto Dórea Bragança
Co-orientadoras: Rafaela Simão Abrahão Nóbrega e
Carolina Yamamoto Santos Martins

Cruz das Almas - BA

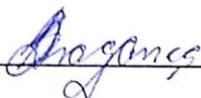
2018

ANTONIO JILSON CRUZ DIAS

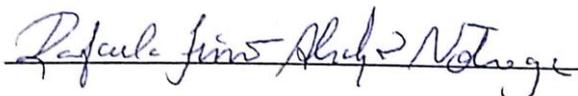
Ocorrência de fitonematoides em áreas produtoras de inhame

Monografia defendida e aprovada pela banca examinadora

Aprovada em 27/03/2018



Prof. Dr. Carlos Augusto Dórea Bragança
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB



Prof.ª Dra. Rafaela Simão Abrahão Nóbrega
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB



MSc. Leonardo de Oliveira Barbosa
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB

À minha família, em especial, os meus pais Raimundo e Francisca, e à minha noiva Maria Jucileide, por todo o apoio.

Dedico!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pela família maravilhosa que tenho e pelas pessoas especiais que tem colocado em meu caminho.

À minha família, em especial aos meus pais Francisca Dias e Raimundo Dias, pelo amor e apoio em todas as horas.

À minha noiva Maria Jucileide Silva e sua família.

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia / UFRB – Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas – CCAAB, pela oportunidade de realizar a graduação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES e à Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP, pela estrutura física de laboratório.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Carlos Augusto Dórea Bragança e à minha co-orientadora, Prof.^a Rafaela Simão Abrahão Nóbrega, por toda a ajuda, apoio, paciência e compreensão. Pessoas fundamentais para a realização desse trabalho e para a minha formação acadêmica.

Aos professores do curso de Graduação de Tecnologia em Agroecologia e de outros cursos da UFRB, os quais tive a oportunidade de conhecê-los, por todos os ensinamentos transmitidos, incentivos e parceria.

À todos da Clínica Fitossanitária - UFRB, em especial, Carolina Yamamoto, por sua colaboração.

Aos amigos e colegas do curso de Tecnologia em Agroecologia-UFRB, pelos momentos engraçados e colaboração, em especial à aqueles(as) que contribuíram na elaboração desse trabalho.

Aos grupos, Coletivo Acadêmico de Agroecologia - CCA, Projeto Solo na Escola - UFRB, Colegiado do curso de Agroecologia e Movimento de Apoio à Agricultura - AGROVIDA, onde tive a oportunidade de participar, agregando muito conhecimento à minha formação acadêmica.

E aos agricultores de Maragojipe-Ba, que permitiram que suas propriedades fizessem parte desse trabalho.

Serei eternamente grato a cada um de vocês.

“Errar é o primeiro passo para aprender.
Aceitar o desafio é o primeiro passo pra vencer.”

(Flávio Vieira)

RESUMO

A cultura do inhame é uma fonte de alimento de muita importância no mundo. No Brasil, principalmente na região Nordeste, essa cultura tem um importante papel socioeconômico, no entanto, além da baixa produtividade, os produtores se deparam com vários problemas que acometem a cultura, dentre eles, o ataque de nematóides nos tubérculos. Sendo assim, objetivou-se avaliar a ocorrência de fitonematóides em propriedades produtoras de inhame, no município de Maragogipe, no Recôncavo da Bahia e sua relação com a rotação de cultura. Para isso, foram coletadas amostras de solo em 12 propriedades com histórico da casca preta do inhame, constituindo 12 tratamentos com 3 repetições. A extração de nematóides foi realizada conforme metodologia descrita por Jenkins (1964) adaptada e a quantificação de fitonematoides foi realizado por meio de observação e contagem sob microscópio. Após a coleta de dados os mesmos foram submetidos à análise estatística pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para agrupar as propriedades em níveis de infestação os dados foram submetidos ao teste de Skott Knott. Foram encontrados nematóides em todas as propriedades amostradas. Além disso, houve diferença significativa quanto à infestação entre as propriedades. As médias do número de nematóides foram agrupadas em quatro níveis de infestação. Por meio do teste de associação χ^2 , houve associação entre a adoção de rotação de culturas e nível de infestação por fitonematoides ($\chi^2 = 10,21$; $p = 0,11$). Todavia, as propriedades que fizeram o uso da rotação com mandioca tiveram uma moderada à baixa população de nematoides, enquanto as que utilizaram o milho como rotação de cultura apresentaram baixa população de nematóides. Portanto, a adoção de rotação de cultura se caracteriza como um método eficiente para o controle de nematoides no cultivo do inhame.

Palavras chave: Agricultura, manejo, rotação de cultura, controle.

