

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO
PATROCÍNIO
Graduação em Agronomia**

**CROTALÁRIA SPECTABILIS NO CONTROLE DE NEMATOIDES
FORMADORES DAS GALHAS NA RAÍZ DO CAFÉ (*Coffea arábica*)**

Arthur Guilherme Martins

**PATROCÍNIO/MG
2018**

ARTHUR GUILHERME MARTINS

**CROTALÁRIA SPECTABILIS NO CONTROLE DE NEMATOIDES
FORMADORES DAS GALHAS NA RAÍZ DO CAFÉ (*Coffea arábica*)**

Trabalho para Conclusão de Curso
apresentado à UNICERP como critério para
adquirir Graduação em Agronomia, pelo
Centro Universitário do Cerrado Patrocínio.

Orientador: Prof. Esp. Dalton Luiz Benz

**PATROCÍNIO/MG
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA

Martins, Arthur Guilherme.

Crotalaria Spectabilis no controle de nematoides formadores das galhas na raiz do café (*Coffea arábica*). Arthur Guilherme Martins – Patrocínio: Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, 2018

Trabalho de conclusão de curso – Centro Universitário do Cerrado Patrocínio – Faculdade de Agronomia.

Orientador: Prof. Esp. Dalton Luiz Benz

1. Nematóide.
2. *Meloidogyne ssp.*
3. *Meloidogyne exigua*.
4. *Crotalaria Spectabilis*.
5. Controle populacional biológico.

ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

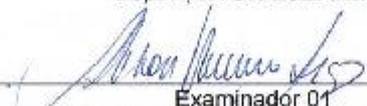
Aos 05 dias do mês de DEZEMBRO de 2018, às 19:00 horas, em sessão pública na sala 201-18 deste Campus Universitário, na presença da Banca Examinadora presidida pelo(a) Professor(a) Esp. DALTON LUIZ BENZ e composta pelos examinadores:

1. DSc. ALISSON VINICIUS DE ARAUJO
2. DSc. SALOMÃO SANTANA FILHO, o(a) aluno(a) ARTHUR GUILHERME MARTINS, apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: Crotalaria spectabilis no controle de nematoides metatodegynae sp. nas raízes do cafeeiro (café arábica)

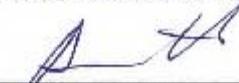
como requisito curricular indispensável para a integralização do Curso de AGRONOMIA. Após reunião em sessão reservada, os professores decidiram da seguinte forma: O Avaliador 01 decidiu pela aprovação e o Avaliador 02 decidiu pela aprovação, sendo resultado final da Banca Examinadora, a decisão final pela aprovação do referido trabalho, divulgando o resultado formalmente ao aluno e demais presentes e eu, na qualidade de Presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais examinadores e pelo aluno.



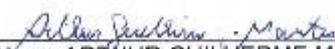
Presidente da Banca Examinadora
Esp. DALTON LUIZ BENZ



Examinador 01
DSc. ALISSON VINICIUS DE ARAUJO



Examinador 02
DSc. SALOMÃO SANTANA FILHO



Aluno: ARTHUR GUILHERME MARTINS

DEDICO este estudo aos meus pais que ficaram sempre ao meu lado;
A minha noiva que sempre me apoiou e me deu força para continuar;
Ao Prof. Esp. Dalton Luiz Benz pelos esforços e pela dedicação para a
conclusão desse processo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me agraciar e ter me atribuído força a cada novo dia, esperança e confiança para vencer todos os desafios.

Aos meus companheiros que estiveram sempre ao meu lado durante todo o processo para que o trabalho fosse realizado e o conteúdo dominado.

Enfim, a todos que estiveram presentes direta ou indiretamente contribuindo para que esse trabalho fosse executado a contento.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Amostragem antes do controle biológico	18
Tabela 02 – Amostragem após controle biológico	18

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8	
2	OBJETIVO	13	
2.1	Objetivo Geral	13	
2.2	Objetivos Específicos	13	
CROTALÁRIA SPECTABILIS NO CONTROLE DE NEMATOIDES FORMADORES DAS GALHAS NA RAÍZ DO CAFÉ (<i>Coffea arabica</i>)			14
RESUMO.....			14
ABSTRACT			15
1	INTRODUÇÃO	16	
2	MATERIAL E MÉTODOS	17	
2	RESULTADOS E DISCUSSÃO	18	
3	CONCLUSÃO.....	19	
REFERÊNCIAS			20
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20	
REFERÊNCIAS			21

RESUMO

A cultura do café ocupa lugar em destaque no desenvolvimento do agronegócio no mundo e em especial no desenvolvimento econômico, social e cultural no Brasil. Porém, esta cultura que ocupa maior lugar de exportações no cenário econômico do país sofre influência na sua produção que pode chegar a refletir negativamente em taxas de 21% de perdas nas lavouras por incidência de pragas e doenças. Alguns produtos químicos destinados a tratamentos das lavouras de café possuem nível toxicológico alto tanto para humanos quanto para o meio ambiente. Assim, pesquisas e experimentos são feitos para desenvolver controles biológicos que diminuam as perdas de produção e diminuam o nível de ataque ao meio ambiente. Os nematoides registrados para lavouras de café, em especial para a região do cerrado mineiro são controlados quimicamente por produtos químicos de altíssimo nível toxicológico e por isso necessitam de medidas biológicas que diminuam seu número populacional nas lavouras sem prejudicar o meio ambiente. Este trabalho desenvolve um experimento de campo a partir do plantio de *crotalária spectabilis* para o controle biológico de nematoides. O objetivo desta pesquisa é analisar a infestação de nematoide e número populacional por meio de amostras de solo e sementes no período de um ano antes e após o plantio da leguminosa resistente à nematoides.

