



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS
CURSO DE AGRONOMIA

DESENVOLVIMENTO DE *Coriandrum sativum* CV.VERDÃO SOB DIFERENTES
NÍVEIS DE INFESTAÇÃO DE *Rotylenchulus sp*

RAPHAEL SILVA JOVINO

AREIA - PB
FEVEREIRO - 2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS
CURSO DE AGRONOMIA

**DESENVOLVIMENTO DE *Coriandrum sativum* CV.VERDÃO SOB DIFERENTES
NÍVEIS DE INFESTAÇÃO DE *Rotylenchulus sp***

Autor: Raphael Silva Jovino
Orientador: Guilherme Silva de Podestá

AREIA - PB
FEVEREIRO - 2018

RAPHAEL SILVA JOVINO

**DESENVOLVIMENTO DE *Coriandrum sativum* CV.VERDÃO SOB DIFERENTES
NÍVEIS DE INFESTAÇÃO DE *Rotylenchulus* sp**

Trabalho de Conclusão de Curso em
Agronomia apresentado à Universidade
Federal da Paraíba em cumprimento às
exigências para a obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Guilherme Silva de Podestá

**AREIA - PB
FEVEREIRO - 2018**

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.

J86d Jovino, Raphael Silva.
Desenvolvimento de *Coriandrum sativum* Cv. verdão sob diferentes níveis de infestação de *Rotylenchulus sp* / Raphael Silva Jovino. - Areia: UFPB/CCA, 2018. 32 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

Bibliografia.
Orientador: Guilherme Silva de Podestá.

1. Coentro – Hortaliças 2. Coentro – Fitonematoides 3. *Coriandrum sativum* – Infestação por *Rotylenchulus* I. Podestá, Guilherme Silva de (Orientador) II. Título.

UFPB/CCA CDU: 635.75

RAPHAEL SILVA JOVINO

**DESENVOLVIMENTO DE *Coriandrum sativum* CV.VERDÃO SOB DIFERENTES
NÍVEIS DE INFESTAÇÃO DE *Rotylenchulus* sp**

APROVADO EM: ____ / ____ / 2018

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Guilherme Silva de Podestá – Orientador
DFCA/CCA/UFPB

Izabela Nunes do Nascimento – Doutoranda
PPGA/CCA/ UFPB
EXAMINADORA

Otília Ricardo de Farias – Doutoranda
PPGA/CCA/ UFPB
EXAMINADORA

DEDICO

Aos meus pais Valmir Pereira Jovino e Jonábia Silva Jovino, por todo amor e apoio fornecido ao longo da minha caminhada para concretização desse sonho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por amar minha alma do início da minha vida até o presente momento, me guardando e guiando sempre.

Aos meus pais, Valmir Pereira Jovino e Jonábia Silva Jovino, por todo apoio fornecido ao longo da minha vida, sendo minhas maiores referências de seres humanos.

Aos meus irmãos, Estephânia Silva Jovino, Elizama Silva Jovino e Raiff Silva Jovino.

A minha família, em especial minha avó Carmita e minha tia Jane Medeiros.

A todos os professores, por todo conhecimento fornecido para minha formação, em especial a Professora Marcia Roseane Targino de Oliveira.

Ao meu orientador, professor Dr. Guilherme Silva de Podestá pela orientação na condução do trabalho.

Aos meus amigos do coração, Ana Cláudia, Ana Maiara, Cynthia Raquel, Diego Anderson, Diego Henrique, Elaine Lira, Flauber Gustavo, Helder Lucena, Juliana Vieira, Mylena Maria, Raísa Barbosa, Rodolfo Almeida, Sâmmua Ribeiro, e Wellington Cordeiro, que sempre me incentivaram ao longo desse caminho.

Aos amigos que ganhei ao longo da minha caminhada na universidade, Bruno Henrique, Diogo Danilo, Carlos Diego, Eliza, Francisco Jeanes, Geizy Silva, Iluliane Correia, Islaumax Darllony, José Manoel, José Edson, José Lourivaldo, Leandro Fernandes, Lucas de Assis, Lucas Rodrigues, Thomas Ferraz, Pacione, Samuel Curota, Uanderson Alves, Wesley Cabral, entre outros, que sempre tiveram ao meu lado.

Em especial Allison Costa, Alícia Nayara, Augusto Cavalcante, Caio César, Eloyza Gomes, Francisca Hortência, Gabriel Brito, Laysa Gabryella, Lucilo José, Matheus Mendes, Ronald Muniz, e Saulo Júnior. Por todo apoio e amizade ao longo dessa caminhada.

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Níveis de infestação dos tratamentos utilizados na inoculação.	21
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Uma das três propriedades avaliadas.	18
Figura 2: Extração pelo método de flotação centrífuga	20
Figura 3: Montagem do experimento em vases de polietileno.....	21
Figura 4: Peso da parte aérea (A) e do sistema radicular das plantas (B).	22
Figura 5: Massa seca da parte aérea de plantas de coentro, inoculadas com doses crescentes de <i>Rotylenchulus reniformis</i>	23
Figura 6: Massa fresca do sistema radicular das plantas do coentro, inoculadas com doses crescentes de <i>Rotylenchulus reniformis</i>	24
Figura 7: Desenvolvimento das plantas submetidas ao tratamento I.	26
Figura 8: Desenvolvimento das plantas submetidas ao tratamento II.	26
Figura 9: Desenvolvimento das plantas submetidas ao tratamento III.....	26
Figura 10: Desenvolvimento das plantas submetidas ao tratamento IV.	27
Figura 11: Desenvolvimento das plantas submetidas ao tratamento V.....	27
Figura 12: Desenvolvimento das plantas submetidas ao tratamento VI.	27
Figura 13: Representação das plantas de cada tratamento. (Em forma crescente, tratamento I até o tratamento VI).....	28
Figura 14: Área de produção em solo com infestação de nematoides.	28
Figura 15: Nematoide <i>Rotylenchulus reniformis</i> . Fonte: agrolink.com.br	29