ABSTRACT

Yam culture is a very important food source in the world. In Brazil, mainly in the Northeast, this crop has an important socioeconomic role. However, in addition to the low productivity, the producers are faced with several problems that affect the crop, among them, the nematode attack in the tubers. Thus, the objective of this work was to survey the population of phytonematodes in rural properties, in the municipality of Maragojipe, in the Recôncavo of Bahia and its relation with crop rotation. For this, soil samples were collected in twelve properties with a history of the black bark of the yam, constituting twelve treatments with three replicates. The nematode extraction was performed according to a methodology described by Jenkins (1964) adapted and the quantification of phytonematodes was performed by means of observation and counting under a microscope. After the data collection, they were submitted to statistical analysis by the Tukey test at 5% probability. To group the properties at infestation levels the data were submitted to the Skott Knott test. Nematodes were found in all sampled properties. In addition, there was a significant difference in infestation between the properties. The nematode number means were grouped into four levels of infestation. By means of the χ^2 association test, there was an association between the adoption of crop rotation and phytonematode infestation level ($\chi^2 = 10.21$; $p = 0.11$). However, the properties that made use of rotation with cassava had a moderate to low population of phytonematodes, while those that used maize as a crop rotation had a low population of phytonematodes. Therefore, the adoption of crop rotation is characterized as an efficient method for the control of phytonematodes in yam cultivation.

Key words: Agriculture, management, crop rotation, control.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Produção de inhame no Brasil de 2014 a 2016.....	14
Figura 2. Nível de infestação de nematoide nos tratamentos (propriedades), em Maragojipe.....	20
Figura 3. Representação da relação da população de nematoides com rotação de cultura.	21

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVO	12
3	REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1	CULTURA DO INHAME.....	13
3.2	IMPORTÂNCIA ECONÔMICA	13
3.3	NEMATÓIDES NO INHAME	15
3.4	CONTROLE DO NEMATÓIDE	16
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	18
4.1	COLETA DO SOLO	18
4.2	EXTRAÇÃO DE NEMATOIDES	18
4.3	CONTAGEM DE NEMATOIDES	19
4.4	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	19
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
6	CONCLUSÕES	23
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

1 INTRODUÇÃO

O inhame pertence à família *Dioscoreaceae* e ao gênero *Dioscorea*, com mais de 644 espécies (GOVAERTS et al., 2007), das quais 14 têm seus tubérculos utilizados como alimento. Cerca de 130 espécies são encontradas no Brasil, sendo 94 endêmicas (Kirizawa et al., 2010) e, aproximadamente, 38% distribuem-se na região de Mata Atlântica (Kirizawa & Xifreda, 2009).

Distinguem-se dentro do gênero *Dioscorea* duas espécies, as medicinais e as espécies comestíveis que formam dois grupos: as domesticadas e as silvestres (MALAURIE et al., 1998). De 40 a 50 espécies domesticadas, apenas 11 são cultivadas e, destas, seis são utilizadas na alimentação humana pelo seu alto valor nutricional e qualidade da proteína e amido. As demais espécies são usadas na medicina devido ao seu alto conteúdo de sapogeninas e esteroides, substâncias utilizadas na fabricação de anticoncepcionais orais, hormônios sexuais e cortisona, e possivelmente, essas espécies de inhame farmacêuticas continuam sendo essencialmente silvestres (RODRÍGUEZ, 2000).

Mesmo apresentando tantos benefícios para a saúde humana como alimento e por ser uma fonte de compostos farmacológicos, o inhame continua marginalizado e fazendo parte das culturas pouco estudadas, ficando isolada dos projetos de pesquisa. A cultura do inhame não recebe a devida atenção pelos projetos governamentais, centros de pesquisas e programas oficiais que protegem e liberam recursos financeiros para a agricultura. Segundo Siqueira (2009), tanto o inhame quanto outras culturas que estão associadas a comunidades de baixa renda, a imagem da pobreza é a que se destaca diretamente. No Brasil, juntamente com outras espécies cultivadas e negligenciadas, a cultura do inhame está ameaçada a deixar de fazer parte das comunidades tradicionais.

Desse modo, agricultores do território do Recôncavo, ao longo de anos, tem vivenciado os problemas com várias pragas e doenças na cultura do inhame. Dentre elas, destaca-se a “casca preta”, que tem como agentes etiológicos os nematoides *Scutellonema bradys* e *Pratylenchus* spp., além da formação de galhas provocadas pelo nematoide *Meloidogyne* spp.. Esses fitonematoides causam grandes prejuízos para a economia local e os agricultores são afetados diretamente, devido à ausência de ações dos órgãos governamentais em relação ao manejo e controle do nematoide.

De acordo com Silva et al. (2014), a casca preta destaca-se como sendo a doença mais prejudicial às regiões produtoras. Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo realizar

um levantamento da presença de fitonematoides em propriedades rurais localizadas em comunidades do município de Maragogipe, região do Recôncavo da Bahia e investigar o nível de infestação por nematoides em função da prática de rotação de culturas.