PALAVRAS-CHAVE: Nematóide, *Meloidogyne ssp*, *Meloidogyne exigua*, *Crotalária Spectabilis*, Controle populacional biológico.

ABSTRACT

The coffee culture occupies a prominent place in the development of agribusiness in the world and especially in economic, social and cultural development in Brazil. However, this crop, which occupies the largest place of exports in the country's economic scenario, has an influence on its production, which may negatively reflect the rates of 21% of crop losses due to pest and disease incidence. Some chemicals used in the treatment of coffee plantations have high toxicity levels for both humans and the environment. Thus, research and experiments are designed to develop biological controls that reduce production losses and reduce the level of attack on the environment. The nematodes registered for coffee plantations, especially for the cerrado region of Minas Gerais, are controlled chemically by chemical products of very high toxicological level and for that reason they need biological measures that reduce their population numbers in the crops without harming the environment. This work develops a field experiment from the planting of *crotalaria spectabilis* for the biological control of nematodes. The objective of this research is to analyze the infestation and population number of soil and seed samples in the period of one year before and after the planting of nematode resistant legume.

KEY WORDS: Nematode, *Meloidogyne ssp*, *Meloidogyne exigua*, *Crotalaria Spectabilis*, Biological population control.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Matiello (2002) o café pertencente ao gênero *Coffea* possui mais de 6000 espécies e Abic (2009) descreve a produção do café desde o século XIV pelos árabes com introdução em terreno brasileiro em 1727.

Nas descrições do IBC (1989) desde a chegada do café no Brasil, a rubiácea tem sido o produto mais importante da economia do país sendo influente na formação de cidades como São Paulo, Santos Londrina e tantas outras dos estados de Minas Gérias, Paraná e Espírito Santo.

Para a CONAB (2011) a região sul do estado de Minas Gerais se destaca como a maior região produtora de café, ficando o estado de Minas com 66,6% da produção total do país.

Embora o país seja o maior produtor de café do mundo, algumas doenças que atacam o café e conseqüentemente influenciam a produção e o lucro, ainda não são efetivamente controladas. Assim, como escreveu Gonçalves e Silvarolla (2007), os nematoides são responsável por altos níveis de prejuízo no desenvolvimento e na produção do cafeeiro, pois eles atacam as raízes das plantas diminuindo a absorção e translocação de água e nutrientes na planta.

De acordo com Gonçalves e Silvarolla (2007) diversas espécies de nematoides já foram registrados parasitando o cafeeiro, porém os *Meloidogyne*, conhecidos como nematoides-das-galhas radiculares são os que mais influenciam negativamente a produção cafeeira.

Campos e Villain (2005) descrevem cerca de 80 espécies registradas do gênero *Meloidogyne*, destacando *M. coffeicola*, *M. incognita*, *M. paranaensis* e *M. exígua* como as principais de maior incidência nas lavouras cafeeiras.

Campos (2005) destaca a *M. exígua* como a espécie mais responsável pelos danos nas lavouras de todas as regiões produtoras e Gonçalves e Silvarolla (2007) a responsabiliza pelos altos índices de improdutividade.

Lordello (1984) e Santos (1997) citam os nematoides das galhas em suas literaturas como a doença mais devastadora na lavoura do café desde os primeiros estudos sobre ela que aconteceram por Jobert na Província do Rio de Janeiro em meados do século XIX.

Koenning (1999) afirma que os danos nas lavouras diminuem cerca de 20% a 25% da produção, e Campos (1985) afirma que muitos nematoides podem circular o sistema radicular do café, porém, para algumas espécies ainda não foram comprovados os danos.

De acordo com Almeida (1987) os nematoides são parasitas que se encontram a maior parte de sua vida no solo. Eles se fixam na parte mais superficial da terra onde se concentram maior quantidade de raízes disponíveis para sua alimentação.

Goulart (2011) explica que os nematoides quando em contato com as raízes se fixam no tecido vascular e preferencialmente no xilema primário ou tecido adjacente.

Hussai e Davis (2004) descreveram que após alojados os nematoides despejam substâncias esofageadas que propiciam o aumento de células. E para Moritz (2008), nessa multiplicação de células, a planta desenvolve raízes gigantes e nutridoras que fornecem alimento suficiente para a vida e a reprodução destes nematoides.