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	i
LISTA DE FIGURAS	ii
RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVO	15
3. REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1 Aspectos Gerais da Cultura.....	15
3.2 Fitonematoides.....	16
3.3 Fitonematoides na Paraíba.....	16
3.4 Fitonematoides <i>Rotylenchulus reniformis</i>	17
4. MATERIAL E MÉTODOS	18
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
6. CONCLUSÃO	25
7. APÊNDICE	26
8. ANEXO	29
9. REFERÊNCIAS	30

JOVINO, R. S. **Desenvolvimento de *Coriandrum sativum* cv.verdão sob diferentes níveis de infestação de *Rotylenchulus* sp.** Areia, PB, 2018. 32p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia).

RESUMO

O coentro *Coriandrum sativum* L. é um condimento indispensável na culinária Brasileira, sendo uma das principais hortaliças cultivadas na região Nordeste. Na cultura do coentro, o nematoide *Rotylenchulus reniformis* têm causado prejuízos significativos na produção. O objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento de coentro em diferentes níveis de infestação por *Rotylenchulus reniformis*. Foram realizadas coletas de solo naturalmente infestado por *Rotylenchulus reniformis*, onde foi feita a extração, quantificação e elaboração dos níveis de infestação para cada tratamento. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado e os tratamentos foram constituídos de 700, 1400, 2100, 2800, 3500 e 4200 níveis de infestação de *Rotylenchulus reniformis*, com seis repetições, e com cinco sementes por vaso. As avaliações foram realizadas 45 dias após o plantio e se fundamentaram na massa seca da parte aérea e massa seca do sistema radicular. Com aumento do nível de infestação observou-se um decréscimo na massa seca da parte aérea e um aumento no sistema radicular.

Palavras-chave: Nematoides, Tratamentos, Massa seca.

JOVINO, R. S. *Coriandrum sativum* development under different levels of *rotylechulus sp.* infestation. Areia, PB, 2018. 32p. Course conclusion paper (Agronomy Graduation).

ABSTRACT

The coriander *Coriandrum sativum L.* is a imperative spice in the brazilian cookery, being one of the main vegetables of the Northeast region. In the coriander culture, the nematode *Rotylenchulus reniformis* has been causing significative damage in the production. The goal of the paper was to evaluate the development of coriander in different levels of *Rotylenchulus reniformis* infestation. Were realized collections of soil infested by *Rotylenchulus reniformis*, where it was made the extraction, quantification and elaboration of the levels of infestation to each treatment. The experiment was conducted in completely randomized design and the treatment were constituted of 700, 1400, 2100, 2800, 3500 and 4200 levels of infestation by *Rotylenchulus reniformis*, with six repetitions, and with five seeds per vase. The evaluations were made 45 days after the planting and are substantiated in the dry mass of the aerial part and the dry mass of the root system. With the growth of the infestation level, it was noticed a decrease in the dry mass of the aerial part and a raise in the root system.

Palavras-chave: Nematodes, Treatment, Dry Mass.

1. INTRODUÇÃO

Localizado no Planalto da Borborema e com altitudes médias de aproximadamente 640 metros o município de Lagoa Seca- PB possui clima tropical úmido, com temperatura média anual em torno de 22 °C, sua população estava estimada em 25.900 habitantes, parte significativa desta reside na zona rural (IBGE, 2010). O município é rico por sua agricultura, entre as diversas atividades econômicas, tendo como destaque a produção de hortaliças, de pequenos e médios produtores rurais sendo utilizadas para sua alimentação e comercialização em cidades próximas e outras regiões, movimentando assim a economia do município

O coentro *Coriandrum sativum L.* é uma planta dicotiledônea, da família das Apiáceas gênero *Coriandrum*, espécie *Coriandrum sativum L.* (FILGUEIRA, 2003). É uma hortaliça folhosa cultivada e consumida em quase todo o mundo, sendo rica em vitaminas e boa fonte de cálcio e ferro (LIMA, 2007). Segundo a Associação Brasileira do Comércio de Sementes E Mudas (2009) este é uma das principais hortaliças cultivadas nos estados do Nordeste, tendo o valor de mercado referente à comercialização de sementes de coentro ultrapassado nove milhões e meio de reais.

Ao se produzir hortaliças, a grande preocupação diz respeito a incidência de doenças, pois as mesmas são altamente sensíveis ao ataque de doenças, especialmente as de origem fúngica e bacteriana. Com isso, a cultivo de hortaliças torna-se uma atividade agrícola de grandes riscos (FILGUEIRA, 2003; MAROUELLI, 2004;).

Os nematoides são um dos principais fatores de insucesso no cultivo de hortaliças, podendo causar danos significativos em um número elevado de hortaliças cultivadas, quando comparada a outras cultivs. Para a maioria das hortaliças cultivadas, os nematoides das galhas assumem grande importância econômica, causando perdas expressivos nestas culturas. Na cultura do coentro, o nematoide *Rotylenchulus reniformis*, têm causado prejuízos significativos na produção, principalmente na região Nordeste (PINHEIRO, 2017).