2 OBJETIVO

Realizar o levantamento da população de fitonematoides em áreas produtoras de inhame, no município de Maragogipe - BA e avaliar o nível de infestação em função do uso do manejo utilizado em cada propriedade.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CULTURA DO INHAME

O inhame (*Dioscorea* spp.) faz parte do gênero *Dioscorea* e é o mais importante da família *Dioscoreaceae*, com mais de 600 espécies, havendo possibilidades de algumas ainda não identificadas. Segundo Santos et al (2011), a cultura do inhame é uma fonte de alimento de muita importância no mundo, sendo uma fonte de energia muito rica para a alimentação humana de todas as classes sociais. No Brasil, principalmente na Região Nordeste, essa cultura tem um importante papel socioeconômico, pois passou a ser considerada como uma fonte de renda alternativa, podendo ampliar o seu consumo no mercado interno e, conseqüentemente, melhorar a qualidade de vida dos produtores que em sua maioria são familiares.

O inhame se tornou uma excelente alternativa para a agricultura familiar por produzir tubérculos alimentícios de alto valor nutritivo e rico em vitaminas do complexo B, carboidratos - amido principalmente - e alguns minerais, contribuindo com a segurança alimentar das famílias do campo e das cidades do entorno, além do grande potencial comercial, para exportação e perspectivas de aproveitamento na agroindústria, podendo ser processado, agregando valor ao produto (OLIVEIRA, et al., 2002; SILVA et al. 2012).

3.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Segundo Silva et al. (2012), o cultivo do inhame *Dioscorea* spp. é considerado uma importante fonte de renda no Nordeste do Brasil, principalmente para os Estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Paraíba e Pernambuco, sendo que a maior área cultivada no Estado da Bahia encontra-se no Recôncavo, destacando-se os municípios de Maragogipe, São Felipe, Cruz das Almas e São Félix.

A cultura se consolidou no Brasil por ser uma fonte de renda importante para os agricultores, especificamente no Nordeste, pois apesar das dificuldades nas unidades de produção como baixa produtividade, preços baixos, e os ataques de pragas e doenças, a cultura ainda continua sendo uma preferência dos agricultores pela sua alta demanda comercial. De acordo com dados da FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018), a produção de inhame no Brasil segue com ritmo lento de crescimento, mas de forma positiva (figura 1).

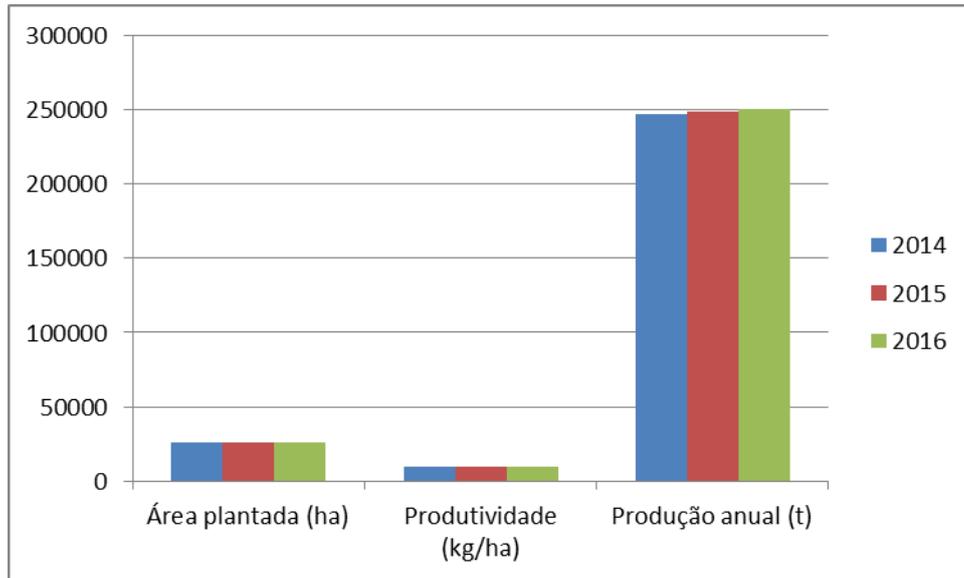


Figura 1. Produção de inhame no Brasil de 2014 a 2016. **Fonte:** Adaptado de FAO, (2018).

Seguindo-se as recomendações técnicas para a cultura do inhame e com as condições climáticas favoráveis, a produção pode atingir as médias de 20 a 25 t/ha (SILVA et al. 2012).

Nos últimos anos, o cultivo do inhame na região do Recôncavo Baiano, tem se tornado cada vez mais praticado em grande parte das propriedades de produção familiar, constituindo-se como uma atividade econômica que integra a renda dos agricultores. Porém, além da baixa produtividade, os produtores se deparam também com outros problemas que acometem a cultura, dentre eles, o ataque de nematoides nos tubérculos de inhame com destino comercial, bem como nas túberas sementes que são utilizadas para o plantio da safra seguinte.

