

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE CAMPINAS  
CURSO DE TECNOLOGIA EM PROCESSOS QUÍMICOS

Alessandra Spiering da Cruz; Ana Caroline Candido dos Santos

**DESENVOLVIMENTO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS  
SUPRESSIVOS AOS NEMATÓIDES**

CAMPINAS/SP  
2021

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE CAMPINAS  
CURSO DE TECNOLOGIA EM PROCESSOS QUÍMICOS

Alessandra Spiering da Cruz; Ana Caroline Candido dos Santos

**DESENVOLVIMENTO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS  
SUPRESSIVOS AOS NEMATOIDES**

Trabalho de graduação apresentado por Alessandra Spiering da Cruz e Ana Caroline Candido dos Santos, como requisito para a conclusão do curso de Processos Químicos, da Faculdade de Tecnologia de Campinas.

CAMPINAS/SP  
2021

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**CEETEPS - FATEC Campinas - Biblioteca**

**S237d**

**CRUZ, Alessandra Spiering da e SANTOS, Ana Caroline Candido dos.**

**Desenvolvimento de compostos orgânicos supressivos aos nematóides. Alessandra Spiering da Cruz e Ana Caroline Candido dos Santos. – Campinas, 2021.**

**33 p.; 30 cm.**

***Trabalho de Graduação do Curso de Processos Químicos – Faculdade de Tecnologia de Campinas.***

*Orientador: Profa. Dra. Eliane Melo Brolazo.*

1. Compostos fermentados. 2. Extratos aquosos. 3. Manejo de nematóides. 4. Supressivos. I. Autor. II. Faculdade de Tecnologia de Campinas. III. Título.

CDD 547.3

Catálogo-na-fonte: Bibliotecária: Aparecida Stradiotto Mendes – CRB8/6553

TG PQ 21.2

**ALESSANDRA SPIERING DA CRUZ E ANA CAROLINE  
CANDIDO DOS SANTOS**

**Desenvolvimento de compostos orgânicos supressivos aos  
nematóides**

Trabalho de Graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Processos Químicos pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia – Fatec Campinas.

Campinas, 04/12/2021.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Eliane Melo Brolazo  
Fatec Campinas

---

Flávio Galvão Pereira  
Fatec Campinas

---

Kellen Manoela Siqueira  
Fatec Campinas

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao **Instituto Agrônomo de Campinas** pela oportunidade em desenvolver o projeto, oferecendo uma Iniciação Científica<sup>1</sup>. Agradecemos ao **Dr. Carlos Eduardo Rossi**<sup>2</sup> pela orientação e por permitir a apresentação da IC como projeto de Graduação na Fatec Campinas. Agradecemos a todos os trabalhadores e técnicos do IAC que nos auxiliaram durante o desenvolver do projeto, tanto no momento dos testes em campo, quanto durante as análises em laboratório.

---

<sup>1</sup> Numeração da IC: 20145

<sup>2</sup> Orientador: Pesquisador do centro de Fitossanidade, Hortaliças IAC, Campinas-SP; [rossi@iac.sp.gov.br](mailto:rossi@iac.sp.gov.br)

## RESUMO

O uso constante de agrotóxicos no controle de nematoides afetam diretamente nos agroecossistemas, ocasionando em desequilíbrio na fauna, flora e microflora do ambiente em contato com esses agentes químicos. Com a conscientização da população quanto a isso, estudos no intuito de desenvolver produtos naturais supressores de pragas têm ganhado ênfase crescente. Assim, o objetivo desse trabalho foi desenvolver e avaliar o efeito de 14 compostos à *Meloidogyne incognita* em quiabo. O experimento foi instalado em casa de vegetação no Instituto Agronômico de Campinas, seguindo o delineamento estatístico experimental inteiramente casualizado, constituído por 16 tratamentos, separados em compostos fermentados e extratos aquosos. Os supressores foram aplicados em vasos de 2L concomitante com a inoculação de 5.000 ovos do parasito e o transplante de muda de quiabeiro 'Santa Cruz' de 30 dias. Setenta e dois dias após a inoculação/aplicação iniciou-se a avaliação. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste de Tukey a 5%, ao cálculo dos fatores de reprodução ( $FR = NSR / Pi$ ) e ao cálculo da eficácia do controle ( $E = (NSR \text{ trat} - NSR \text{ test} / NSR \text{ trat}) \times 100$ ). As plantas tratadas com torta de mamona e nim e o controle químico não apresentaram galhas nas raízes. Quanto aos nematoides dos sistemas radiculares, o menor valor foi o controle químico, entretanto os demais tratamentos apresentaram o mesmo valor entre si, não havendo diferença estatística significativa pelo teste Tukey, à exceção da testemunha, Provaso e chá de casca de café. Quanto às variáveis de desenvolvimento das plantas, a torta de mamona e nim, além de vermicomposto, fermentado de farelo de arroz, ácido pirolenhoso, abamectina proporcionaram valores elevados. Os compostos com melhor desempenho foram as tortas de mamona e de nim, a farinha de casco e chifre e o fermentado de farelo de arroz.

**Palavras-chave:** Compostos fermentados, Extratos aquosos, Manejo de nematoides, Supressivos.

## ABSTRACT

The constant use of pesticides to control nematodes affects agroecosystems directly, causing an environment imbalance of the fauna, flora and microflora because of the contact with these chemical agents. The population's awareness, induced studies aimed at the development of natural products that suppress pests are increasingly highlighted. Thus, the aim of this work was to develop and evaluate the effect of 14 compounds on *Meloidogyne incognita* in okra. The experiment was installed in a greenhouse at the Instituto Agronômico de Campinas, following a completely randomized experimental statistics design, consisting of 16 treatments, separated into fermented compounds and aqueous extracts. The suppressors were applied in 2 L pots concomitant with the inoculation of 5,000 eggs of the parasite and the 30-day 'Santa Cruz' okra seedling transplant. 72 days after inoculation/application, the evaluation was started. Data were subject to analysis of variance by Tukey test at 5%, calculation of reproduction factors ( $FR = NSR / P_i$ ) and calculation of control efficacy ( $E = (NSR_{trat} - NSR_{test} / NSR_{trat}) \times 100$ ). The plants treated with castor bean and neem cake and the chemical control did not show galls on the roots. As for root system nematodes, the lowest value was the chemical control, however the other treatments had the same value between them, with no statistically significant difference by the Tukey test, except for the control, Provaso, and coffee husk tea. As for plant development variables, castor and neem pie in addition to vermicompost, fermented rice bean, pyroligneous acid, abamectin provided high values. The compounds with the best performance were castor and neem pies, hoof and horn flour and fermented rice bean.

**Keywords:** Suppressive, Fermented compounds, Aqueous extracts, Nematode management.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA</b>	<b>10</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>10</b>
<b>4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>11</b>
<b>4.1 FITONEMATOIDES</b>	<b>11</b>
<b>4.2 BIOFERTILIZANTES</b>	<b>13</b>
4.2.1 Compostos Orgânicos	15
4.2.2 Leguminosas Como Fertilizante	15
4.2.3 Plantas Antagônicas	16
<b>4.3 PLANTAS COM POTENCIAL NEMATICIDA</b>	<b>16</b>
4.3.1 Mucuna spp.	16
4.3.2 Crotalária spp.	17
4.3.3 Tagetes spp.	17
4.3.4 Azadirachta indica	18
4.3.5 Datura stramonium	19
4.3.6 Cajanus cajan L. Millsp	20
4.3.7 Ricinus communis	20
<b>4.4 FARINHA DE CASCO E CHIFRE DE BOI</b>	<b>21</b>
<b>4.5 O QUIABEIRO</b>	<b>21</b>
<b>4.6 RELEVÂNCIA INOVADORA E TECNOLÓGICA DO PROJETO</b>	<b>22</b>
<b>5. METODOLOGIA</b>	<b>23</b>
<b>5.1 TESTE DE EFICIÊNCIA DE EXTRATOS AQUOSOS COMO NEMATICIDAS EM MICROPLACAS DE CULTURA CELULAR</b>	<b>23</b>
<b>5.1.1 Preparo de extratos aquosos a partir da infusão de folhas secas</b>	<b>23</b>
5.1.1.1 Inoculação de nematoides e extratos em placas de cultura celular	23
<b>5.1.2 Preparo de extratos aquosos a partir de folhas frescas</b>	<b>24</b>
5.1.2.1 Inoculação de nematoides e extratos em placas de cultura celular	24
<b>5.2 PREPARO DO BIOENSAIO COM QUIABEIRO</b>	<b>24</b>
<b>5.2.1 Preparo dos compostos fermentados</b>	<b>25</b>
<b>5.2.1 Preparo dos vasos de quiabeiro</b>	<b>25</b>
<b>5.2.1 Instalação do experimento</b>	<b>26</b>
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>27</b>
<b>EXPERIMENTO COM BIOFERTILIZANTES</b>	<b>27</b>
<b>EXPERIMENTO COM EXTRATOS AQUOSOS</b>	<b>28</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>31</b>