Os fitonematoides estão entre os principais patógenos de plantas, onde atacam praticamente todas as culturas podendo causar desde a redução da produtividade até a perda total da produção (FREITAS *et al.*, 2012). Os fitonematoides são capazes de infectar praticamente todas as partes das plantas, como raízes, caules, folhas, e sementes, causando assim grandes prejuízos no desenvolvimento da planta, e conseqüentemente na produção final (FERRAZ *et al.*, 2010). Segundo (OLIVEIRA & KUBO, 2001) os nematoides podem causar danos que geram a redução de produção, chegando a ocasionar a depreciação da qualidade do produto a ser comercializado.

O *Rotylenchulus reniformis*, conhecido popularmente assim devido ao aspecto morfológico que a fêmea possui quando adulta, que se assemelha com um rim. Além de apresentar importância para a cultura do coentro, é também um nematoide que ataca outras culturas como algodão, soja e maracujá. Pode causar danos também em hortaliças como melão, melancia, entre outras culturas. Esta espécie multiplica-se também em plantas como maxixe, abacaxi, caupi, e plantas daninhas pertencentes às famílias Malvaceae e Cucurbitaceae. Todas as formas de vida de *R. reniformis* como juvenis, machos e fêmeas imaturas sobrevivem no solo (PINHEIRO, PEREIRA 2016).

A presença de uma grande quantidade de nematoides no município de Lagoa Seca –PB pode ser a causa da redução significativa na produção, com ênfase na cultura do coentro *Coriandrum Sativum L.*, onde os produtores não estão mais conseguindo produzir a cultura, buscando assim uma solução para voltar a produzir. Recentemente em trabalho sobre a ocorrência de fitonematoides no município foram observadas áreas com mais de 2000 *R. reniformis* por 100 cm³ (BONFIM, 2017).

Levando-se em consideração a importância social e econômica do coentro no município de Lagoa Seca-PB, e a falta de estudos relacionados aos efeitos dos fitonematoides em cultivares de coentro, a pesquisa realizada busca oferecer informações que podem auxiliar diretamente aos produtores, auxiliando com medida para escolha da área a ser cultivada o coentro, e na tomada de decisão sobre o momento de aplicação de medidas de manejo dos fitonematoides. Além de fornecer informações para realização de futuras pesquisas.

2. OBJETIVO

Avaliar o desenvolvimento de coentro em diferentes níveis de infestações por *Rotylenchulus reniformis*, fundamentando a resposta das plantas em relação a massa seca da parte aérea e massa seca do sistema radicular.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Aspectos Gerais da Cultura

O coentro *Coriandrum sativum* é uma apiácea condimentar considerada imprescindível em pratos como peixes, sendo uma planta similar a salsa, porém o coentro é uma cultura de clima quente, intolerante a baixas temperaturas, sendo semeado na primavera-verão, ou ao longo do ano (FILGUEIRA, 2013).

Sendo as Variedades Verde cheiroso e Português as mais plantadas, que produzem folhas com sabor e aroma típico. A cultura é pouco exigente em tipo de solo, tolerante a acidez e pouco exigente em nutrientes, com apenas uma adubação orgânica pode-se obter produção. Semeia-se diretamente em canteiros definidos, onde cada semente possui duas sementes verdadeiras. É uma cultura pouco exigente em tratamentos culturais, mas requer irrigação na seca. (FILGUEIRA, 1987).

É uma hortaliça folhosa cultivada e consumida em quase todo o mundo, e uma das mais utilizadas na culinária. Na Região Nordeste do Brasil, sua produção é explorada com a finalidade de produção de folhas verdes, sendo uma cultura rica em vitaminas A, B1, B2 e C, e boa fonte de cálcio e ferro. Seu cultivo não tem só por finalidade a produção de massa verde, sendo suas sementes conhecidas pelo valor medicinal e o seu óleo é utilizado em tratamentos reumáticos, cosmética e perfumaria. É uma olerícola de grande valor e importância comercial (LIMA et al., 2007, p. 407; NASCIMENTO e PEREIRA, 2003).

A cultivar Verdão é precoce, possuindo seu ciclo entre 30 a 40 dias. A planta é bastante vigorosa, com folhas de coloração verde-escura. Tem excelente rusticidade e boa resistência às doenças de folhagens. Apresentando boa adaptação ao Norte e Nordeste do Brasil (HORTIVALE, 2018).

3.2. Fitonematoides

Os nematoides constituem o mais abundante grupo de animais multicelulares em número de indivíduos no universo (VIGLIERCHIO, 1991). Muitas das espécies são importantes na agricultura, devido os danos causados à produção, porém existem outros de vida livre, conhecidos pelo seu efeito benéfico à agricultura.

Os danos ocasionados pelo ataque dos fitonematoides podem ser classificados em danos primários e danos secundários. Onde os danos primários ocorrem no local onde o agente causador da doença atua, que geralmente é no sistema radicular, causando a formação de nodulações e lesões necróticas nas raízes, impedindo assim as plantas de absorverem água e nutrientes. Após a infecção do sistema radicular, a planta atacada fica enfraquecida surgindo assim os sintomas dos danos secundários, que ocorrem na parte aérea, causando a murcha e até a morte da planta infectada (SILVA et al., 2014).

Os fitonematoides atacam e causam redução da produtividade em praticamente todas as culturas de interesse agrônômico dependendo da densidade populacional, cultivar plantada, espécie do nematoide, tipo de solo e clima (FREITAS et al., 2012). As perdas devidas ao ataque de nematoides na agricultura mundial estão estimadas em aproximadamente, US\$ 80 bilhões/ano (AGRIOS, 1997). Esses vermes possuem o corpo em formato cilíndrico, geralmente alongado e com as extremidades afiladas (ROSSETTO e SANTIAFO, 2005).