Para evitar grandes prejuízos na safra, são realizadas medidas urgentes, constituindo como a principal delas, a colheita precoce, que diminui o número de tubérculos atingidos. Porém, essa prática não garante um bom retorno financeiro para o agricultor, pois acarreta em outros problemas como a comercialização com preços abaixo do esperado, uma vez que nesse período geralmente há uma oferta muito grande oferta do produto, devido ao fato. Além disso, a sementeira fica com baixa qualidade, pois as túberas não estão com sua maturação adequada para serem utilizadas como sementes para a próxima safra.

Apesar dos agricultores adotarem essas medidas, isso não evita a perda econômica na sua produção, pois os nematoides presentes na área continuam seu ciclo mesmo com o inhame colhido e armazenado, quando for o caso.

3.3 NEMATÓIDES NO INHAME

Durante o cultivo do inhame são inúmeros os problemas fitossanitários, entre eles o ataque de pragas e doenças. No entanto, os nematoides são os principais causadores de perdas na cultura e tem gerado maior preocupação entre os produtores devido ao seu grande potencial de danos econômicos, podendo inviabilizar o cultivo em áreas infestadas.

A partir do quinto mês, quando efetivamente se inicia o período de maturação, as túberas comerciais apresentam áreas enegrecidas e secas, indicando a infestação da lavoura por nematoides. Examinando-se esses tecidos necrosados com auxílio de uma lupa, nota-se sempre a presença de organismos secundários, tais como ácaros micófagos, fungos saprófitos, nematoides de vida livre e grandes quantidades de *Scutellonema bradys* em todas as fases de desenvolvimento (ANDRADE et al., 2010).

Os principais nematoides conhecidos são os que causam a doença conhecida como casca-preta do inhame [*Scutellonema bradys* (Steiner e Le Hew) Andrassy], nematóide-das lesões-radiculares (*Pratylenchus* spp. De Man) e o nematoide-das galhas (*Meloidogyne* spp. Goeldi) (PINHEIRO et al., 2016).

O *Scutellonema bradys*, causador de grandes prejuízos nas áreas produtoras de inhame, é um endoparasita migrador, com dispersão através de rizóforos sementes ou túberas contaminadas, com ciclo de vida de quatro estádios juvenis, que varia de 16 a 28 dias de acordo com a temperatura e umidade do solo, tendo todos os estádios de vida capazes de penetrar nas túberas e radículas, iniciando o processo de infecção (PINHEIRO et al., 2016).

O *Pratylenchus* são endoparasitas migradores que prejudicam as raízes e também causador da casca preta, tem, já relatada, mais de 300 plantas de diferentes famílias, inclusive plantas espontâneas da família das gramíneas que são hospedeiras, tem fácil dispersão em ambientes de solos arenosos, ausência de rotação de cultura ou sucessão de cultivo com plantas hospedeiras, seu ciclo de vida dura entre 3 e 4 semanas, variando em função de condições ambientais, hospedeiro e da própria espécie (PINHEIRO et al., 2016).

Segundo Pinheiro et al. (2012), o *Meloidogyne incógnita*, são migradores na fase juvenil 2 e adulto torna-se sedentário ao penetrar a raiz ou tubérculo, formando células gigante ao redor da área onde se alimenta, se reproduzem depositando uma massa gelatinosa no solo com centenas de ovos, renovando seu ciclo que dura cerca de 35 dias.

Os nematoides são vermes cilíndricos e embora possuam forma variável de corpo são comumente referidos como filiformes, ou seja, apresentam forma de fio. Além disso, são

animais aquáticos, que podem ser encontrados desde oceanos até filmes ou películas de água existentes entre as partículas de solo (FERRAZ e BROWN, 2016).

Os nematoides pertencem a o grupo de organismos multicelulares menos conhecido, entretanto, o mais abundante na Terra, pois de acordo com Shah e Mahamood (2017), isso está atrelado à sua ubiquidade, característica peculiar dos nematoides. Logo, estão associados às plantas, insetos, animais e até mesmo os seres humanos.

Segundo Moura et al. (2001), no Brasil, a doença foi diagnosticada pela primeira vez em material coletado no Estado de Pernambuco por Lordello em 1959, período relativo à descrição da nova espécie do agente etiológico, denominando-a de *Scutellonema dioscoreae*. No entanto, ao longo dos anos mudou-se a nomenclatura para *Scutellonema bradys* (nematóide-da-casca-preta-do-inhame), sendo esta espécie considerada de maior importância devido à sua ampla dispersão e número de hospedeiros, além de continuar sua reprodução e multiplicação nas túberas armazenadas onde pode ocorrer a maior taxa de reprodução. De acordo com Pinheiro (2016), existem relatos de 20 a 30% de perdas do peso fresco das túberas colhidas devido à infestação por essa doença.