## 1. INTRODUÇÃO

A demanda da sociedade por alimentos mais saudáveis, livres de resíduos de agrotóxicos, passou-se a priorizar o uso de substâncias naturais para o manejo de pragas. Estas substâncias provenientes de fontes naturais possuem menor impacto ambiental quando levado em conta o fato dos riscos que os agrotóxicos trazem, tanto para a saúde humana quanto para o meio ambiente, contaminando águas e solos, ocasionando no desequilíbrio de sua biótica. (Robson; Hamilton, 2010)

A utilização de produtos químicos sem a observação da complexidade de fatores que interagem nos agroecossistemas, que consistem em todo o meio que envolve a agricultura, desde a água e o solo, até sua fauna, flora e microflora, ocasiona no desequilíbrio desses sistemas, tais como o desenvolvimento de resistência ao pesticida, ressurgimento e desencadeamento de pragas secundárias e quebra de cadeias alimentares a partir da eliminação de seus inimigos naturais, sendo eles os parasitóides e os predadores. (MEDEIROS, 1998).

Além disso, o excesso de agrotóxicos diminui a proteossíntese, ou seja, a formação de proteínas, provocando o acúmulo de aminoácidos livres e açúcares redutores nos tecidos, sendo esses os fatores responsáveis pela queda da resistência da planta, já que o acúmulo de aminoácidos solúveis serve de alimento para as pragas em geral. (ALVES *et al.*, 2001; CHABOUSSOU, 1999; TOKESI, 2002.)

Dentre as principais pragas que assolam os campos de produção de culturas estão os nematoides, sendo esses helmintos microscópicos que necessitam da umidade do ambiente para garantir sua sobrevivência. Pertencem ao filo Nematoda e, embora abundantes, com frequência passam despercebidos pelo fato de que seus corpos medirem menos de 1,0 mm de comprimento.

Eles são divididos em três grupos: os de vida livre, sendo estes os mais numerosos, se alimentando de fungos, bactérias, algas e outros nematoides; os zooparasitas, vivendo a partir de animais vertebrados e invertebrados; e os fitoparasitas, se associando com plantas, atacando principalmente suas raízes e podendo causar perdas de culturas de interesse econômico. Uma das maneiras de identificar essas pragas é a partir de seu estilete, responsável pela injeção de substâncias tóxicas nas células vegetais, a classificação ocorre de acordo com a variação desse órgão, com o formato de sua calda. (JUSTINE & JAMIELSON, 2000).

## **2.JUSTIFICATIVA**

Devido aos riscos que o uso de agrotóxicos químicos pode ocasionar, tanto para a saúde humana quanto para o meio ambiente, e a crescente demanda por alimentos produzidos da maneira mais natural possível, faz-se necessário pesquisar e aprimorar técnicas de controle de nematoides nos cultivos, utilizando-se de compostos orgânicos inofensivos ao ser humano e ao meio ambiente. Através de biocompostos fermentados como casca de café, torta de mamona, torta de nim, composto orgânico comercial, vermicomposto, farinha e chá de casca de chifre, ácido pirolenhoso, fermentado de farelo de arroz e melão, e extratos aquosos como o de *guandu*, *crotalaria*, mandioca, mamona, *mucuna anã*, feijão de porco, *Datura stramonium*, *Tagetes erecta*, quiabo e nim, podem ser utilizados como controle em plantas de maneira a evitar a propagação de nematoides. Estes supressivos são adquiridos facilmente, sendo uma opção viável e sustentável no controle destas pragas.

## **3.OBJETIVOS**

Produzir e avaliar biocompostos inibidores de nematoides no solo, que também sejam eficientes na nutrição do quiabeiro. Estes compostos, além de apresentarem uma produção viável e de fácil reprodutibilidade, são sustentáveis e não trazem impactos negativos para o solo.

## 4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 4.1 FITONEMATOIDES

O grupo de fitonematoides com maior importância na Agricultura mundial é o dos nematoides-das-galhas, que reúne as espécies do gênero *Meloidogyne* (Figura 1), e no geral são visíveis a olho nu, podendo ser facilmente detectados para diagnóstico e futuro controle. Eles caracterizam formas sedentárias que parasitam culturas anuais, semi-perenes e perenes, atacando raízes e até mesmo outros órgãos vegetais subterrâneos, como rizomas, tubérculos e frutos hipógeos. Seu ataque normalmente desencadeia na má formação de raízes, denominadas galhas (Figura 2), (Zambiasi *et al* 2007).



**Figura 1** – Fêmea de *Meloidogyne* spp.



**Figura 2** – Raiz com galhas

Fazendo parte desse grupo, o fitonematóide *Meloidogyne incognita*, quando em alta densidade populacional, pode ocasionar nanismo, murcha e desenvolvimento empobrecido do tubérculo, afetando significativamente a produção agrícola. Essa espécie tem como hospedeiro as principais culturas agrônômicas, como alface, algodão, batata, café, cana-de-açúcar, cebola, cenoura, hortaliças, tomate, entre outros. Enquanto em baixa densidade, seus danos à planta não apresentam sintomas aéreos, mas conforme sua infestação no solo e raiz, a planta tem tendência a murchar e ocorre a redução da produtividade de frutos. (Nematologia brasileira, 2004).

No local onde o nematóide se instala e começa a se alimentar ocorre a reprodução de células maiores do que o normal, devido ao aumento de tamanho (hipertrofia) e multiplicação de células (hiperplasia), e a partir disso observa-se a formação de galhas de variados tamanhos. Com a infestação, os tubérculos são menores e ocorre baixa produção. O sistema radicular torna-se ineficiente na absorção de água e nutrientes, afetando o crescimento das plantas. (Santos, 2018).

O manejo do nematóide do gênero *Meloidogyne* é muito dispendioso, principalmente pelo fato de que a erradicação é praticamente impossível. O sucesso do controle em áreas infestadas depende de um conjunto de medidas associadas, visando principalmente reduzir o nível populacional e impedir a sua multiplicação. Grande parte desse controle se dá apenas com pesticidas e agrotóxicos, e é para essa finalidade que os biocompostos estão sendo estudados e agregados a esse controle. (MCCarter, 2003).



**Figura 3** – *Meloidogyne incognita*

Alguns trabalhos já evidenciaram diminuição de nematoides no solo devido a utilização de extratos vegetais, óleos essenciais e a própria ação de algumas espécies vegetais sobre a população de nematoides. Além da sua utilização em biocompostos, temos como

exemplo a torta de mamona que é um resíduo da produção de biodiesel, apresenta grande potencial como fertilizante orgânico, além de fornecer nutrientes, por se tratar de um resíduo orgânico, a torta de mamona pode ser uma alternativa viável para atuar como condicionador do solo.

Segundo um estudo dirigido pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, a torta de mamona tem apresentado grande potencial no uso da agricultura, como fornecedora de nutrientes. COSTA *et al.* (2000); LEELA *et al.* (1992); INOMOTO *et al.* (2006).

Outra medida de controle é a aplicação do fermentado de farelo de arroz e melaço que se mostra promissora no domínio de nematoides de galhas em áreas de produção protegida, sendo utilizados para a propagação de microrganismos benéficos encontrados no solo. Já as leguminosas tropicais como a *Crotalaria spectabilis*, são utilizadas como adubo verde, tendo ampla utilização na agricultura como cobertura morta, fixação de nitrogênio, controle de nematoides, reciclagem de nutrientes, entre outras (MAGIA & KISHIMOTO, 2008).

Ainda segundo MAGIA e KISHIMOTO (2008), os compostos orgânicos gerados a partir delas, além de controlar nematoides, atendem às funções nutricionais das plantas, fornecendo macro e micronutrientes. Desta maneira, atuam diretamente no controle, bem como na potencialização da ação dos bionematicidas, condicionando um efeito aditivo. E para auxiliar em um melhor resultado, temos os microrganismos efetivos que agem na redução de vários fitopatógenos onde, ao serem agregados a fermentados/compostos orgânicos, resultam em uma produção de ácido orgânico, vitaminas, enzimas, aminoácidos e polissacarídeos importantes para as plantas, em relação com a biomassa microbiana e a atividade do solo.

Segundo AHMAD *et al.* (2008), as rizobactérias são espécies predadoras de fitonematoides, além de promover o crescimento da planta. KLOEPPER (1999), complementa dizendo que elas colonizam as raízes das plantas e, em resposta as secreções ricas em carboidratos e aminoácidos, geram um tipo de interferência no processo planta- hospedeiro, induzindo a resistência ao nematoide.