3.3. Fitonematoides na Paraíba

Em uma listagem (MOURA, 2005) reuniu em uma única publicação a relação dos fitonematoides de interesse agrícola do Nordeste do Brasil, assinados pelo Laboratório de Fitonematologia da UFRPE, durante um período de 1965 a 2005. O gênero *Rotylenchulus sp* foi diagnosticado na cultura do Abacaxi, Cana de açúcar, Coentro, Gravioleira, Inhame da Costa, e Mamoeiro.

Na Paraíba, estudos realizados por (REIS, 2017) foram identificados 19 gêneros de fitonematoides existentes em solos de cinquenta propriedades localizadas no município de Areia -PB, cidade está localizada no Brejo Paraibano. Onde o gênero de nematoide *Rotylenchulus sp.*, foi identificado na maioria das amostras de solo, sendo encontrado em mais de quarenta propriedades, e com maiores densidades populacionais em relação aos outros fitonematoides, na maioria das amostras. Em sua quantificação foram encontrados aproximadamente 6797 nematoides *Rotylenchulus sp.* mais que o dobro do *Radopholus sp.* que foi o segundo gênero mais encontrado, onde teve sua população quantificada em 2300 nematoides.

Após levantamento populacional de fitonematoides em dez propriedades localizadas no município de Lagoa Seca-PB, verificou-se que em todas as propriedades foram identificados fitonematoides do gênero *Rotylenchulus sp.* Foram encontrados aproximadamente 8748 nematoides *Rotylenchulus sp.* número esse bem maior que o segundo gênero mais encontrado *Helicotylenchus sp.*, que foi quantificado em 224 nematoides, encontrados em oito das propriedades analisadas. Das propriedades amostradas, duas obtiveram valores altos de *Rotylenchulus sp.* onde foi quantificado um valor acima de 2.000 nematoides por 100 cm³ de solo, em outras três propriedades foi quantificado um entre 500 a 1.500 nematoides por 100 cm³ de solo, tendo as demais abaixo de 500 nematoides por 100 cm³ de solo. Tendo destaque as propriedades P9 com 2.556 nematoides por 100 cm³ de solo e a P7 com o menor valor observado, 48 nematoides para cada 100 cm³ de solo (BONFIM, 2017).

Segundo (VELOZO, 2018) após levantamento populacional de fitonematoides em dez propriedades localizadas no município de Areia-PB, verificou-se que o gênero *Rotylenchulus sp.* foi encontrado em sete das dez propriedades amostradas. Tendo uma quantificação total de 228,6 nematoides.

3.4. Fitonematoides *Rotylenchulus reniformi*

O relato inicial de ocorrência foi em Caupi Hawaii (EUA). Sendo uma espécie cosmopolita, encontrada em quase todo o mundo, nas regiões tropical e subtropical. Sua ocorrência no Brasil, foi relatada já no ano final da década de 1950, em culturas de soja e tomate. Sua distribuição já está presente em todas as regiões geográficas brasileiras (SBN,2018).

As culturas mais prejudicadas no mundo por essa espécie são as do abacaxi, batata doce, algodão e soja. Sua reprodução anfimixia é o por usual e machos, bem comuns, aparecem sempre junto às fêmeas maduras na superfície das raízes, em meio às massas de ovos. A duração do ciclo vai de 2,5 a 4 semanas e depende da temperatura dos hospedeiro (SBN,2018).

Associado a mais de 140 espécies de plantas de mais de 115 gêneros de 46 famílias botânicas. Desta ampla gama de hospedeiros, 57 espécies são culturas de importância econômica. Essa ampla faixa de hospedeiros é um fator limitante para a utilização da rotação de culturas como medida de manejo de populações desse nematoide. Além dos danos diretos às raízes de seus hospedeiros, *Rotylenchulus sp.* interagem com outros patógenos, tais como *Fusarium spp.*, *Verticillium spp.* e *Rhizoctonia solani Kuhn*, causando doenças complexas (JATALA, 1991).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação do laboratório de sementes, e no laboratório de Fitopatologia, ambos localizados na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Centro de Ciências Agrárias (CCA), localizada na cidade de Areia- PB, microrregião do Brejo Paraibano.

O delineamento experimental foi composto por um delineamento inteiramente casualizado com 6 tratamentos, 6 repetições cada, fazendo um total de 36 vasos.

Foram amostradas 3 propriedades, localizadas na comunidade Alvinho inserida no município de Lagoa Seca – PB. Município esse que de acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), no ano de 2010 sua população era estimada em 26.000 habitantes. Seu clima é o tropical úmido, com temperatura média anual em torno de 22 °C, sendo a mínima de 14 °C e a máxima de 33 °C. Localizada no Planalto da Borborema, possui altitude média de 640m.

A escolha do local se deu pelo fato de algumas propriedades da comunidade Alvinho, já terem sido diagnosticadas com um elevado índice de nematoides reniforme *Rotylenchulus reniformis*. A coleta foi realizada na área de produção das propriedades (Figura 1).



Figura 1: Uma das três propriedades avaliadas.

A coleta do solo foi realizada em cada propriedade, com a finalidade de obter uma amostragem sistemática das mesmas. A coleta foi realizada na área de produção do coentro

das propriedades, seguindo em andamento zigue-zague, onde foram coletadas cerca de 10 a 20 sub-amostras que foram homogenizadas compondo uma amostra composta. Cada amostra composta conteve aproximadamente 500 g de solo.