Salgado et al. (2008) afirma que a produtividade do cafeeiro diminui pela incapacidade ou dificuldade de translocação de água e nutriente na planta, pois, após as raízes do cafeeiro serem parasitadas, aparecem galhas típicas arredondadas e pequenas, principalmente nas radículas e nas raízes mais finas.

Villain (2005) apresenta como características do ataque dos parasitos na planta os amarelecimento e queda das folhas, crescimento reduzido e até morte.

Para Salgado (2008) o primeiro passo a se fazer é amostragens que identifiquem qual a espécie de nematoide existe em determinada lavoura, sendo que a dificuldade maior dos produtores é desconhecer métodos que sejam eficazes na erradicação do parasito.

De acordo com Gonçalves (2004) o controle dos nematoides é feito através de táticas de controle em determinado tempo, diferente do manejo dos nematoides que é o conjunto de medidas preventivas à disseminação e aumento populacional dos fitonematoides.

Para Gonçalves e Silvarolla (2001) o melhor método contra nematoides é evitar através de reformas e plantios que o solo seja contaminado, que pode ocorrer através de água de chuva ou de irrigação, e pelo solo que pode ser feito através de máquinas e implementos contaminado, e ainda certifica, de que o melhor método de prevenção de fitonematoides é a escolha de mudas saudáveis, informação a qual vai de encontro com as que foram dadas por Gonçalves (1998) que indica a adoção de mudas saudáveis como melhor método preventivo contra nematoide.

Salgado e Rezende (2010) defende que o melhor manejo preventivo é que resguarda os níveis populacionais baixos dos nematoides nas lavouras visando maior desenvolvimento e produção.

Desta forma é preciso desenvolver dentro da lavoura de café algumas estratégias que diminuam a infestação deste parasito como o controle de mudas e plantas novas, que para Gonçalves e Silvarolla (2001) a forma mais eficiente de disseminação dos parasitos nematoides a longas distâncias é efetivada através de mudas contaminadas.

Para Salgado (2007) os produtores devem sempre procurar viveiristas credenciados que garantam a inexistência de nematoide nas mudas e/ou devem submeter as mudas à exames laboratoriais que comprovem a sanidade delas.

Já Gonçalves e Silvarolla (2007) citam como método de implantação de novas lavouras a enxertia hipocotiledonar utilizando *C. canéfora* como porta enxerto, pois este é resistente a alguns tipos de nematoides.

Assim como o controle de mudas, é essencial que seja feito controle de enxurrada, Salgado (2007) considera as curvas de nível como meio mais eficaz de segurar e proteger a lavoura de águas contaminadas com nematoides de lavouras vizinhas e ainda aconselha a construção de lagoas de retenção a fim de recolher as águas das lavouras infestadas impedindo que disseminem na lavoura própria.

Além do controle de enxurradas é preciso que as maquinas e implementos sejam higienizadas sempre, como cita Salgado (2007) que descreve que todas as máquinas e implementos que transitam nas fazendas são responsáveis por transportar partículas de solos que podem estar infectadas. Assim, como prevenção, após utilizar as máquinas e implementos, principalmente na época das chuvas, deve fazer a limpeza deles com jatos fortes de água a fim de retirar qualquer meio de infecção para futuros solos.

Todas estas ações devem ser trabalhadas juntas como o intuito de diminuir a população dos parasitos no cafeeiro, e como ponto muito importante deve se considerar, também, a escolha do terreno a implantar a lavoura. Para Campos (1997) a melhor escolha da área para cultivo de lavouras de café é feita por áreas que não foram cultivadas por muitos anos com apenas uma cultura, ou que, se cultivada, foi com culturas que não sofrem infestação de altos índices de nematoides.

Para Salgado e Resende (2010) antes de iniciar a implantação de uma nova lavoura deve fazer análises do solo e das plantas antigas para verificar a ocorrência de nematoides que causam morte das mudas, falhas e prejuízos.

Mas a ciência tem contribuído com a criação de espécies mais resistentes à nematoides para implantação de novas lavouras, e então juntamente com a escolha do terreno, o produtor pode optar por variedades mais fortes. Para Salgado (2010) o uso de mudas resistentes permite que o controle da população de nematoides seja feita em níveis produtivos.

Roberts (2002) descreveu que os cultivares resistentes facilitam o manejo e o controle dos nematoides, pois contêm mecanismos de defesa que interferem nas diversas fases da vida do nematoide.

Outro método eficaz no auxílio do controle da nematoide é adubação orgânica. Freire (2007) observa que a adição de matéria orgânica sendo vegetal ou animal auxilia na nutrição da planta fornece microorganismos inimigos dos nematoides que ajuda a controlar a quantidade da população. De acordo com as anotações de Salgado e Resende (2010) algumas tortas feitas de extrato de óleo de semente oleaginosas (mamona, nim, amendoim, mostarda, algodão, soja, milho, linho e outras), tem sido adotadas como nematicidas. Porém, a adubação orgânica abre porta para a germinação de plantas invasoras e de acordo com Lordelo (1998) alguns nematoides como do gênero *Meloidogyne* utilizam-se de plantas daninhas para manter sua sobrevivência e produção mesmo em áreas nulas de cultura.