#### 4.2 BIOFERTILIZANTES

Segundo Moreira V. (2006), na elaboração de uma ficha para o Ministério da Agricultura, analisando os biofertilizantes temos sempre a presença de:

- **Nutrientes:** nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, boro, zinco, ferro, manganês, cobre e outros.
- **Hormônios:** substâncias que ajudam o desenvolvimento e a resistência das plantas.
- **Microrganismos Benéficos:** seres que ajudam nos processos de defesa das plantas e na disponibilização de nutrientes.

Os biofertilizantes podem ser produzidos de forma aeróbica (em contato com o ar), ou anaeróbica (sem contato com ar). Nesse projeto utilizamos da forma aeróbica, onde os ingredientes são colocados junto com água em tambores de plástico, com aeração constante.

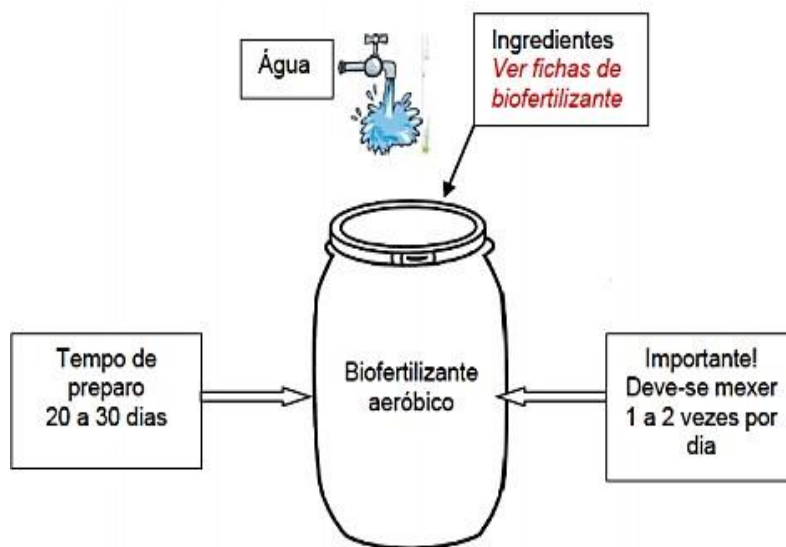


Figura 1 – Biofertilizante aeróbico

O Decreto 4954/2004 do Ministério da Agricultura, alterado pelo Decreto 8384/2014, define o biofertilizante como um produto que possua quaisquer princípios ativos ou agentes orgânicos em sua composição, seja isento de agrotóxicos e capaz de atuar no cultivo de plantas de forma a elevar a produtividade e o porte da cultura, ou seja, são adubos orgânicos submetidos ao processo de fermentação. Eles podem ser oriundos de todo tipo de matéria orgânica, facilitando a sua produção.

Além do fato de não conterem agrotóxicos e não produzirem impactos ambientais, os biofertilizantes possuem uma série de vantagens, das quais podemos destacar:

- Aumentam os mecanismos de armazenamento de nutrientes no solo, reduzindo bastantes riscos de excesso de fertilização.
- Liberam os nutrientes de forma mais lenta e mais compatível com o que a planta precisa
- Ajudam a manter a umidade do solo
- Melhoram a estrutura orgânica do solo
- Previnem a erosão do solo
- Possuem menor custo em relação aos demais tipos de adubos

Sendo uma alternativa sustentável e viável para grandes e pequenos produtores, diminuindo riscos de contaminação e gastos com adubações químicas.

### **4.2.1 Compostos Orgânicos**

A compostagem é um processo biológico de transformação da matéria orgânica, biodegradável, uma técnica idealizada para se obter mais rapidamente, e em melhores condições, a desejada estabilização d, que é todo produto proveniente de corpos organizados, ou qualquer resíduo de origem vegetal, animal, urbano ou industrial, que apresente elevadosteores de componentes orgânicos, compostos de carbono degradável (COSTA, 1994).

Ainda segundo COSTA (1994), a compostagem é um processo de digestão aeróbica do material orgânico por microrganismos em condições favoráveis de temperatura, umidade, aeração e pH, gerando um biofertilizante. Com isso o processo de compostagem, pode garantir a eliminação das fontes de patógenos.

Devido à facilidade de produção agregada ao seu baixo custo, além de notável eficiência no controle de nematoides, os biocompostos representam uma maneira alternativa na proteção e nutrição de culturas, resultando em plantas saudáveis e de maior biomassa e produtividade. (PEREIRA,2020). O uso dos nematicidas orgânicos ocasiona na liberação de compostos orgânicos que são favoráveis no desenvolvimento da planta. (PEREIRA, 2020; BORGES *et al.*, 2013).

No caso de fabricar seu próprio composto, o produtor tem a possibilidade de diminuir seu custo de produção, pois ele terá uma economia com adubos minerais. Mesmo não se sabendo com certeza qual a participação de cada constituinte da matéria orgânica sobre as propriedades físico-químicas do solo. Mas a sua importância para a saúde e crescimento das diferentes espécies agrícolas já é conhecida desde as mais remotas eras (COSTA, 1994).

Sua importância está presente em circunstâncias onde os resíduos depositados na natureza de maneira inadequada, causando o desequilíbrio do meio ambiente são processados de maneira adequada até que se torne um fertilizante orgânico, rico em nutrientes essenciais e com propriedades benéficas a manutenção adequada dos solos (COSTA, 1994).

### **4.2.2 Leguminosas Como Fertilizante**

A adubação verde com leguminosas assume a relevância em razão de levar via fixação biológica grandes quantidades de macronutrientes, e minimizar a dependência de insumos externos, tornando possível a autossuficiência em N na unidade de produção. Os fertilizantes de leguminosas são fontes promissoras de nitrogênio para a produção orgânica de hortaliças (ESPINDOLA *et al.*,2005).

### **4.2.3 Plantas Antagônicas**

O emprego de plantas antagônicas tem mostrado resultados expressivos na redução dos níveis populacionais de nematoides em diferentes culturas. Crotalárias (*Crotalaria spectabilis*, *C. juncea* L. e *C. breviflora*), cravo-de-defunto (*Tagetes patula* L., *T. minuta* L., *T. erecta* L.) e mucunas (*Estizolobium spp.*) são exemplos de plantas antagonistas que são utilizadas com sucesso no controle de nematoides (VIDAL e SILVA-LÓPEZ, 2010; LAMPARIELLO *et al.*, 2012).

As plantas antagonistas podem permitir a invasão de nematoides, porém não permitem seu desenvolvimento até a fase adulta. É o caso das crotalárias, que funcionam como hospedeiras atraindo os nematoides para as raízes. Contudo, numa segunda fase, oferecem repelência aos nematoides que penetram ou que estão nas proximidades das raízes (ARAUJO *et al.*, 2011).

Assim, não ocorre a formação das galhas (células responsáveis pela alimentação dos nematoides, formadas após a infiltração e estabelecimento do sítio de infecção), com inibição do crescimento de juvenis. As crotalárias também produzem substâncias tóxicas, como a monocrotalina, que inibe o movimento dos juvenis (COSTA *et al.*, 2018).

Outra vantagem das plantas antagonistas crotalárias e mucunas é que é possível a sua utilização como cultura de cobertura ou serem dispostas no solo na forma de adubo verde, com melhoria também nas condições físicas e químicas do solo e pela incorporação de fertilizantes naturais, resultando em maiores produções e renda para o agricultor e sem agredir o meio ambiente. (COSTA *et al.*, 2018).

## **4.3 PLANTAS COM POTENCIAL NEMATICIDA**

### **4.3.1 *Mucuna spp.***

O gênero *Mucuna* pertence à família *Fabaceae* e *Papilionacea*, com cerca de 150 espécies. A *Mucuna pruriens* é muito popular na Índia, sendo conhecida no Brasil como *mucuna-anã* (Duke, 1981).

O altor ainda a considerada uma das melhores plantas para adubação verde, pois cobre totalmente o solo, tendo uma alta produção de massa verde e contribuindo com 120 a 180 kg/ha de nitrogênio fixado da atmosfera. Ela controla ervas daninhas, e é muito eficiente para reabilitar terras devolutas e proteger o solo contra a erosão.

As suas sementes contêm fatores antinutricionais, tais como fenóis e taninos, e não devem ser consumidas pelo homem sem um prévio tratamento térmico. Esta toxidez explica, em parte, porque a planta quase não tem problemas com insetos (Duke, 1981).