3.4 CONTROLE DO NEMATÓIDE

Considerando a importância dos fitonematoides e a restrição ao uso de nematicidas, devido à fitotoxicidade, efeitos residuais, espectro de ação e resistência pelo patógeno, vários métodos alternativos de controle têm sido pesquisados e desenvolvidos, tais como bionematicidas, extratos vegetais, tortas e óleos essenciais (BARBOSA et al., 2010).

Segundo Lacerda (2002), a adição de matéria orgânica no solo exerce melhoria na textura do mesmo, favorecendo a aeração, o aumento da capacidade de retenção de água, a disponibilidade e retenção de nutrientes. Além desses benefícios, a decomposição da matéria orgânica no solo resulta muitas vezes em compostos altamente tóxicos aos vermes e também pode propiciar condições para o crescimento das populações de inimigos naturais dos nematoides, principalmente de fungos e bactérias.

As adoções de medidas preventivas como a limpeza das máquinas e equipamentos de campo contendo solo contaminado impedem a dispersão para outras áreas livres de nematoides. A obtenção de túberas sadias e que passaram por análise laboratorial, a amostragem de solos, que tem por objetivo fazer o levantamento histórico dos problemas

fitossanitários, são importantes medidas preventivas a serem praticadas antes do plantio do inhame em uma nova área (PINHEIRO et al., 2016).

Destacam-se como principais métodos de manejo para o controle de nematoides na cultura do inhame, a rotação de culturas, o alqueive (terreno limpo, sem a presença da cultura ou de plantas espontâneas), o uso de plantas antagonistas como rotação, eliminação de restos culturais e tigueras (plantas de espécies cultivadas e que aparecem espontaneamente competindo com a cultura de interesse), eliminação de plantas espontâneas hospedeiras de nematoides, uso de manipueira, utilização de matéria orgânica, solarização, variedades resistentes e controle biológico (PINHEIRO et al., 2016).

Os métodos de manejo que deveriam ser adotados pelos produtores, têm como principal objetivo reduzir ou manter as densidades populacionais dos nematoides em níveis baixos de modo a não causar perdas econômicas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no período de dezembro de 2017 a março de 2018, nas comunidades da cidade de Maragogipe e na Clínica Fitossanitária da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB.

4.1. COLETA DO SOLO

As amostras de solos foram coletadas durante o mês de janeiro de 2018, em doze propriedades que possuem relatos de doenças causadas por nematoides, em três comunidades localizadas no município de Maragogipe, no Recôncavo da Bahia. As comunidades foram: Cajazeiras (C), Oitizeiro (O) e Umbuzeiro (U) e para cada uma delas foram coletadas amostras compostas de solo em quatro propriedades, consistindo em tratamentos com três repetições.

4.2. EXTRAÇÃO DE NEMATOIDES

As amostras de solo foram levadas para o laboratório e submetidas ao processo de extração seguindo a metodologia descrita por Jenkins (1964), adaptada.

Cada amostra composta dos solos coletados nas propriedades (C, O e U) foi colocada num becker de 2000 ml e completou-se com água para posterior homogeneização. Em seguida, a suspensão de solo foi vertida em peneira de 40 mesh, sobre outra peneira de 400 mesh para retenção dos nematoides, que foram transferidos para 4 tubos de centrifugação com o auxílio de uma peseta.

Cada tubo foi pesado em balança de precisão e calibrado para serem levados à centrífuga por cinco minutos, a velocidade de 1700 rpm. Os nematoides decantados, juntamente com pequenas partículas de solo, foram separados da água, pois apresentam densidade maior. A suspensão foi descartada e foi adicionada solução de sacarose a 50% sobre a porção decantada contendo solo com os nematoides. Foi realizada a calibração dos tubos e posteriormente foram levados para a centrífuga por um minuto, a velocidade de 1700 rpm.

Após a centrifugação, os nematoides ficaram suspensos por possuírem densidade menor que a sacarose. O sobrenadante, contendo o nematoide, foi vertido na peneira de 400 mesh sob o fluxo de água da torneira para a retirada da sacarose, ficando retidos na mesma. Com o auxílio de uma peseta, os nematoides foram recolhidos para tubos de centrifugação em uma alíquota de 2 ml por tratamento que foi armazenada e conservada em geladeira para posterior contagem dos nematoides.

4.3. CONTAGEM DE NEMATOIDES

Com o auxílio de uma micropipeta, retirou-se uma alíquota de 50µl dos 2 ml do sobrenadante de cada amostra. As alíquotas foram colocadas em lâminas adaptadas para a contagem em microscópio óptico, utilizando-se a objetiva de 10x. Para cada tubo de 2 ml foi feita uma contagem, sendo esta considerada a repetição de cada tratamento com 3 repetições.