As amostras foram retiradas a uma profundidade de 0 - 30 cm, descartando-se os 5 cm superficiais do solo, onde nessa camada os nematoides se encontram geralmente mortos. Para esse procedimento foram utilizadas ferramentas como pá e enxada. Em seguida as amostras foram recolhidas com auxílio de sacos de polietileno, os mesmos foram identificados e encaminhados para o Laboratório de Fitopatologia localizado na Universidade Federal da Paraíba.

Uma vez no laboratório, as amostras foram armazenadas em geladeira a 10° C até o momento da extração dos nematoides. Onde uma parte desse solo foi utilizada para extração dos nematoides, e a outra foi utilizada como substrato nos vasos do experimento.

Para a extração dos nematoides, foi utilizada a técnica conhecida como flotação centrífuga em solução de sacarose (JENKINS, 1964). Onde cem centímetros cúbicos de solo da amostra foram colocados em um Béquer de 2 litros, adicionando-se 1200 ml de água (Figura 2).

A suspensão do solo no béquer foi bem homogeneizada com as mãos, destorroando o solo, fazendo assim a liberação dos nematoides para a suspensão. Em seguida, foi aguardado 20 segundos para que o solo se deposite no fundo do béquer. Por fim, a suspensão foi vertida sobre uma peneira de 400 mesh, onde com o auxílio de uma piseta, e com jatos fortes de água, o líquido e impurezas da peneira de 400 mesh foram recolhidos em um tubo de centrífuga.

Os tubos foram centrifugados por 5 minutos a uma velocidade de 2000 rpm. Aqui, grande quantidade de água foi retirada do solo para que a solução de sacarose fosse adicionada. Após a centrifugação, o líquido sobrenadante foi eliminado. Para a solução de sacarose, foi dissolvido 454 g de açúcar refinado em 1 L de água, que foi adicionada aos tubos de centrífuga com o uso de uma piseta, em jato forte para revolver o solo com os nematoides.

Os tubos foram centrifugados por mais 1 minuto. Nesta etapa, os nematoides, menos densos que a sacarose são separados do solo, mais denso do que a sacarose. O líquido sobrenadante foi vertido sobre uma peneira de 400 mesh e os nematoides foram enxaguados com água corrente para a retirada da sacarose. Por fim, os nematoides foram recolhidos com o auxílio de uma piseta em um béquer.



Figura 2: Extração pelo método de flotação centrífuga

Após a extração, as amostras contendo fitonematoides foram quantificados com o auxílio de um microscópio óptico. Onde para isso foi utilizado uma placa de petri adaptada com linhas, facilitando a contagem dos nematoides presente em cada amostra. Em seguida, com a contagem finalizada, ocorreu a elaboração dos níveis de infestação de cada tratamento.

O solo utilizado nos vasos do experimento, passou por uma esterilização, que foi realizada por autoclavagem, esse processo eliminou os microrganismos presentes, deixando o solo apto a receber os tratamentos.

Cada tratamento conteve diferentes níveis de infestação de nematoides (Tabela.1) onde os níveis de infestação dos tratamentos foram aumentando, testando assim, até onde o nematoide influencia no desenvolvimento da planta. A aplicação dos níveis de nematoides foi realizada com o auxílio de uma pipeta, onde cada tratamento recebeu a dosagem referente ao nível de infestação estabelecido.

Tabela 1. Níveis de infestação dos tratamentos utilizados na inoculação.

Tratamentos	Nível de Infestação (ml/vaso)	Quantidade de nematoides (por vaso)
Tratamento 1	4	700 nematoides
Tratamento 2	8	1400 nematoides
Tratamento 3	12	2100 nematoides
Tratamento 4	16	2800 nematoides
Tratamento 5	20	3500 nematoides
Tratamento 6	24	4200 nematoides

O experimento foi montado no mês de Outubro de 2017, onde foram utilizados vasos plásticos (etiquetados) de 1 litro (Figura 3), contendo o solo esterilizado adquirido nas propriedades do município de Alvinho. Em seguida, foi realizada a inoculação, onde foram aplicadas as dosagens de cada tratamento e feita a semeadura de 5 sementes por vaso de coentro Verdão por vaso. Diariamente, foi realizada a irrigação dos mesmos.

**Figura 3:** Montagem do experimento em vases de polietileno

Após um mês e 15 dias do experimento montado, foi realizada a retirada do experimento, onde as plantas foram retiradas com auxílio de um estilete, sendo separada a parte aérea da raiz, que foram encaminhadas para o Laboratório de Fitopatologia, para serem pesadas a parte aérea e o sistema radicular das plantas (Figura 4).

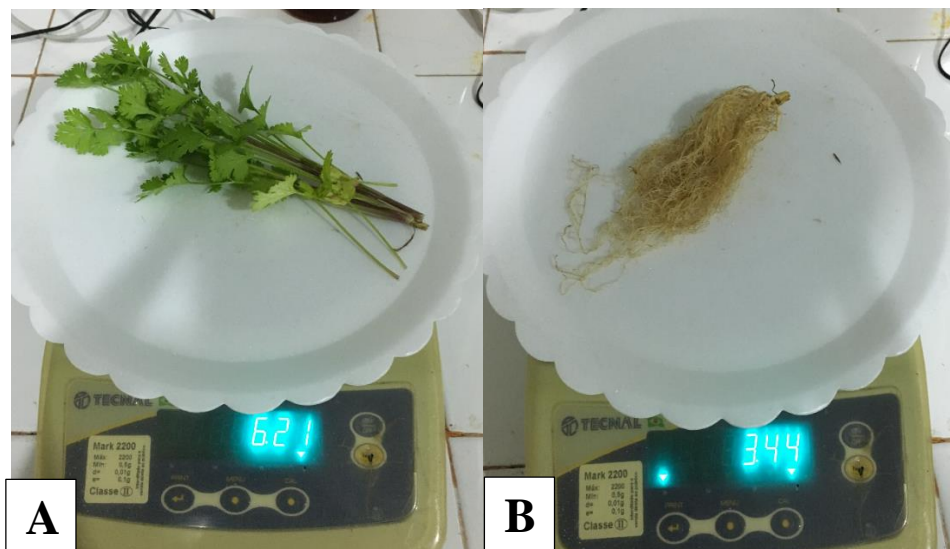


Figura 4: Peso da parte aérea (A) e do sistema radicular das plantas (B).