O efeito contra nematoides da mucuna é bem conhecido, embora ela mesma não seja imune a várias espécies de nematoides. Um aspecto interessante das mucunas e de algumas outras plantas antagonistas a nematoides é seu efeito sobre organismos do solo. Essa atividade anti-helmíntica também foi demonstrada por diversas pesquisas, e a diversidade de propriedades medicinais deve-se a grande variedade de seus constituintes químicos (VIDAL e SILVA-LÓPEZ, 2010; LAMPARIELLO *et al.*, 2012).

#### **4.3.2 *Crotalária spp.***

A *Crotalária* é uma planta com potencial alelopático, que quando associado ao sistema de rotação de culturas, adubação verde e para manejo de nematoides no solo, gera uma indução positiva/negativa (ARAUJO *et al.*, 2011) e reduz a necessidade da utilização de herbicidas no controle de plantas (COSTA *et al.*, 2018).

Sendo uma alternativa viável para a melhoria dos sistemas de produção agrícola, em termos de produtividade e qualidade do solo. Preservando e restaurando características físico-químicas do solo (Osterroht, 2002). Pois além de fornecer nutrientes, cria um microclima que favorece a germinação das sementes. (Budelman, 1990)

Suas fibras macias e lignificadas são muito usadas na indústria de papel. Além disso, ela fixa nitrogênio do ar, exercendo efeitos antagônicos/nematostáticos pela liberação de compostos secundários no ambiente (RITZINGER; FANCELLI, 2006), tendo a supressão evidenciada por Calegari *et al.* 1993, onde espécies como *C. spectabilis* e *C. ochroleuca* demonstram maior efetividade, em relação a multiplicação da população de juvenis, sugerindo que esta ação é alcançada devido a monocrotalina.

A *Crotalária juncea* é a que mais se destaca pela sua utilização na recuperação de áreas degradadas, para a formação de sistemas de cultivo equilibrados, alta produtividade de massa seca parte aérea, e melhorando significativamente as características físico-químicas dos solos (Alveranga, 1995; Amabile, 1996).

#### **4.3.3 *Tagetes spp.***

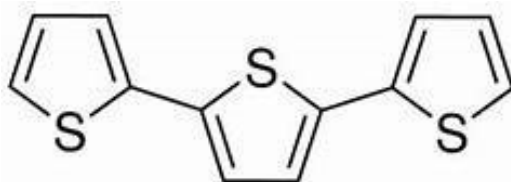
Geralmente, na Índia, é comum plantar espécies de *Tagetes* entre as plantações. Os produtores mudam a direção de plantio a cada ano, sem saber muito bem o significado deste procedimento (Khan *et al.*, 1971). Com isso foram feitos estudos para entender esse costume, e maioria dos trabalhos indica que estas plantas são muito eficientes na ação nematicida, especialmente contra espécies de *Pratylenchus* e *Meloidogyne* (Khan *et al.*, 1971).

Embora existam vários estudos de *Tagetes spp.* -sendo a *T. patula*; *T. erecta* e *T. minuta* as mais pesquisadas-, no manejo de nematoides, o uso de extratos tem se limitado basicamente à estudos *in vitro*. São poucas as informações da eficácia de extratos de *Tagetes* para o domínio de fitonematoides em aplicações após a implantação da cultura em vaso ou diretamente na plantação (Loíza *et al.*, 1996; Ploeg, 2000; El-Hamawi *et al.*, 2004).

Segundo os estudos dirigidos por Loíza *et al.* (1996), os efeitos que a *Tagetes* possui sobre os nematoides está relacionado à presença do composto  $\alpha$ -tertienil, encontrado principalmente na *T. patula*. Esse composto causa efeito ovicida de *M. incognita*.

Quanto à motilidade, os extratos de flor, folha e raiz apresentaram resultados semelhantes, promovendo elevada inibição na motilidade de juvenis de segundo estágio (J2), maior inclusive que o tratamento com nematicida. Porém, Jacobs *et al.* (1995) citam que embora compostos nematicidas em *Tagetes* sejam mais abundantes em raízes, estes também podem ser encontrados em outras partes da planta.

- $\alpha$ -tertienil: uma proteína metabólica secundária, gerada por alguns vegetais. É encontrada com certa abundância nas raízes da espécie *Tagetes* (família Asteraceae). Gera radicais de oxigênio, e tem capacidade de inibir várias enzimas ao ser consumida, possuindo todas as propriedades desejáveis de um bom inseticida/pesticida. É ação rápida, não tóxica, econômica, e uma propriedade de degradação amigável e seguro.



#### 4.3.4 *Azadirachta indica*

Esta planta, conhecida como Nim, tem chamado a atenção de muitos pesquisadores por suas propriedades medicinais, usos na agricultura, pois tem ações na repelência, interrupção do desenvolvimento, redução da fertilidade e fecundidade, e várias outras alterações no comportamento de insetos e helmintos. Tem sido observado, principalmente nas últimas décadas, que substâncias obtidas desta planta podem afetar mais de 200 espécies de insetos e ácaros, nematoides, fungos, bactérias e mesmo alguns fitovírus (CPT, 2006).

Por isso, essa árvore tem sido estudada para fornecer produtos alternativos aos agrotóxicos, através de extratos de frutos, sementes, ramos e folhas, sendo muito aplicado nos cultivos orgânicos. PEREIRA, B. (2020), ao estudar diferentes compostos no manejo de nematoides em cultura de soja, notou que o uso da torta de nim reduziu em até 83% esta população, sendo que, além do controle da praga, também ocasionou no melhor desenvolvimento da planta.

O Nim vem sendo utilizado em diferentes formas nos estudos objetivados no controle de nematoides: disposição de folhas sob o solo, extratos da parte aérea aplicados ao solo, parcelas radiculares, pó-de-serra, cobertura de sementes com extratos ou óleo, pó de semente para aplicação no solo ou como cobertura de sementes de interesse na agricultura, tratamento de raízes através da exposição em extratos, etc. (SCHMUTTERER, 1988; GRUBER, 1992).

O efeito de Nim, é devido a presença de várias substâncias químicas, como a *azadiractina*, *meliantról* e *salanina* (NARAGNAN *et al.*, 1980), além de *Vilasinina* (KRAUS *et al.*, 1991). O conjunto dessas substâncias e a ação específica de cada uma delas produzem diferentes efeitos. Resultados de pesquisas mostraram efeitos letais em larvas e pupas de lagartas, ácaros e principalmente sobre nematoides *Meloidogyne incognita*, (SCHMUTTERER, 1988; GRUBER, 1992).

- **Torta da semente:** resultante da prensagem da semente para extração do óleo, quando a torta é incorporada ao solo controla diversos fungos. Utilizado como adubo orgânico, e aumenta a eficiência de fertilizantes.
- **Folhas e extratos aquosos:** possui ingredientes ativos em menor concentração do que as sementes. Podem ser preparados com a simples trituração das sementes e folhas, devendo ficar em água por 12 horas, ser filtrado e utilizado em 24 horas para não perder a ação dos princípios ativos.

#### 4.3.5 *Datura stramonium*

As plantas do gênero *Datura* pertencentes à família *Solanaceae*, como batatas, tomates, pimentão e pimenta. Sendo que a identificação das espécies depende de marcações genéticas, já que o gênero apresenta grandes quantidades de variações genéticas em comparações com outros (FORNONI; NUNEZ-FARFÁN, 2000; LUNA-CAVAZOS; BYE, 2011).

É possível diferenciar as espécies de *Datura* de acordo com cor das flores e números de espinhos do fruto. O seu nome tem como origem da palavra sânscrita "Dhutra" (divina embriaguez), na história ela era utilizada por acreditarem ser uma planta mística, tendo efeitos narcóticos e alucinógenas. Porém, pesquisadores no noroeste da Turquia notaram que as sementes da espécie também atuam como bactericidas contra *Escherichia coli* (UZUN *et al.*, 2004).

Segundo alguns estudos, a planta contém 0,26 % de alcaloides. Sendo que as sementes de estramônio contêm a daturina, um alcaloide obtido pela primeira vez em 1833, por Geigere Hesse. Sua área foliar e extratos do restante da planta apresentam propriedades fungicidas e bactericidas elevadas (GUL *et al.*, 2012). O extrato aquoso mostra excelente eficácia como inseticida. E os extratos alcoólicos mostram melhor atividade antimicrobiana. A melhor eficácia de seu uso está nos extratos obtidos de suas folhas. (GACHANDE; KHILLARE, 2013).

#### **4.3.6 *Cajanus cajan* L. Millsp**

O feijão guandu (*C. cajan* L. Millsp), é uma leguminosa natural de solos tropicais/subtropicais, porém sendo bastante resistentes à períodos de seca. É uma planta rústica comumente utilizada como adubo verde (CALEGARI *et al.*, 1993). Alcançando progressivamente uma posição de interesse entre os estudos, e sendo cada vez mais utilizado no Brasil. (MACHADO *et al.*, 2007).