4.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os valores obtidos nos tratamentos foram submetidos ao teste de Normalidade Shapiro-Wilk. Verificou-se a não normalidade dos dados e os valores foram transformados por Raiz quadrada (\sqrt{x}). Foi feita a análise de variância (ANOVA) dos dados e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As médias dos tratamentos da população de nematoides foram agrupadas pelo Teste de Skott Knott para determinar os níveis de população de nematoides nas propriedades amostradas. Foi analisada a associação entre o uso da rotação de cultura e a população de nematoides, para isso utilizou-se o Teste do Qui Quadrado e a magnitude da associação foi avaliada por meio da correlação de Pearson.

Todas as análises foram realizadas com auxílio do software R (R Core Team, 2015).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi constatada a presença de nematoides em todas as propriedades estudadas (figura 2). Além disso, houve diferença significativa do nível de infestação entre as propriedades amostradas.

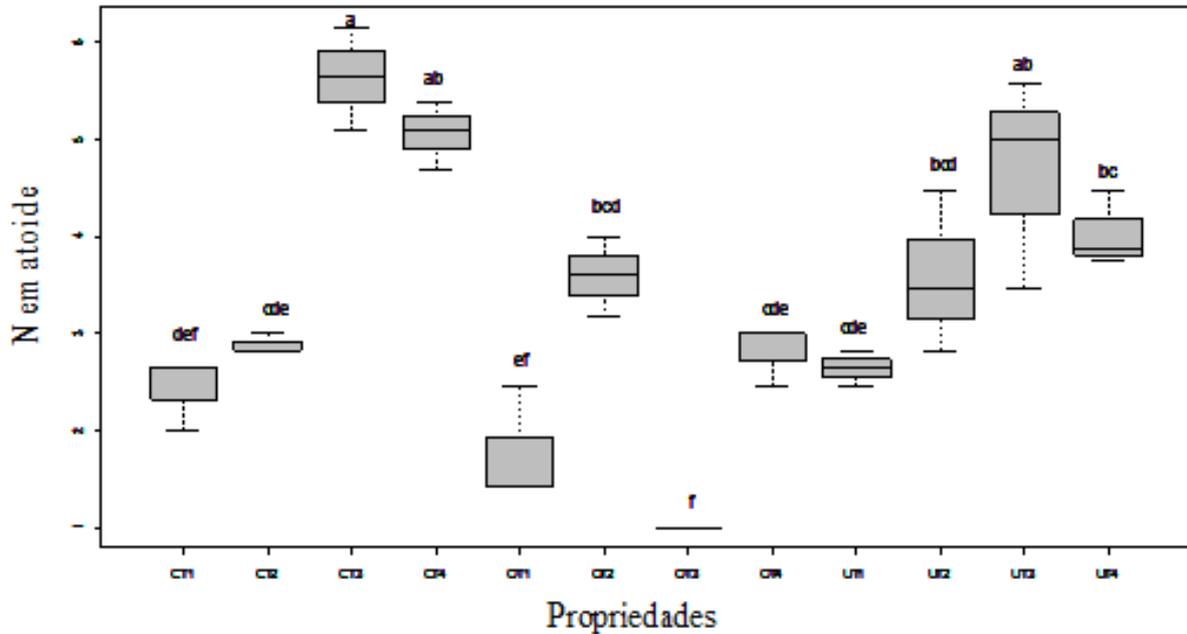


Figura 2. Nível de infestação de nematoide nos tratamentos (propriedades), em Maragogipe. As propriedades estão representadas pelos códigos: CT1, CT2, CT3, CT4 (comunidade Cajazeira); OT1, OT2, OT3, OT4 (comunidade Oitizeiro); UT1, UT2, UT3, UT4 (comunidade Umbuzeiro). A linha dentro da caixa representa a mediana de infestação de nematoides de acordo com as repetições em cada amostra. Letras diferentes indicam que as médias diferiram entre si pelo teste de Tukey (p -valor < 0.05).

Por meio do teste de Skott Knott, as médias do número de nematóides das propriedades amostradas foram agrupadas em quatro níveis de infestação: Alta infestação, moderada infestação, moderada/baixa infestação e baixa infestação. O menor nível de infestação foi associado a propriedades que utilizam as práticas de rotação de cultura. Houve associação entre os níveis de infestação por fitonematóides e o uso da prática de rotação de culturas. Além disso, a população pode ter associação positiva ou negativa em função da cultura utilizada na rotação. A interação mais forte foi associada ao uso do milho na rotação com o nível mais baixo de infestação (figura 3).