Lima (1985) cita que muitas plantas daninhas das lavouras de café hospedam os nematoides como a (corda-de-viola). Roese e Oliveira (2004) assinalam que este tipo de planta daninha são ótimas hospedeiras para os nematoides, fator que confirma a necessidade da manutenção da lavoura retirando as plantas daninhas. Visto que o manejo da lavoura pede vários cuidados no auxílio do controle populacional de nematoides é importante que outros meios de controle sejam incorporados ao manejo para garantir a eficiência do controle.

O controle químico para nematoides é feito através de nematicidas. Porém, para que estes produtos sejam utilizados deve ser conferido o nível de toxicidade para o meio ambiente, e a partir das definições de Franco (1992) é necessário que as substâncias utilizadas sejam tóxicas apenas aos nematoides. De acordo com Lordello (1990) em lavouras que mantêm o tratamento químico nematicida é possível obter uma taxa de 31% a mais de produção do que em lavouras que não fazem o tratamento, porém, como não há a erradicação total da população, apenas o controle de números, a escolha do tratamento fica ligado diretamente com os fatores econômicos do produtor. Para Campos (2009) nos últimos anos muitas formas de tratamento das lavouras têm sido estudadas, por ser o tratamento químico muito prejudicial e tóxico ao aplicador, às águas e aos solos.

Dessa forma, Schimdt (1994) cita como forma de controle, os controles biológicos utilizados na agricultura orgânica.

A crotalaria, de acordo com Silva, Mendes e Kageyama (2011) é uma espécie leguminosa utilizada com sucesso no controle populacional de nematoides formadoras de galhas.

Silveira e Rava (2004) a *crotalaria spectabilis* é uma leguminosa tropical e serve na agricultura como adubação verde, fixação de nitrogênio e como controle biológico de nematoides.

A *crotalaria spectabilis*, de acordo com as descrições de Silva, Mendes e Kageyama (2011) é uma leguminosa de tamanho médio crescendo de 0,60 a 1,50 m e de desenvolvimento lento na fase inicial.

A leguminosa de acordo com Barreto e Fernandes (2001) possui raízes profundas que podem romper até camadas compactadas, se comporta bem nos diversos tipos de solo, cresce em climas tropicais e subtropicais e é uma armadilha eficaz no controle populacional de nematoides.

De acordo com Gonçalves e Silvarolla (2001) o desenvolvimento dos nematoides se dá em conjunto de fatores entre parasito, planta hospedeira, capacidade nutricional da planta e características físicas, químicas e biológicas do solo.

E Lordello (1973) descreveu que Barrons já em 1940 demonstrou que as larvas dos nematoides das galhas penetram nas raízes de *crotalaria spectabilis* e perecem prematuramente sem deixar sobreviventes.

Para Silva et. al. (1989) a principal arma da *crotalaria spectabilis* como armadilha contra os nematoides é a possibilidade de abrigar a espécie ainda em fase juvenis, não proporcionando o desenvolvimento à fase adulta.

Wang et. al (2002) responsabiliza a variedade por, além do potencial de armadilha, a produção da substância monocrotalina, pela planta, que age como nematicida.

Silva e Rava (2004) descreveram que a *crotalaria spectabilis* é conhecida pela eficiência em adição de matéria orgânica ao solo estimulando o desenvolvimento de microfloras que fazem o controle de parasitos nematoides.

A opção biológica de tratamento e controle de lavouras infestadas por nematoides favorece muito a conservação do meio ambiente por evitar o uso de produtos químicos, e já que os nematoides são quase impossíveis de exterminar, torna-se uma opção rica em lavoura de café.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é analisar resultados de níveis populacionais de nematoides em lavoura de café comercial na qual foi implantado *Crotalaria Spectabilis* como opção de controle biológico.

2.2 Objetivos Específicos

- Organizar dados bibliográficos para fundamentar a pesquisa de campo;
- Executar experimentos a fim de detectar níveis populacionais de nematoides e depois do plantio de *crotalaria espectabilis* em lavoura de café;
- Analisar resultados laboratoriais para concluir estimativas de controle de nematoides no café a partir do plantio de *crotalaria spectabilis*;

CAPÍTULO 1 – O USO DA *CROTALÁRIA SPECTABILIS* NO CONTROLE DE NEMATOIDES FORMADORES DAS GALHAS NA RAÍZ DO CAFÉ (*Coffea arábica*)