Em relação aos aspectos de Fitossanidade, o *guandu* confere vantagem na indução da supressividade do solo contra vários patógenos (VIAENE; COYNE; KERRY, 2006), além de apresentar resistência, de moderada a alta, a espécies de fitonematoides dos gêneros *Meloidogyne* e *Pratylenchus* (WANG, SIPES; SCHIMITT, 2002; GERMANI; PLENCHETTE, 2004).

#### **4.3.7 *Ricinus communis***

A torta de mamona já é popularmente utilizada como um fertilizante, mas foi verificado que ela auxilia no manejo de diversas espécies de nematoides, Akhtar e Mahmood (1996) demonstraram o efeito da adubação com torta de mamona diminuição da população de fitonematoides, também demonstraram a eficácia de sementes de mamona na supressão do crescimento da população do nematóide *Meloidogyne incognita* em tomateiros, (WANG, SIPES; SCHIMITT, 2002; GERMANI; PLENCHETTE, 2004).

A utilização da torta de mamona no solo, além de suprir as necessidades nutricionais das plantas aumenta o pH do solo, reduz a acidez total, eleva o conteúdo de carbono e promove melhoria geral na parte física do solo (LEAR, 1959), eleva o poder tampão e a capacidade de troca de cátions do solo e aumenta a porosidade (PRIMAVESI, 1980), o que interfere positivamente no crescimento e no desenvolvimento radicular, devido a melhor porosidade do solo, com mais rápida renovação adequada do oxigênio, (Alveranga, 1995; Amabile, 1996).

#### 4.4 FARINHA DE CASCO E CHIFRE DE BOI

O emprego da farinha de casco e chifre (FCC) e farinha de sangue (FS) como fonte de fertilizante nitrogenado tem sido pouco estudado e usado no Brasil. Timbury *et al.* (1966) tratam as farinhas derivadas dos frigoríficos animais (casco e chifre, sangue) apenas como fontes de *Salmonelae*.

Contudo, Welch *et al.* (1991) citam a FCC como composto de um tratamento experimental adicionada com a finalidade de elevar o nível de N (nitrogênio) da mistura. Laber (2003), avaliando diversos adubos orgânicos de origem vegetal e animal para hortaliças observaram ser a farinha de casco e chifres um dos mais eficazes quanto à velocidade de liberação do nitrogênio para absorção pelas plantas.

Cavallaro Júnior *et al.* (2009) avaliaram a produtividade de rúcula e tomate em função do uso de fontes orgânicas e minerais. As maiores produtividades de rúcula foram obtidas com a aplicação de FCC, alcançando maiores valores por ocasião da pré-semeadura. A produção e massa média dos frutos de tomate foi maior quando a fonte de N foi a FCC, (MACHADO *et al.*, 2007).

#### 4.5 O QUIABEIRO

Segundo Alvarenga *et al.* (1995), o quiabeiro é uma planta pertencente à família *Malvaceae*, cujo nome científico é *Abelmoschus esculentus*, acredita-se que chegou ao Brasil através dos escravos. Pode atingir até três metros de altura, medida que varia de acordo com a variedade, tendo 22 a 25°C como temperatura boa para produção. O estudo gerido em Minas Gerais de Nematofauna<sup>4</sup>, diz que o quiabeiro pode ter a sua produção reduzida através de decorrentes infecções causadas por fitoparasitas, como por exemplo a planta o o nematoide de galhas *Meloidogyne spp.*, podendo causar a morte da .

Embora não se disponha de dados que mostrem as perdas causadas por esses organismos no quiabeiro, em especial, *Meloidogyne* spp., sabe-se que estes patógenos constituem fator limitante de produtividade na cultura. Isto se deve provavelmente a alta suscetibilidade do quiabeiro a esses nematoides (Resende, 1986), permitindo que suas populações cresçam rapidamente no solo.

O uso de nematicidas para controlar essas infecções são de alto custo, sendo necessário mão-de-obra para a sua aplicação, correndo o risco de não apresentar a eficiência desejada, tendo como maior desvantagem o risco de contaminação do meio ambiente e ao organismo humano, (MACHADO *et al*, 2007).

#### 4.6 RELEVÂNCIA INOVADORA E TECNOLÓGICA DO PROJETO

Os compostos orgânicos, além de controlar nematoides, atendem a funções nutricionais às plantas, fornecendo macro e micronutrientes. Atualmente, há uma significativa expansão dos bionematicidas à base de fungos e bactérias antagonistas e um dos fatores de sucesso trata-se justamente da matéria orgânica do solo. Assim, os compostos orgânicos supressivos podem atuar diretamente no controle, bem como, potencializar a ação dos bionematicidas, condicionando um efeito aditivo. Um exemplo da relevância tecnológica é o da Universidade Federal de Viçosa (UFV) que desenvolveu uma formulação que originou um fertilizante organomineral à base de torta de mamona e palha de café (UFV-TMC10) registrado como Documento de Patente no Instituto Nacional de Propriedade Industrial, nº PI0904349-7, que, quando aplicado em covas de plantio, favoreceu o desenvolvimento do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) e apresentou ação supressora sobre a população de *Meloidogyne exigua*.

## 5. METODOLOGIA

### 5.1 TESTE DE EFICIÊNCIA DE EXTRATOS AQUOSOS COMO NEMATICIDAS EM MICROPLACAS DE CULTURA CELULAR

O ensaio foi composto por doze tratamentos com oito repetições cada, sendo dez tratamentos referentes aos biocompostos e dois aos controles, sendo estes água destilada e abamectina a 18% respectivamente. Os extratos aquosos foram obtidos através de duas metodologias a fim de comparar o melhor método de obtenção de extrato para cada planta.

#### 5.1.1 Preparo de extratos aquosos a partir da infusão de folhas secas

Para a elaboração dos extratos aquosos, as culturas *Crotalaria spectabilis*, Guandu 'Fava Larga', Mandioca 'Branca de Santa Catarina', Mamona 'IAC Guarani', Mucuna anã, Feijão de Porco, *Datura stramonium*, *Tagetes erecta* e 'Quiabo Santa Cruz 47' foram propagadas em vasos de alumínio de volume equivalente a 2 litros, preenchidos com uma mistura de 1:1 de substrato à base de casca de pinus e solo previamente autoclavados a 120°C durante 2 horas, sendo o Nim (*Azadirachta indica*) uma exceção, pois suas folhas foram retiradas de árvores já desenvolvidas.

Sessenta dias após a semeadura, foram colhidas as folhas dos biocompostos, e acondicionadas em sacos de papel sendo submetidas à secagem em estufa, com circulação de ar e temperatura entre 65 e 70°C, no período de 72 horas. Posteriormente, para cada cultura, misturados o equivalente a 20 gramas da massa seca das folhas em 200 mL de água destilada previamente fervida em um Erlenmeyer, em seguida coberto com papel alumínio permaneceu em repouso durante 24 horas em ambiente escuro. Ao final do período de descanso, a mistura foi filtrada, com a utilização de um papel de filtro comum, composto apenas por celulose, para a retirada de resíduos sólidos.

Posteriormente, 24 horas antecedentes ao bioensaio de quiabeiro, foram feitos extratos aquosos com nim, casca de café, mamona, provaso e farelo de casco e chifre de boi, seguindo a metodologia padrão.

##### 5.1.1.1 Inoculação de nematoides e extratos em placas de cultura celular

Os nematoides utilizados no experimento foram adquiridos no Laboratório de Nematologia do Instituto Agrônomo de Campinas, SP, estando ainda na fase de ovos, que passaram pelo processo de eclosão e transformação de primeiro e segundo estágio, J1 e J2 respectivamente, através da câmara de Baermann.

Os inóculos de nematoides foram suspensos em microplacas de poliestireno para cultura celular, sendo uma placa por tratamento, onde cada célula foi preenchida com 1 mL de água destilada, 1 mL de suspensão contendo estimativamente 200 juvenis de *Meloidogyne incognita* J2 extraídos da câmara de eclosão e 0,1 mL do extrato referente ao tratamento. Posteriormente, as placas foram transferidas para câmara B.O.D., à temperatura de 22 a 25 °C e em ambiente escuro, durante 24 horas.

Após o processo de incubação, é feita a contabilização dos nematoides vivos e mortos para cada tratamento, com o auxílio da câmara de Peters e do microscópio biológico, entrando para taxa de mortos os nematoides que não apresentarem atividade durante 5 segundos de observação. Os dados obtidos são convertidos em taxa de mortalidade, sendo que foram admitidos como viáveis os tratamentos com eficácia acima de 80%.