Após a avaliação do experimento, os dados foram submetidos a análise de regressão linear.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que a inoculação realizada em cada tratamento, não interferiram na emergência e desenvolvimento das plantas do coentro. Por meio de análise de regressão linear (Figura 5) e observou-se que os seis tratamentos mantiveram basicamente o mesmo padrão de desenvolvimento, porém, em relação a parte aérea das plantas, houve uma leve tendência de redução, com o aumento da quantidade de inóculo.

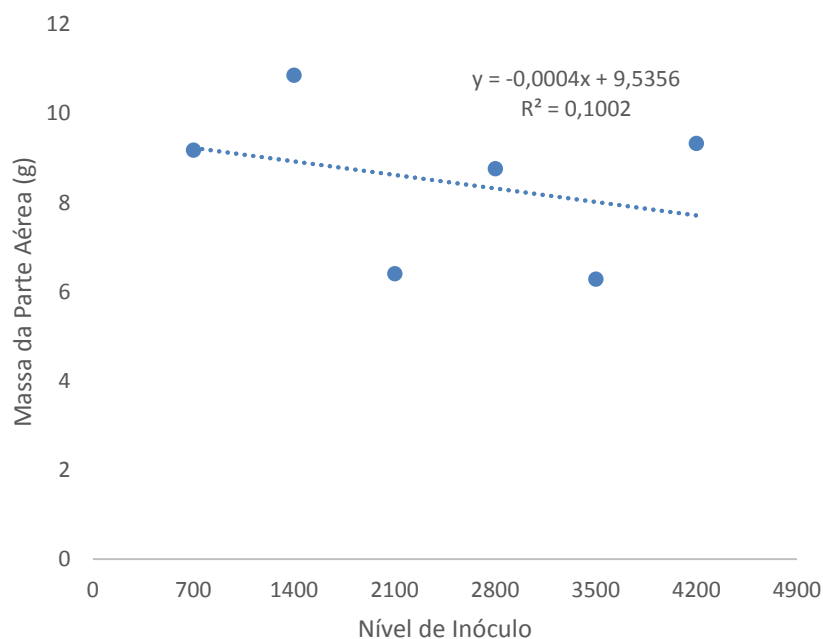


Figura 5: Massa seca da parte aérea de plantas de coentro, inoculadas com doses crescentes de *Rotylenchulus reniformis*.

São escassos os trabalhos visando verificar o efeito do aumento da população de nematoides fitoparasitas, no desenvolvimento de plantas. A medida que se aumenta o nível de inóculo de nematoides dos gêneros *Ditylenchus*, *Heterodera*, *Meoidogyne* e *Pratylenchus*, em seus respectivos hospedeiros, ocorre um decréscimo no desenvolvimento das plantas (SEINHORST, 1965). O aumento do inóculo inicial de *Rotylenchulus reniformis* em plantas de algodão, de zero, até 20.000 nematoides por 500 cm³, proporciona redução linear na produtividade das plantas (KOENNING et al., 1996). Estes resultados corroboram os encontrados no presente trabalho, onde também obteve-se redução linear no desenvolvimento das plantas, com o aumento do inóculo inicial de *Rotylenchulus* sp. em coentro.

Para a massa fresca do sistema radicular das plantas, a tendência é de um leve aumento na medida que aumenta a quantidade de inóculo até a dose testada. Isto pode ser explicado, pois em alguns casos, as raízes se bifurcam e produzem raízes secundárias, mediante a infecção leve por nematoides. Possivelmente, o aumento do nível de inóculo do nematoide irá proporcionar redução da massa do sistema radicular, pois *R. reniformis* causa a destruição das células da epiderme da raiz, por meio do endoparasitismo da fêmea imatura, resultando em morte das raízes e culminando com a redução na produção (COSTA, 2000).

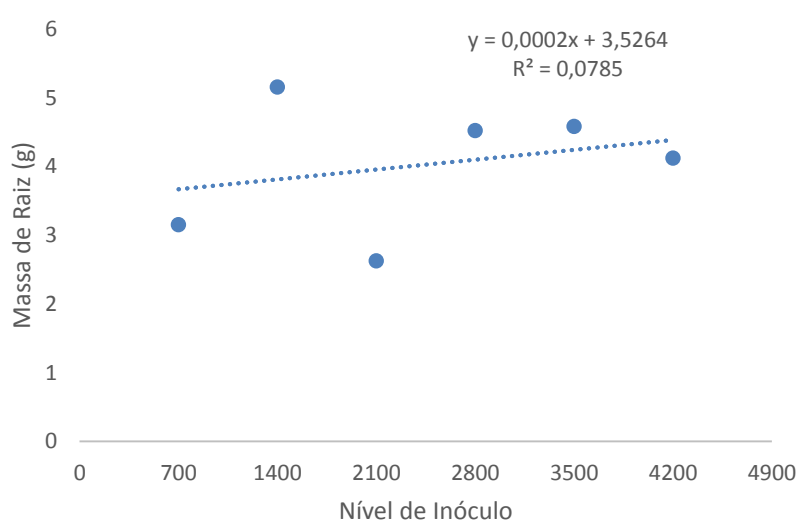


Figura 6: Massa fresca do sistema radicular das plantas do coentro, inoculadas com doses crescentes de *Rotylenchulus reniformis*