Arthur Guilherme Martins¹

Prof. Esp. Dalton Luiz Benz ²

RESUMO

Introdução: A cultura do café ocupa lugar em destaque no desenvolvimento do agronegócio, porém sofre influência na sua produção que pode chegar a refletir negativamente em taxas de 21% de perdas nas lavouras por incidência de pragas e doenças. Os nematoides registrados para lavouras de café, em especial para a região do cerrado mineiro são controlados quimicamente por produtos químicos de altíssimo nível toxicológico e por isso necessitam de medidas biológicas que diminuam seu número populacional nas lavouras sem prejudicar o meio ambiente. Este trabalho desenvolve um experimento de campo a partir do plantio de *crotalaria spectabilis* para o controle biológico de nematoides. **Objetivo:** O objetivo desta pesquisa é analisar a infestação e número populacional de amostras de solo e sementes no período de um ano antes e após o plantio da leguminosa resistente à nematoides. **Material e Método:** O experimento uma área de café de 1,72 hectares com plantio da variedade (Mundo Novo) em espaçamento de 3,70m x 0,70m, de três anos de idade, na região de Patrocínio-MG, localizada sob as coordenadas de localização 19°04'11''S e 47°06'31''W, onde foi plantado *crotalaria spectabilis* para verificar níveis populacionais considerando as características da leguminosa e do desenvolvimento dos nematoides em sua presença. **Resultado e discussão:** A utilização da leguminosa como opção de controle biológico demonstrou resultados significantes nesta pesquisa, ao qual os resultados de solo e raiz da segunda análise obteve diminuição severa da população de nematoides em relação a primeira análise, confirmando assim a eficiência da *crotalaria spectabilis* como excelente armadilha contra nematoide. **Conclusão:** O controle biológico com *crotalaria spectabilis* como forma de nematicida rende resultados eficientes, além de promover uma diminuição no uso de produtos químicos.

¹ Discente do Curso de Agronomia – UNICERP

² Docente Especialista do Curso de Agronomia - UNICERP

PALAVRAS-CHAVE: Nematóide, *Meloidogyne ssp*, *Meloidogyne exigua*, *Crotalaria Spectabilis*, Controle populacional biológico.

ABSTRACT

Introduction: The coffee culture occupies a prominent place in the development of agribusiness, but it suffers influence in its production that can come to reflect negatively in rates of 21% of losses in crops due to the incidence of pests and diseases. The nematodes registered for coffee crops, especially for the Cerrado Mineiro region are chemically controlled by chemicals of very high toxicological level and therefore need biological measures that reduce their population number in Crops without damaging the environment. This work develops a field experiment from the planting of *crotalaria spectabilis* for the biological control of nematodes. **Objective:** The objective of this research is to analyze the infestation and population number of soil and seed samples in the period of one year before and after the planting of the leguminous resistant to nematodes. **Material and method:** The experiment is a coffee area of 1.72 hectares with planting of the variety (New World) in spacing of 3, 70m x 0, 70m, of three years of age, in the region of Sponsorship-MG, located under the coordinates of location 19° 04' 11'' S and 47° 06' 31'' W, where it was planted *crotalaria spectabilis* to seal population levels considering the characteristics of the leguminous and the development of the nematodes in its presence. **Result and discussion:** the use of leguminous as an option of biological control showed significant results in this study, to which the results of soil and root of the second analysis obtained a severe decrease in the population of nematodes in relation to First analysis, thus confirming the efficiency of the *Crotalaria spectabilis* as an excellent trap against nematode. **Conclusion:** Biological control with *crotalaria spectabilis* as a form of nematicidal yields efficient results, in addition to promoting a decrease in the use of chemical products.

KEY WORDS: Nematóide, *Meloidogyne ssp*, *Meloidogyne exigua*, *Crotalaria Spectabilis*, Biological population control.

¹ Discente do Curso de Agronomia – UNICERP

² Docente Especialista do Curso de Agronomia - UNICERP

1 INTRODUÇÃO

A partir das definições de Matiello (2002) o café é do gênero *Coffea*, é um dos principais gêneros de importância econômica e pertence à família das Rubiáceas. Possui espaço histórico no desenvolvimento social e econômico do país.

Porém, os níveis de produtividade da maior fonte do agronegócio brasileiro sofrem por ameaças de perdas de lucratividade e um dos principais fatores para diminuir a produção do café é a ocorrência de nematoides. Os nematoides do gênero *Meloidogyne* são os mais prejudiciais à produção.

Dentro das espécies de nematoides a *Meloidogyne exigua* é a espécie que mais merece atenção pela sua disseminação ampla nas áreas produtoras de café e por ser, então, a maior causadora de prejuízos nas lavouras, dado à impossibilidade de sua erradicação. Por ser assim, de acordo com Gonçalves e Silvarolla (2001), várias medidas de controle têm sido adotadas na intenção de amenizar prejuízos, como a adoção de mudas saudáveis, pois as mudas são responsáveis por grande número de disseminação do parasito em questão.

Pode ser feito como controle de doenças o uso de variedades mais resistentes e fazer o controle das plantas daninhas, pois como explica Moraes (1972) os parasitos do gênero *Meloidogyne* infectam plantas hospedeiras.

O controle químico é usado no controle populacional dos nematoides, porém, com nível toxicológico alto para os homens e o meio ambiente, então, a partir das definições de Schimidt (1994) são desenvolvidas formas de controle que utilizam produtos naturais para o controle dos fitonematoides que vão de encontro com as políticas adotadas em lavouras orgânicas.