### **5.1.2 Preparo de extratos aquosos a partir de folhas frescas**

Neste método, a obtenção de extrato foi feita a partir de folhas frescas dos biocompostos, sendo que estas são misturadas com água destilada na proporção de 20g de massa fresca para 200 mL de água destilada. A mistura é armazenada em Erlenmeyer coberto com papel alumínio e permanecerá em repouso, disposta em ambiente escuro, durante 24 horas, sendo filtrada com papel de filtro comum para a retirada dos componentes sólidos.

#### *5.1.2.1 Inoculação de nematoides e extratos em placas de cultura celular*

Como na metodologia anterior, os ovos passaram por processo de eclosão e atingiram o estágio J2, posteriormente são suspensos em placas de cultura celular com água e o referente tratamento na proporção de 1:1:0,1 respectivamente. As placas são dispostas em uma câmara B.O.D, com condições iguais às da metodologia do subitem 5.1.1.1.

Os nematoides vivos e mortos são contabilizados, onde será considerado morto o organismo que não apresentar qualquer atividade durante o período de 5 segundos de observação. Os dados são convertidos em taxa de mortalidade e são considerados viáveis os tratamentos que apresentarem eficácia acima de 80%.

## **5.2 PREPARO DO BIOENSAIO COM QUIABEIRO**

O experimento foi instalado em casa de vegetação do Laboratório de Nematologia do Instituto Agrônomo de Campinas, SP. O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado, composto por 16 tratamentos, sendo 6 referentes aos extratos aquosos por infusão, ler o subitem **5.1.1**, 7 referentes aos compostos fermentados, ácido pirolenhoso e 2 controles, sendo estes compostos por água destilada e abamectina 18%.



Após o período de 45 dias da instalação do experimento, as plantas são retiradas dos vasos e o excesso de substrato é removido com água corrente. A parte aérea foi separada do sistema radicular e suas massas foram estimadas com o auxílio de uma balança digital, sendo MFPA para a parte aérea e MFR para as raízes, além de ser feita a contagem do número de galhas, NG. Posteriormente, o sistema radicular é avaliado de acordo com a escala proposta por Taylor e Sasser (1978) em escala de notas (IG e IMO), enquanto a parte aérea é acondicionada em saco de papel para secagem em estufa com circulação de ar com temperatura variando entre 65 e 70°C para a estimativa da massa seca (MSPA).

Os nematoides presentes no sistema radicular (NSR) foram extraídos a partir do método Boneti & Ferraz (1981) e estimados através da contagem em lâmina de Peters com o auxílio de um microscópio biológico.

Os dados extraídos do experimento são tratados estatisticamente através do teste F na análise de variância e do teste de Tukey a 5% de probabilidade, por meio do programa Sisvar.

### **5.2.1 Preparo dos compostos fermentados**

Os compostos fermentados foram produzidos a partir de torta de nim, casca de café, torta de mamona, provaso e farelo de casco e chifre, vermicomposto e farelo de arroz, totalizando 7 tratamentos, sendo que cada composto será preparado individualmente.

Em um balde com capacidade adequada, foi adicionado 40g do composto juntamente com 2L de água destilada, 20mL de melaço, 4mL de ácido húmico, 4mL de hidrolisado de peixe e 2mL de extrato de algas *Ascophyllum nodosum* (Kelp). A mistura passou por processo de fermentação espontânea aeróbica durante 48 horas, sendo feita a aeração e homogeneização através de uma bomba de aquário, e posteriormente ao processo é feito a filtração das suspensões com o auxílio de um funil revestido por papel de filtro. A mistura foi utilizada no mesmo dia do término do processo de fermentação.

### **5.2.1 Preparo dos vasos de quiabeiro**

O quiabo da variedade ‘Santa Cruz’ foi semeado com 15 dias de antecedência, e após o prazo estipulado, plântulas com altura, raízes e parte aérea equivalentes foram selecionadas para a etapa precedente.

Cada parcela é composta por vasos plásticos com capacidade de 2L, sendo que foram preenchidos com o equivalente a 1,8L de substrato previamente autoclavado composto por solo e casca de pinus na proporção de 1:1, onde uma muda de quiabo ‘Santa Cruz 47’ com 15 dias é introduzida.

### **5.2.1 Instalação do experimento**

Para cada vaso com muda de quiabo ‘Santa Cruz 47’ foram inseridos 5000 ovos e eventuais juvenis de *Meloidogyne incognita* e seu respectivo tratamento. A proporção de infusão com folhas secas é de 50mL para os tratamentos referidos no subitem **5.1.1** e para o ácido pirolehoso, para os tratamentos com biocompostos fermentados descritos no item **5.2.1** sendo adicionados 94g de casca de café, 20g de farelo de casco e chifre, 20g farelo de arroz, 40g de mamona e 232g de nim, provaso e vermicomposto, e para o controle químico com abamectina a proporção adicionada foi feita de acordo com as instruções no rótulo da embalagem. As plantas foram mantidas em condições adequadas de irrigação e luz.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### EXPERIMENTO COM BIOFERTILIZANTES

Os resultados obtidos encontram-se na *Tabela 1*. Pode-se observar para a variável Número de Galhas (NG) que os quiabeiros cultivados nos solos tratados com torta de mamona, de nim e com controle químico (abamectina) não apresentaram galhas (NG = 0). Esses não se diferenciaram de casca de café, fermentado de farelo de arroz e farinha de casco.

As maiores notas, ou seja, sistemas radiculares tomados por aglomerações de galhas foram para o Provaso (NG = 6.4), ácido pirolenhoso, testemunha e os chás de casca de café e Provaso. Quanto aos Nematoides extraídos dos Sistemas Radiculares (NSR), o menor valor foi o controle químico, porém não se diferenciando de todos os tratamentos, à exceção da testemunha, Provaso e chá de casca de café.

Não houve diferenças estatísticas para as Massas Frescas dos Sistemas Radiculares (MFSR). O maior valor de massa fresca da parte aérea (MFPA) foi obtido para torta de mamona, o qual não se diferenciou da torta de nim. Esses últimos resultados se repetem também para massa seca da parte aérea (MSPA), onde a torta de mamona foi o maior valor, porém se diferenciou estatisticamente de torta de nim, vermicomposto, fermentado de farelo de arroz, ácido pirolenhoso, abamectina e testemunha.

Com relação à altura de plantas (A), ácido pirolenhoso, fermentado de farelo de arroz e a testemunha apresentaram os maiores valores.

Tabela 1: NOTAS DE GALHAS DE MELOIDOGYNE INCOGNITA (NG), NEMATOIDES NO SISTEMA RADICULAR (NSR), MASSAS FRESCAS E SECAS DE PARTE AÉREA (MFPA E MSPA) E DE SISTEMAS RADICULARES (MFSR) E ALTURA DE PLANTAS DE QUIABEIROS ‘SANTA CRUZ 47’ TRATADOS COM DIFERENTES COMPOSTOS.

Tratamento	NG <sup>1</sup>	NSR <sup>2</sup>	MFSR <sup>NS</sup>	MFPA	MSPA	A
Casca de café	3.2 abc	588.2 abc	40.8	51.6 a	14.4 ab	104.0 ab
Chá de casca de café	5.8 c	1707.0 c	39.0	45.6 a	12.6 ab	103.6 ab
Torta de mamona	0.0 a	16.6 ab	55.8	121.0 c	28.4 c	87.6 ab
Chá de mamona	4.6 bc	643.4 abc	37.2	42.6 a	10.2 a	92.4 ab
Torta de nim	0.0 a	154.0 ab	28.0	103.8 bc	25.6 bc	72.2 a
Chá de nim	4.8 bc	606.6 abc	40.6	45.0 a	8.4 a	100.6 ab
Provaso	6.4 c	1035.6 bc	48.4	48.2 a	14.2 ab	89.6 ab
Chá de provaso	6.0 c	680.6 abc	39.4	40.4 a	13.2 ab	93.2 ab
Vermicomposto	5.4 bc	587.2 abc	64.2	58.6 a	19.8 abc	101.8 ab
Chá de vermicomposto	4.6 bc	474.6 abc	37.6	42.4 a	9.6 a	98.4 ab
Fermentado farelo arroz	2.4 abc	225.2 ab	35.8	56.6 a	17.8 abc	111.2 c
Ácido pirolenhoso	6.0 c	440.6 abc	47.0	56.0 a	15.8 abc	119.2 c
Farinha de casco	1.4 ab	76.6 ab	36.6	74.4 ab	14.6 ab	101.8 ab
Chá de farinha de casco	4.6 bc	464.2 abc	40.0	49.8 a	12.6 ab	115.6 c
Abamectina (1.8%)	0.0 a	12.8 a	29.2	51.2 a	15.0 abc	108.0 ab
Testemunha	6.0 c	930.2 bc	40.3	62.8 a	22.0 abc	113.8 c
DMS	4.1	1.0	40.8	36.6	13.7	38.2
CV (%)	47.7	53.7	43.5	27.1	38.2	16.8