Podemos observar que o tratamento II obteve o maior desenvolvimento, tanto na quantidade de parte aérea, quanto na quantidade de raiz. Enquanto o tratamento V obteve o menor desenvolvimento da parte aérea, e o tratamento III obteve o menor desenvolvimento de raiz. O tratamento VI obteve o segundo maior desenvolvimento de parte aérea, seguido do tratamento I, do tratamento IV e tratamento III. Já no quesito raiz, o tratamento V obteve o segundo maior desenvolvimento, seguido do tratamento IV, do tratamento I e tratamento III.

Segundo com (BIONDI et al., 2001) o parasitismo do nematoide *Meloidogyne incognita* também não afetou o crescimento das plantas nem a produção de massa verde das cultivares do coentro Verdão, Português e Palmeira. Onde as três cultivares reagiram como boas hospedeiras, fato comprovado pelo estudo de fecundidade e fator de reprodução do nematoide. “Esse tipo de reação, do ponto de vista epidemiológico, caracteriza tolerância”

Segundo (BIONDI et al., 2001), conforme citado por (DROPKIN & NELSON, 1960), essa tolerância é favorecida pelo ciclo curto da cultura. Esses dados corroboram com os resultados obtidos no presente trabalho, onde o rápido ciclo da cultura, associado ao baixo nível de inóculo, proporcionaram uma redução mínima no desenvolvimento do coentro.

De acordo com Machado et al. (2002) que realizou um experimento com reprodução de *Rotylenchulus reniformis* em nove cultivares de alface (Elisa, Vera, Lucy, Brown, Karla, Verônica, Tainá, Mimosa Salad Brawl e Rubra) e como padrão de suscetibilidade a cultivar de algodoeiro ITA-90, não houve diferença estatística entre as cultivares avaliadas para o fator de reprodução de *Rotylenchulus reniformis*, Sendo as cultivares Vera, Tainá, Mimosa Salad Brawl, Lucy, e Brown comportam-se como boas hospedeiras, pois apresentaram o fator de reprodução maior que 1, enquanto as demais cultivares de alface e o algodoeiro ITA 90 comportaram-se como maus hospedeiros pois o fator de reprodução foi menor que 1. Na presente pesquisa, a cultivar de coentro Verdão, comportou-se como boa hospedeira, aos níveis de inóculo submetido.

Florentino et al., (2003) verificou que o comportamento de seis cultivares de alface, com influência dos nematoides das galhas *Meloidogyne spp.* na produtividade, sendo quatro do tipo crespa repolhuda – Legacy, Lorca, Madonna e Raider, uma de folhas crespas e soltas – Grand Rapids (testemunha resistente a nematoides) e uma de folhas lisas – Regina 71, (testemunha suscetível). Onde a testemunha resistente Grand Rapids e as cultivares Legacy, Lorca e Madonna, apresentaram menores índices de infecção radicular. As médias de produtividade obtidas mostram que os nematóides podem reduzir a produtividade em alface americana e que o uso de cultivar resistente pode garantir uma maior produtividade, sem a utilização de nematicida. Esses resultados corroboram com o encontrado na pesquisa, onde apesar da cultivar Verdão ter apresentado um comportamento como boa hospedeira aos níveis de inóculo, com o aumento do nível de inóculo, a massa da parte aérea diminui.

6. CONCLUSÃO

O nível de infestações presente nos seis tratamentos não interfere significativamente no desenvolvimento das plantas.

7. APÊNDICE



Figura 7:Desenvolvimento das plantas submetidas ao tratamento I.



Figura 8:Desenvolvimento das plantas submetidas ao tratamento II.



Figura 9:Desenvolvimento das plantas submetidas ao tratamento III.



Figura 10:Desenvolvimento das plantas submetidas ao tratamento IV.



Figura 11:Desenvolvimento das plantas submetidas ao tratamento V.



Figura 12: Desenvolvimento das plantas submetidas ao tratamento VI.



Figura 13: Representação das plantas de cada tratamento. (Em forma crescente, tratamento I até o tratamento VI).



Figura 14: Área de produção em solo com infestação de nematoides.

8. ANEXO



Figura 15: Nematóide *Rotylenchulus reniformis*. Fonte: agrolink.com.br

9. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS. **Pesquisa de mercado de sementes de hortaliças: ano calendário 2009**. Disponível em: < <http://www.abcsem.com.br/dados-do-setor> >. Acesso em 14 Out. 2017.

BONFIM, C.O. **Fitonematoides associados ao cultivo de hortaliças no município de Lagoa Seca-PB**. Areia, PB, 2017. 32p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia).

BIONDI, C. M.; PRADO, M. D. C.; MEDEIROS, J. E.; PEDROSA, E. M. R. ; MOURA, R. M. . **Tolerância do coentro ao parasitismo do nematóide *Meloidigyne incognita* raça 1**. Nematologia Brasileira, Brasília, v. 25, n.2, p. 239-242, 2001.

CENSO DEMOGRÁFICO 2010. **Características da população e dos domicílios: resultados Lagoa Seca – Paraíba**: IBGE, 2010. Disponível em:< <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/lagoa-seca/panorama> > Acesso em: Janeiro. 2018.