A *crotalaria spectabilis*, de acordo com Silva, Mendes e Kogeyama (2011) é uma forma natural de controle de nematoides e funciona como armadilha para os parasitos, se enquadrando em normas orgânicas de controle de doença.

Vários estudos e experimentos foram desenvolvidos sobre o assunto e a pesquisa presente tem como objetivo apresentar o embasamento teórico e os resultados de experimentos de campo sobre o uso da *crotalaria spectabilis* como forma de limitação populacional dos nematoides.

A cultura do café é muito importante na economia brasileira, logo, tudo que tange à cultura que interfere direta ou indiretamente na sua lucratividade, deve ser estudado como

formas científica de dedução ou indução na resolução dos empecilhos para sua ampla produtividade.

Sendo assim, torna-se viável o estudo do controle biológico das Nematoides, pois além de controlar fatores que influenciam negativamente na produção, ainda se pensa na diminuição do uso de produtos químicos nas lavouras pelo seu alto índice de toxicidade tanto para seres humanos quanto para o meio ambiente.

Como objetivo deste trabalho é analisar resultados de níveis populacionais de nematoides em lavoura de café comercial na qual foi implantado *crotalaria spectabilis* como opção de controle biológico.

2 MATERIAL MÉTODO

A partir dos estudos e embasamento teórico feito previamente, foi escolhido a área e o método do experimento. Foi escolhido uma área de café de 1,72 hectares com plantio da variedade (Mundo Novo) em espaçamento de 3,70m x 0,70m, de três anos de idade, na região de Patrocínio-MG, localizada sob as coordenadas de localização 19°04'11''S e 47°06'31''W, na região de Santo Antônio.

Na Propriedade, foi feita uma coleta inicial de solos e raízes de 0 a 20 centímetros de profundidade, coletado em zig zag, totalizando 20 amostras por hectare que foram embaladas em embalagens plásticas disponibilizadas pelo laboratório. Esta coleta foi realizada em novembro de 2016 e o resultado da análise arquivado na propriedade experimental. O resultado desta primeira coleta foi a base de comparação populacional da nematoide neste cafeeiro.

No mês de novembro de 2016, após a primeira coleta de amostras, foi feito plantio de *crotalaria spectabilis*. As sementes foram adquiridas de empresa idônea com registro no Renasem/MAPA, a qual foi plantada com 20 kg de sementes por hectare nas entrelinhas do café. A distribuição da semente na área experimental foi feita à lanço e incorporada ao solo por meio de grade. Não foi feita adubação em nenhum estágio da leguminosa.

Após um ano do plantio da *crotalaria spectabilis* na Propriedade 1, em novembro de 2017, foram feitas novas análises de solo e raízes a 20 centímetros de profundidade, em zig-zag, totalizando 20 amostras por hectares, que foram acondicionadas em embalagens plásticas cedidas pelo laboratório e encaminhadas para análise.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Laboratório Brasileiro de Análises Agrícolas LTDA situado na cidade de Monte Carmelo-MG, o qual foi responsável pela análise das amostras de solo e raízes, utilizou como metodologia para detecção de nematoides a dissecação de raízes, técnica do liquidificador e técnica da flutuação centrífuga em solução.

Tabela 01 – Amostragem antes do controle biológico.

Amostragem 1 de solo e raízes – coleta: Novembro de 2016- Propriedade 1 – Patrocínio MG		
	Solo	Raíz
<i>Meloidogyne ssp</i>	160 / 150 cm ³	-
Ovos e/ou Juvenis <i>Meloidogyne ssp</i>	-	156 / g ¹
Juvenis de 2º estádio de <i>Meloidogyne exigua</i>	62 / 150 cm ³	-
Ovos e/ou juvenis de 2º estágio de <i>Meloidogyne exigua</i>	-	13 / g ¹

Fonte: Dados do pesquisador, 2018.

Tabela 02 – Amostragem após controle biológico

Amostragem 2 de solo e raízes – coleta: novembro de 2017- Propriedade 1 – Patrocínio MG		
	Solo	Raíz
<i>Meloidogyne ssp</i>	-	-
Ovos e/ou Juvenis <i>Meloidogyne ssp</i>	-	-
Juvenis de 2º estádio de <i>Meloidogyne exigua</i>	-	4 / g ¹ -
Ovos e/ou juvenis de 2º estágio de <i>Meloidogyne exigua</i>	-	-

Fonte: Dados do pesquisador, 2018.

Os resultados da primeira análise de solo e raízes coletada em Novembro de 2016 apresenta um número médio de nematoides no solo e na raiz do café, apresenta *Meloidogyne ssp* e *M. exígua* tanto em fase de ovo que é a fase mais resistente, na qual eles conseguem perdurar em ambientes adversos por até 6 meses, quanto na sua segunda fase que é a fase de maior dano à planta quando se instauram nas raízes formando as galhas.