1. MÉDIAS COM LETRAS DISTINTAS NAS COLUNAS DIFEREM ENTRE SI PELO TESTE DE TUKEY (5%);
2. MÉDIAS TRANSFORMADAS EM RAIZ QUADRADA DE X, PORÉM OS NÚMEROS APRESENTADOS SÃO OS ORIGINAIS.
3. NS: NÃO SIGNIFICATIVO

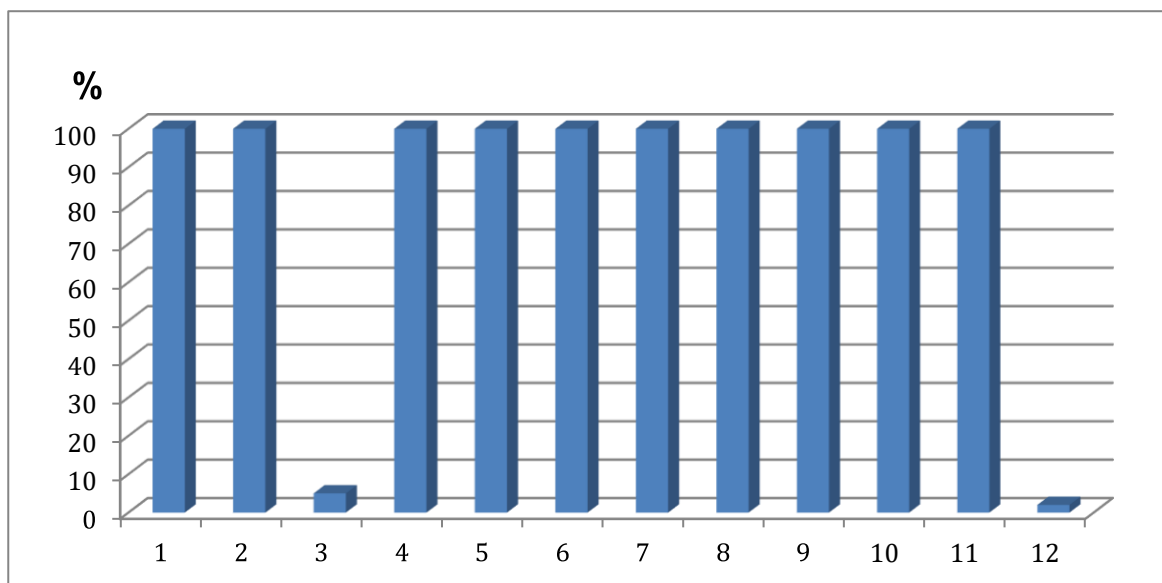
## EXPERIMENTO COM EXTRATOS AQUOSOS

Os resultados obtidos são uma pequena parte do que havia sido planejado, pois, em razão da quarentena por causa da pandemia do covid-19, só conseguimos concluir dois bioensaios. Mesmo assim, os resultados mostraram-se bem promissores. Observa-se na *Figura 1* que os extratos de todas as plantas causaram 100% de mortalidade em J2 de *Meloidogyne incognita*, ao contrário da mandioca (5%) e da testemunha não tratada (2%).

Na *Figura 2*, destaca-se o efeito do feijão de porco que causou 99% de mortalidade, juntamente com o controle químico (100%). *Datura stramonium*, Guandu ‘Fava Larga’, Mucuna anã e causaram 47, 33 e 13% de mortalidade, o que estimula a realização de novostestes. Deve-se evidenciar que esse último bioensaio foi realizado com folhas frescas imersas em água destilada à temperatura ambiente, o que demonstra o potente efeito de componentes químicos contidos nas folhas dessa leguminosa.

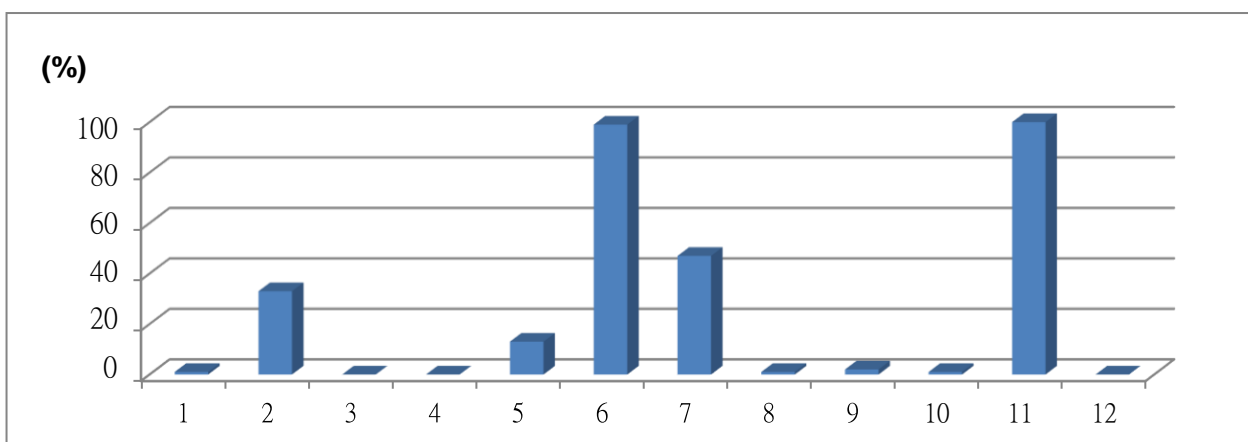
Outros experimentos serão conduzidos pelo orientador, testando novas plantas, isoladas ou misturadas, modificando doses em condições de laboratório, casa de vegetação e, finalmente, como estava previsto, em campo.

Gráfico 1: PORCENTAGEM DE MORTALIDADE DE J2 DE MELOIDOGYNE INCOGNITA TRATADOS COM DIFERENTES EXTRATOS AQUOSOS (INFUSÃO DE FOLHAS SECAS)



1. CROTALARIA SPECTABILIS; 2. GUANDU 'FAVA LARGA'; 3. MANDIOCA 'BRANCA DE SANTA CATARINA'; 4. MAMONA 'IAC GUARANI'; 5. MUCUNA-ANÃ; 6. FEIJÃO DE PORCO; 7. DATURA STRAMONIUM; 8. TAGETES ERECTA; 9. NIM; 10. QUIABO SANTA CRUZ 47; 11. ABAMEX E 12. ÁGUA DESTILADA.

Gráfico 2: PORCENTAGEM DE MORTALIDADE DE J2 DE MELOIDOGYNE INCOGNITA TRATADOS COM DIFERENTES EXTRATOS AQUOSOS (IMERSÃO DE FOLHAS FRESCAS EM ÁGUA DESTILADA POR 24H).



1. CROTALARIA SPECTABILIS; 2. GUANDU 'FAVA LARGA'; 3. MANDIOCA 'BRANCA DE SANTA CATARINA'; 4. MA GUARANI'; 5. MUCUNA-ANÃ; 6. FEIJÃO DE PORCO; 7. DATURA STRAMONIUM; 8. TAGETES ERECTA; 9. NIM; 10. SANTA CRUZ 47 SAKATA; 11. ABAMEX E 12. ÁGUA DESTILADA.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma geral, os melhores tratamentos, no tocante ao manejo do nematoide, foram as tortas de mamona e de nim, a farinha de casco e o fermentado de farelo de arroz, além do controle químico (abamectina), que deve ser levado em consideração pois é utilizado por muitos produtores agrícolas, ter os seus resultados analisados junto com os demais tratamentos mostra de forma estatística e explícita o quanto os tratamentos naturais podem competir com o químico e futuramente, podendo o substituir. O ácido pirolenhoso merece ser testado novamente com outras doses maiores, bem como os chás de farinha de casco, de vermicomposto, de torta de nim e de mamona, pois tiveram valores muito pequenos como inibidores, mas se apresentaram ótimos para o crescimento das plantas, dando resultados visuais melhores.

Com relação aos bioensaios, o feijão de porco mostrou-se como uma planta promissora para o preparo de extratos aquosos através da infusão ou simples imersão em água a temperatura ambiente causando a mortalidade de 100% dos juvenis de *Meloidogyne incognita*. As plantas tratadas com torta de mamona e de nim e o controle químico não apresentaram galhas nas raízes. Quanto aos nematoides extraídos dos sistemas radiculares (NSR), o menor valor foi o controle químico, porém não se diferenciando estatisticamente de todos os tratamentos, à exceção da testemunha, Provaso e chá de casca de café. Não houve diferenças estatísticas para as massas frescas dos sistemas radiculares (MFSR).