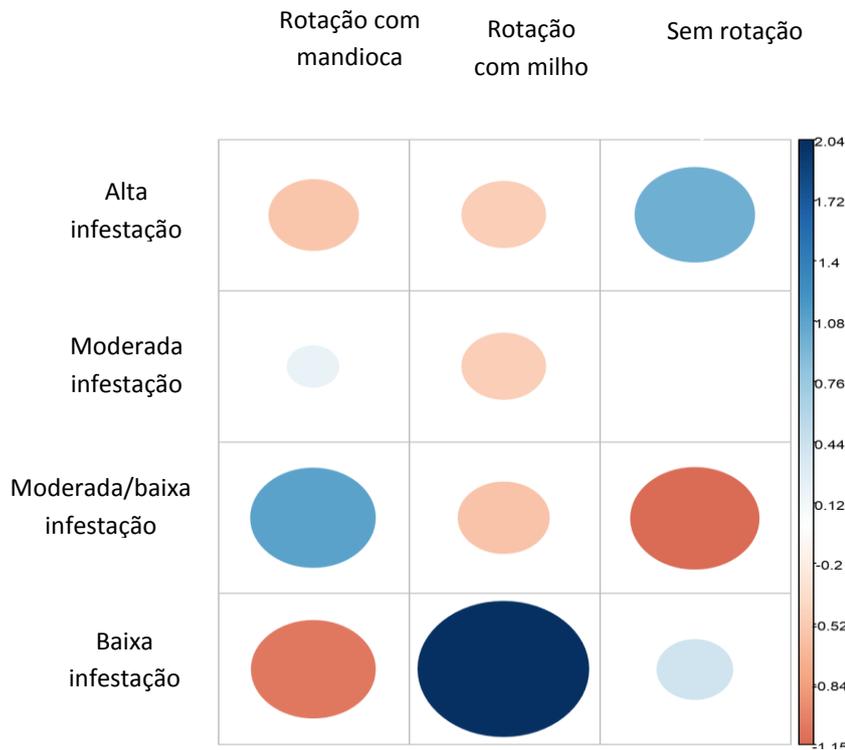


Figura 3. Representação da relação da população de nematoides com rotação de cultura. A cor azul representa a correlação positiva, e a cor laranja representa a correlação negativa entre o nível de infestação e a prática utilizada. O tamanho do círculo indica o nível da relação entre o nível de infestação e a prática utilizada.

Trabalho realizado por Silva, et al. (2014), com tratamentos usando o plantio prévio de *Crotalaria juncea*, *C. spectabilis*, *C. ochroleuca*, fava (*Phaseolus lunatus* L.) e mandioca (*Manihot esculenta*), constatou-se que a menor incidência da casca preta foi associada a *C. spectabilis*, resultando na produção de túberas sadias. O cultivo consecutivo do inhame resultou na incidência da doença em 100%.

Resultados satisfatórios também foram encontrados por Asmus e Richetti (2010), ao final do primeiro ano de implantação de sistemas de rotação já foi possível observar que a densidade populacional do nematoide foi menor nas parcelas onde foram cultivadas as culturas de capim-braquiária, milho ou soja resistente.

Segundo Garrido et al., (2008), a presença de nematoide *S. bradys* é relatada em plantios de mandioca na Nigéria e no Togo, porém o teste de hospedabilidade realizado em seu trabalho usando as variedades 'Cigana' e 'Talo Roxo' não foi observado a incidência de

S. bradys. O mesmo afirma que a hospedabilidade da mandioca a *S. bradys*, pode depender da variedade estudada.

O controle químico da casca-preta do inhame é insatisfatório e/ou antieconômico, as medidas recomendadas para o controle devem envolver práticas integradas, pois quando utilizadas apenas uma vez ou apenas uma práticas, dificilmente resultará no sucesso esperado (ANDRADE et al., 2010).

6 CONCLUSÕES

Através deste trabalho, foi possível inferir que a adoção de rotação de cultura se caracteriza como um método eficiente para o controle de nematoides no cultivo do inhame. Porém é preciso cuidado para não utilizar espécies hospedeiras de nematoide.

Conclui-se também que plantios consecutivos de inhame em mesma área, beneficia a reprodução de fitonematoides, aumentando sua população significativamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, D.E.G.T.; ASSIS, T.C.; SILVA JUNIOR, W.J.; SILVA, E.J.; SILVA, E.J. Manejo alternativo da casca-preta e da queima das folhas do inhame. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica**. v. 7, p.209-223, 2010.

ASMUS, G.L.; RICHETTI, A. **Rotação de Culturas para o Manejo do Nematóide Reniforme em Algodoeiro**. Boletim de pesquisa e desenvolvimento 55. Embrapa Agropecuária Oeste Dourados, MS, Agosto 2010.

BARBOSA, L.F.; AMORIM, E.P.R.; COSTA, V.K.S.; SILVA, J.C.; ALENCAR, L.M.C.; SILVA, C.J. Uso de produtos alternativos no controle de nematoides na cultura do inhame (*Dioscorea* sp). **Revista Raízes e Amidos Tropicais**. v. 6, p. 241-247, 2010.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2018.

FERRAZ, L.C.C.B.; BROWN, D.J.F. **Nematologia de plantas: fundamentos e importância**. Sociedade Brasileira de Nematologia. Manaus: NORMA EDITORA, 2016.