Após um ano de amostragem, e após o plantio e instauração da leguminosa *crotalária spectabilis* entrelinhas do café, em Novembro de 2017, os resultados das amostragens trouxe resultados positivos com diminuição severa da população de nematoides encontrados na primeira análise.

Foi possível perceber o resultado nulo de *Meloidogyne ssp* tanto em solo quanto em raiz.

Foi possível observar resultado nulo de Ovos de *Meloidogyne exígua* tanto em solo, ambiente propício para estadia, quando em raízes do café e esta informação vai de encontro com as informações tidas de Lordello (1973) e Silva et. al. (1989) que citam em suas obras a eficiência da *crotalária spectabilis* em abrigar juvenis de *Meloidogyne exígua* fazendo-os perecer prematuramente sem chegar à fase adulta.

Porém, foram encontrados *Meloidogyne exígua* de 2º estágio nas raízes do café mas em número muito menor que na primeira amostragem.

4 CONCLUSÃO

Foi possível concluir que, na determinada lavoura de experimento, o número populacional foi a 0 de algumas amostras. Porém, não pode-se responsabilizar a diminuição populacional apenas ao controle biológico, pois estes números dependem de várias ações na lavoura para que seja diminuído e controlado.

Todavia, foi concluído que como nematicida o controle biológico com *crotalária spectabilis* rende resultados eficientes, como também rende eficiência na limitação do uso de produtos químicos tóxicos para homem e meio ambiente.

REFERÊNCIAS

LORDELLO, L. G. E. **Nematoides das plantas cultivadas**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1973. 197p.

SILVA, G.S.; FERRAZ, S.; SANTOS, J.M. Atração, penetração e desenvolvimento de larvas de *Meloidogyne javanica* em raízes de *Crotalaria spp.* **Nematologia Brasileira**, v.13, p. 151-163, 1989

GONÇALVES, W.; SILVAROLA, M.B A luta contra a doença causada pelos nematoides parasitos do cafeeiro. **O Agrônomo**, Campinas, v. 59 – 57, 2007.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultura do café é base do agronegócio e da economia regional. As formas de potencializar a produção, tecnologicamente ou biologicamente, quando aplicadas de forma correta são enormes aliados aos resultados de produção. Dessa forma considera-se este tipo de pesquisa de grande valia para os profissionais e futuros profissionais de agronomia.

REFERÊNCIAS

ABIC. Associação Brasileira da Indústria do café. **História do café: Origem e trajetória**. Disponível em: <www.abic.com.br>. Acesso em 30 de junho de 2018

ALMEIDA, V.F. **Reprodutividade e sobrevivência de *Meloidogyne exigua* em áreas de cafezal infestadas e submetidas à alternância de cultura**. 75p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras. 1987.

CAMPOS, V.P. Café (*Coffea arabica* L.). Controle de doenças – Doenças causadas por nematóides. In: VALE, F.X.R; ZAMBOLIM, L. (Eds.) **Controle de doenças de plantas: Grandes culturas**, Viçosa: Editora UFV. V.1, p.141-170. 1997.

CAMPOS, V.P. Doenças causadas por fitonematóides. In: COSTA, M. J. N; CAMPOS, V.P & OLIVEIRA, D.F. **Toxicidade de extratos vegetais e de esterco a *Meloidogyne incognita*** V.(2): P. 22-23. 2009.

CAMPOS, V.P; ROCHA, F.S.; CASTRO, J.M.C.; SILVA, J.R.C.; FREIRE, E.S. Manejo integrado de fitonematóides do cafeeiro. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS – MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS DO CAFEIEIRO. 1985.

CAMPOS VP, Villain L. Nematode parasites of coffee, cocoa and tea. In: Luc M, Sikora RA, Bridge J (Eds.) **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. Wallingford UK. CAB International. pp. 529-579. 2005.

CONAB – COMPANIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO **Acompanhamento da Safra Brasileira de Café Safra 2011. Primeira estimativa**. Brasília, 2011. Disponível em: <www.conab.gov.br> Acesso em: 30 de junho de 2016

FRANCO, J.F. Controle químico de fitonematóides. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.16, n.172, p. 78-84, 1992.

FREIRE, R.M.M.; SEVERINO, L.S.; MACHADO, O.L.T. Ricinoquímica e coprodutos. In: AZEVEDO, D.M.P.; BELTRÃO, N.E. de M. (Eds.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p.449-473. 2007.

GONÇALVES, W.; SILVAROLA, M.B A luta contra a doença causada pelos nematóides parasitos do cafeeiro. **O Agrônomo**, Campinas, v. 59, n.1 p. 54 – 57, 2007.

HUSSEY, R. S. AND DAVIS, E. L. Nematode esophageal glands and plant parasitism. In: CHEN, Z. X, CHEN, S. Y. AND DICKSON, D. W. (Eds.) **Nematology Advance and Perspectives: Nematode Morphology, physiology and ecology**. Vol. 1. 258-295. 2004.