DROPKIN, V.H. & P.E. NELSON. 1960. **The histopathology of root-knot nematode infections in soybeans**. Phytopathology, 50: 442-447

FERRAZ, S.; FREITAS, L.G de; LOPES, E.A.; DIAS-ARIEIRA, C.R. **Manejo Sustentável de Fitonematoides**. Viçosa, MG. Editora UFV, 306 p. 2010.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2ª edição. Viçosa: UFV, 2003. 412 p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: UFV, 2013. 421 p.

FILGUEIRA, F. A. R. **ABC da olericultura: guia da pequena horta**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1987.

FLORENTINO, C. E. T.; Gomes, L.A.A.; FERREIRA, R.P.D; FIORINI, C.V.A.; FELÍCIO, A.C.Q.. **Influência dos nematóides das galhas *Meloidogyne spp.*, na produção da alface em ambiente protegido**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43º, 2003, Recife. Resumos Expandidos. Brasília: SOB - Horticultura Brasileira, 2003.

FREITAS, L.G.; OLIVEIRA, R.D.L.; FERRAZ, S. 2012. **Nematoides como patógenos de plantas**. In: ZAMBOLIN, L.; JESUS JR, W.C.; PEREIRA, O.L. (ed). O essencial da fitopatologia. Editora Suprema, Viçosa, p. 89-128.

HORTIVALE. **Sementes de hortaliças**. Disponível em:< <http://www.hortivale.com.br/>> Acesso em Janeiro de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/> > Acesso em Fevereiro de 2018.

JATALA, P. **Reniform and false root-knot nematodes, *Rotylenchulus* and *Nacobbus spp.*** In: Nickle, W.R. (Ed.) Manual of agricultural nematology. New York. Marcel Dekker. 1991. pp.509-528.

JENKINS, W.R. 1964. **A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil**. Plant Disease Reporter, 48:692.

KOENNING, S. R., S.A. WALTERS, AND K. R. BARKER. 1996. **Impact of Soil Texture on the Reproductive and Damage Potentials of *Rotylenchulus reniformis* and *Meloidogyne incognita* on Cotton**. Journal of Nematology 28(4):527-1996.

MACHADO, Jr., R. U.; SANTOS, M.A. dos; FIGUEIREDO, A.; SEVERINO, G.M.; SILVA, V.A.; DIAS, R.G.; TEIXEIRA, M. S.S. **Reprodução de *Rotylenchulus reniformi* em cultivares de alface**. Horticultura Brasileira. v. 20, n.2, julho, 2002. Suplemento 2.

MARQUELLI, W.A. **Controle da irrigação como estratégia na prevenção de doenças em hortaliças**. A Lavoura. 2004. Disponível em: SOUZA, A.F. Coentro (*Coriandrum sativum* L.). Brasília: EMBRAPA-CNP Hortaliças, 1981. 5p.

MOURA, R. M. de. **Nematóides de interesse agrícola assinalados pela UFRPE no Nordeste do Brasil**. Nematologia Brasileira, v. 29, n.2, p. 289-292, 2005

OLIVEIRA, C. M. G. DE; KUBO R. K. **Nematoide parasitos de plantas ornamentais**. Instituto Biológico. Campinas, SP. 2001. Disponível em:< <http://www.biológico.sp.gov.br/rifib/XIVRifib/oliveira.PDF> > Acesso em: 29/11/2017.

LIMA, J. S. S. de. **Desempenho agroeconômico de coentro em função de espaçamentos e em dois cultivos**. Revista Ciência Agronômica, v. 38, n. 04, p. 407-413, 2007.

Plant Pathology, Fourth Edition. By G. N. Agrios. London: Academic Press (1997), pp. 635, hardback US\$59.95. ISBN 0-12-044564-6

PINHEIRO, J. B. **SBN NEWS Uma publicação da sociedade brasileira de nematoides**. Número 13. Março de 2017.

PINHEIRO, J. B.; PEREIRA, R. B. **Manejo de nematoides na cultura do coentro e salsaíha**. Brasília - DF: Embrapa Hortaliças, 2016 (Circular Técnica 149).

REIS, Adeildo da Silva. **Identificação de fitonematoides em propriedades rurais do município de Areia – PB**. Areia – PB, 2017. 32p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Universidade Federal da Paraíba.

ROSSETO, R.; SANTIAGO, A. D. Agência de informação Embrapa: Cana-deaçúcar. Nematóides. Disponível em: Acesso em Janeiro de 2018.

SBN, Sociedade Brasileira de Nematologia disponível em:< <http://nematologia.com.br/>> Acesso em Janeiro de 2018.

SEINHORST, J.W. **The Relation Between Nematode Distribution in a Field and Loss in Yield At Different Average Nematode Densities**. In: Nematologica, Volume 19, Issue 4, **pages:** 421 –427.

SILVA, J.C.P. da; TERRA, W.C.; FREIRE, E.S.; CAMPOS, V.P.; CASTRO, J.M.C da. **Aspectos gerais e manejo de Meloidogyne enterolobii**. In: Sanidade de Raízes / NEFIT – Núcleo de estudos em Fitopatologia – 1ª edição – São Carlos, SP Suprema Grafia e Editora, p. 59-77. 2014.

VELOZO, A. O. **Fitonematoides associados à cultura da bananeira em propriedades rurais no município de Areia-PB**. Areia, PB, 2018. 36p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia).

VIGLIERCHIO, D.R. (Ed.). **The World of Nematodes**: a fascinating component of the animal kingdom. University of California: Davis, CA, 1991. 266p