GARRIDO, M. S.; JOÃO LUIZ COIMBRA, J. L.; SOARES, A. C. F.; ALMEIDA, N. S.; SOUSA, C. S. Fitonematóides associados à rizosfera e raízes da mandioca cultivadas em rotação com inhame cultivar da Costa. **Summa Phytopathologica**, v.34, n.2, p.181-182, 2008.

GOVAERTS, R., WILKIN, P. & SAUNDERS, R.M.K. **World checklist of dioscoreales yams and their allies**. Kew:Kew Publishing, Royal Botanic Gardens. 65p, 2007.

KIRIZAWA, M. & XIFREDA, C.C. Dioscoreaceae. In: STEHMANN, J.R.; FORZZA, R.F.; SALINO, A.; SOBRAL, M.; COSTA, D.P. & KAMINO, L.H.Y. (eds.). **Plantas da Floresta Atlântica**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p. 238-239, 2009.

KIRIZAWA, M., XIFREDA, C.C., COUTO, R.S. & ARAUJO, D. Angiospermas: Dioscoreaceae. In: R.C. Forzza & P. Leitman (coords.). **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Andrea Jacobsson Estúdio & Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, v. 2, p. 926-930, 2010.

LACERDA, J. T. Espécies vegetais antagônicas e resíduos orgânicos como estratégias para controle de nematoides na cultura do inhame (*Dioscorea* sp.). **In:** Simpósio nacional sobre as culturas do inhame e do taro. João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa, PB: EMEPA PB, v. 1, p. 127-140, 2002.

MALAUURIE, B.; TROUSLOT, M. F.; BERTHAUD, J.; BOUSALEM, M.; PINEL, A.; DUBERN, J. Medium-term and long-term in vitro conservation and safe international exchange of yam (*Dioscorea* spp.) germplasm. **EJB Electronic Journal of Biotechnology**, London, v. 1, n. 3, p. 1-15, 1998.

MOURA, R.M; PEDREGOSA, E.M.R.; GUIMARÃES, L.M.P. Novos dados sobre a etiologia da casca-preta do inhame no Nordeste do Brasil. **Revista Nematologia Brasileira**, v.25, p.235-237, 2001.

OLIVEIRA, A. P.; BARBOSA, L. J. N.; SILVA, S. M.; PEREIRA, W. E.; SILVA, J. E. L. Qualidade do inhame afetada pela adubação nitrogenada e pela época de colheita. **Horticultura Brasileira**, v. 24, p.22-25, 2006.

OLIVEIRA A.P.; FREITAS NETO P.A.; SANTO, E.S. Qualidade do cará-da-costa em função de épocas de colheita e da adubação orgânica. **Horticultura Brasileira** v. 20, 115-118, 2002.

PINHEIRO, J. B.; RODRIGUES, C. S.; CARVALHO, A. D. F.; PEREIRA, R. B. **Nematoides na cultura da batata-doce**. Brasília, DF: (Embrapa. Circular Técnica, 105), 2012.

PINHEIRO, J.B.; PEREIRA, R.B.; MADEIRA, N.R. **Manejo de nematoides na cultura do Inhame-cará (*Dioscorea spp.*)**. Brasília, DF: Embrapa, p. 13. Série: (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 150), 2016.

RODRÍGUEZ, W. Botánica, domesticación y fisiología del cultivo de ñame (*Dioscorea alata*). **Agronomía Mesoamericana**, v. 11, p. 133-152, 2000.

SANTOS, E. S., LACERDA, J. T., MATIAS, E. C., BARBOSA, M. M. **Cultivo do inhame em base agroecológica**. João Pessoa: EMEPA-PB, 2011.

SANTOS, E.S.; MACÊDO, L.S. Manejo da irrigação, Densidade populacional e Adubação mineral para a cultura do inhame. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.2, p.32-36, 1998.

SHAH, M.M.; MAHAMOOD, M. Nematologia - Conceitos, Diagnóstico e Controle. Croácia: Biblioteca Nacional e Universitária em Zagreb, agosto de 2017.

SILVA, M. E., MUNIZ, M. F. S., SILVA, A. B., CASTRO, J. M. C., MOURA FILHO, G., ROCHA, F. S., LIRA, A. D. E SILVA, M. B. Sucessão de cultivos no manejo da casca preta do inhame em campo. **Nematropica** v. 44 n. 1 p. 57-63, 2014.

SILVA, S. O. : CARVALHO, P. C. L., MOREIRA, R. F. C., CARNEIRO, J. L. S. **Orientações técnicas para o cultivo do inhame**. Cruz das Almas:, 2012.

SIQUEIRA, M. V. B. M., Inhame (*Dioscorea* spp): uma cultura ainda negligenciada. **Horticultura brasileira**, v. 27, n. 2 (Suplemento - CD Rom), agosto 2009.