- KOENNING S.R, OVERSTREETC.,NOLING J.W., DONALD P. A., BECKER J.O., FORTNUM B.A., Survey of crop losses in response to phytoparasitic nematodes in the United States for. **Journal of Nematology**, Gainesville, v.31, p.587-618 (Supplement), 1999.
- Lima, R. D., Campos, V. P., Huang, S. P., Melles, C. C. A. (1985) Reprodutividade e parasitismo de *M. exigua* em ervas daninhas que ocorrem em cafezais. *Nematologia Brasileira*, Piracicaba, 9: 64-72.
- LORDELLO, L. G. E. **Nematóides das Plantas Cultivadas**. 8. ed. São Paulo: Nobel., 314 p. 1984.
- LORDELLO, R.R.A.; LORDELO, A.I.L., DEUBER, R. Reprodução de *meloidogyne incógnita* em plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA. 21. Maringá. **Resumos....** Maringá: SBN.p.40. 1998.
- LORDELLO, R.R.A.; LORDELLO,A.I.L.; MARTINS, AL.M.; PEREIRA, J.C.V.N.A. plantio de cafezal infestada por *Meoloidogyne exígua*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.14, p. 18-19, 1990.
- LORDELLO, L. G. E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1973. 197p.
- MATIELLO, J.B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A.W.R.; ALMEIDA, S.R.; FERNANDES, D.R. **Cultura de Café no Brasil: novo manual de recomendações**. Rio de Janeiro: PROCAFÉ, 2005. 438p
- MORAES, M.V.; LORDELLO, L.G.E. PICCINI, O.A; LORDELLO, C.H.S 1972. Desenvolvimento de novas cultivares de arábica. In: CARVALHO, C.H.S. de. (Ed.). **Cultivares de café: origens, características e recomendações**. Brasília: Embrapa café, v1, p.79-101.
- MORAES, M.V.; LORDELLO, L.G.E. PICCINI, O.A; LORDELLO, C.H.S 1972. Desenvolvimento de novas cultivares de arábica. In: CARVALHO, C.H.S. de. (Ed.). **Cultivares de café: origens, características e recomendações**. Brasília: Embrapa café, v1, p.79-101.
- ROBERTS,P.A. Concepts and consequences of resistance. In: STARR, J.L.; COOK, R.; BRINDGE, J. (Eds.). **Plant resistance to parasitic nematodes**. Wallingford: CABI. p.23-42, 2002.
- ROESE, A.D.; OLIVEIRA, R.D.L. Capacidade reprodutiva de *Meloidogyne paranaensis* em espécies de plantas daninhas. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.28, n.2, p.42-50, 2004.
- SANTOS, J. M. dos. **Estudo de espécies de *Meloidogyne* GOELDI, que infectam o cafeeiro no Brasil e descrição de *Meloidogyne goeldii* n. sp.** Jaboticabal, 165 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.1997.

SCHMIDT, L.F. **Efeito de extratos naturais de origem vegetal sobre esporos de *Desulfotomaculum nigrificans***. (Tese de Doutorado), Campinas. Universidade de Campinas. 1994.

SALGADO, S.M.L.; OLIVEIRA, R.D.L.; SILVA, R.V.; CAMPOS, V.P. **Aspectos importantes dos fitonematóides do cafeeiro**. Informe Agropecuária, Belo Horizonte, v.29, n.247, p.42-50, 2008.

SALGADO, S.M.L.; PEREIRA, J.B.; OLIVEIRA, R.D.L. **Metodologia de amostragem em viveiro e em lavouras cafeeiras para análise de nematóides**. Belo Horizonte: EPAMIG.. 5p. EPAMIG. Circular Técnicas. 2007.

SALGADO, S. M. L.; REZENDE, J. C. Manejo de Fitonematóide em Cafeeiro. In: Reis, P.R; Cunha, R. L. **Café arábica do plantio a colheita**. Vol.1, p.757-804. 2010.

SALGADO, S.M.L.; RESENDE, M.L.V.; CAMPOS, V.P. Reprodução de *Meloidogyne exigua* em cultivares de cafeeiros resistentes e suscetíveis. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.30, n.4, p.413-415, 2005.

SILVA, G.S.; FERRAZ, S.; SANTOS, J.M. Atração, penetração e desenvolvimento de larvas de *Meloidogyne javanica* em raízes de *Crotalaria* spp. **Nematologia Brasileira**, v.13, p. 151-163, 1989.

SILVEIRA, P.M. da; RAVA, C.A.. Utilização de *Crotalaria* no Controle de Nematoides na Raiz do feijão. Santo Antonio de Goiás GO: EMBRAPA. Comunicado Técnico. 2004

VILLAIN, L Nematode parasites off coffe and cocoa. IN:LUC, M.;SIKORA,R.A.; BRIDG, J.(Ed.). **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. 2. ed. Wallingfort: CAB, p.529-579. 2005.

WANG, K.H.; SIPES, B.S.; SCHMITT, D.P. *Crotalaria* as a cover crop for nematode management: a review. **Nematropica**, v.32, p. 35-57, 2002.