O maior valor de MFPA foi obtido para torta de mamona, o qual não se diferenciou da torta de nim. Esses últimos resultados se repetem também para MSPA, onde torta de mamona foi o maior valor, porém se diferenciou estatisticamente de torta de nim, vermicomposto, fermentado de farelo de arroz, ácido pirolenhoso, abamectina e testemunha. Com relação à altura de plantas (A), ácido pirolenhoso, fermentado de farelo de arroz e a testemunha apresentaram os maiores valores.

Finalmente, o presente trabalho auxiliou no processo de aprendizagem e desenvolvimento de pesquisas acadêmicas, além de expandir os conhecimentos em diversas áreas, servindo como experiências a serem somadas para o desenvolvimento de futuros projetos e pesquisas, bem como técnicas de laboratório e montagem de delineamento experimental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMAD, F.; AHMAD, I; KHAN, M.S. Screening of free-living rhizospheric bacteria for their multiple plant growth promoting activities. *Microbiol Research*, v.163, n.2, p.173-81, 2008.

AKHTAR, M.; MAHMOOD, I. Control of plantparasitic nematodes with organic and inorganic amend-ments in agricultural soil. *Applied Soil Ecology*, v. 4. p. 243-247, 1996.

ALVARENGA, R. C.; COSTA, L. M. da; MOURA FILHO, W.; REGAZZI, A. J. Características de alguns adubos verdes de interesse para a conservação e recuperação de solos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.30, n.2, p.175- 185, fev. 1995.

ALVES,S.B.;MEDEIROS,M.B.;TAMAI,M.A.;LOPES,R.B.Trofobiose e microrganismos na proteção de plantas: Biofertilizantes e entomopatógenos na citricultura orgânica. *Biotechnology Ciência e Desenvolvimento*, v.21. p.16-21, 2001

AMABILE, R. F; CARVALHO, A M. de; DUARTE, J. B.; FANCELLI, A. L. Efeito de épocas de sementeira na fisiologia e produção de fitomassa de leguminosas nos cerrados da região do Mato Grosso de Goiás. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v.53, n.2-3, p.296-303, mai- dez. 1996.

ARAÚJO, E., SANTANA, C. N., ESPÍRITO SANTO, C. L. do. Potencial alelopático de extratos vegetais de *Crotalaria juncea* sobre a germinação de milho e feijão. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 6, n. 1, p. 108-116, 2011.

BONETI, J.I.S.; FERRAZ, S. Modificação do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de raízes de cafeeiro. *Fitopatologia Brasileira*, v.6, p.553, 1981.

BORGES, F. G.; BATTISTUS, A. G.; MULLER, M. A.; MIORANZA, T. M. e KUHN, O.J. Manejo alternativo de nematodes de galha (*Meloidogyne incognita*) em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*). *Scientia Agraria Paranaensis*, Mal. Cdo. Rondon, v. 12, suplemento, dez., p. 425-433, 2013.

BUDELMAN, A. Woody legumes as live support systems in yam cultivation. *Agroforestry Systems*, Netherlands, v.10, p.61-69, 1990.

CALEGARI, A.; MONDARDO, A.; BULISANI, E. A.; WILDNER, L. P.; COSTA, M. B. B.; ALCÂNTARA, P. B.; MIYASAKA, S.; AMADO, T. J. C. Adubação verde no sul do Brasil. Rio de Janeiro/RJ: Editora AS-PTA, p.247-248, 1993.

Cavallaro Júnior, M. L.; Trani, P. E.; Passos, F. A.; Kuhn Neto, J.; Tivelli, S. W. Produtividade de rúcula e tomate em função da adubação N e P orgânica e mineral. *Bragantia*.68.2, 2009, p. 347-356.

CHABOUSSOU,F. Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: A teoria da trofobiose. 2ed. Trad. De M. J. GUAZZELLI. Porto Alegre: L&MP, 1999. 256p.

COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue. Ghent: State Agriculture Research Center, 1972. 77p. & JENKINS, W.R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reprt*, v.48, p.629, 1964.

COSTA, M. B. B. Nova síntese e novo caminho para a agricultura “adubação orgânica”. São Paulo: Ícone, 1994. 102 p.

COSTA, M.J.N.; CAMPOS, V.P.; PFENNING, L.H.; OLIVEIRA, D.F. Patogenicidade e reprodução de *Meloidogyne incognita* em tomates (Lycopersicon esculentum) com aplicação de filtrados fúngicos ou extratos de plantas e esterco animais. *Nematologia Brasileira*, v. 24, n.2, p.219-226, 2000.

COSTA, N. V., RODRIGUES-COSTA, A. C. P., COELHO, É. M. P., FERREIRA, S. D., & DE ARAUJO BARBOSA, J.. Métodos de controle de plantas daninhas em sistemas orgânicos: breve revisão. *Revista Brasileira de Herbicidas*, v. 17, n. 1, p. 25-44, 2018.

CPT – CENTRO DE PRODUÇÕES TÉCNICAS.  
[http://www.cpt.com.br/produtos/16\\_0486.php](http://www.cpt.com.br/produtos/16_0486.php) (17 de fevereiro de 2006).

DE RECÉM-DOCTOR, Bolsistas do CNPq; EM PESQUISA, Produtividade. Identificação das Principais Espécies de *Meloidogyne* Parasitas do Cafeeiro no Brasil com Marcadores SCAR–Café em Multiplex-PCR. *Nematologia brasileira*, v. 28, n. 1, p. 1-10, 2004.

Decreto do ministério da agricultura, o que são biofertilizantes  
<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=recuperarTextoAtoTematicaPortal&codigoTematica=1229184>

DIAS, C. R.; SCHWAN, A.V.; EZEQUIEL, D.P.; SARMENTO, M.C.; FERRAZ, S. Efeito de extratos aquosos de plantas medicinais na sobrevivência de juvenis de *Meloidogyne incognita*. *Nematologia Brasileira*, v. 24, n. 2, p. 203-210, 2000.

DO NASCIMENTO ANDRADE, F. L.; FERREIRA MONTEIRO, S. M.; SANTANA MUNIZ, C. C.; FAZZI GOMES, R.; DA SILVA SANTOS, L. Compatibilidade e produção de quiabeiro ‘Santa Cruz 47’ sobre porta-enxertos da família Malvaceae. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 50, p. e58368, 12 dez. 2019.

DO NASCIMENTO ANDRADE, F. L.; FERREIRA MONTEIRO, S. M.; SANTANA MUNIZ, C. C.; FAZZI GOMES, R.; DA SILVA SANTOS, L. Compatibilidade e produção de quiabeiro ‘Santa Cruz 47’ sobre porta-enxertos da família Malvaceae. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 50, p. e58368, 12 dez. 2019.

DOURADO, D. P.; LIMA, F. S. O. e MURAISHI, C. T. USO DE DIFERENTES RESÍDUOS ORGÂNICOS EM SOLOS CULTIVADOS COM CENOURA E INFESTADOS POR NEMATOIDES DE GALHAS. *Revista Integralização Universitária*, v.7, n. 9, 24 abr. 2018.

Duke, J. A. 1981. Handbook of legumes of world economic importance. New York, NY, USA, Plenum Press.



EL-HAMAWI, M.H., M.M.A. YOUSSEF & H.S. ZAWAM. 2004. Management of *Meloidogyne incognita*, the root-knot nematode, on soybean as affected by marigold and sea ambrosia (damsisa) plants. *Journal of Pest Science*, 77: 95-98.

ESPINDOLA, J.A.A.; GUERRA, J.G.M.; DE-POLLI, H.; ALMEIDA, D.L.de; ABBOUD, A.C.deS. Adubação verde com leguminosas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 52p.

FERREIRA, D.F. SISVAR – Sistema de análise de variância. Lavras: UFLA, 2010.

FERRIS, H.; ZHENG, L. Plant sources of chinese herbal remedies: Effects on *Pratylenchus vulnus* and *Meloidogyne javanica*. *Journal of Nematology*, v. 31, n. 3, p. 241-263, 1999.

FORNONI J, NÚÑEZ-FARFÁN J. Evolutionary ecology of *Datura stramonium*: genetic variation and costs for tolerance to defoliation. *Evolution*. v.54, p. 789-797. 2000.

GACHANDE, B.D.; KHILLARE, E.M. In-vitro evaluation of *Datura* species for potential antimicrobial activity. *Bioscience Discovery*. v. 4, p.78-81. 2013

GARCIA, J.L.M. Compost Tea. Instituto de Agricultura Biológica, 2019. Disponível em: <https://institutodeagriculturabiologica.org/2019/02/13/compost-tea/>. Acesso em: 09 de set. de 2019.

GERMANI, G.; PLENCHETTE, C. Potential of crotalaria species as green manure crops for the management of pathogenic nematodes and beneficial mycorrhizal fungi. *Plant and Soil*, v.266, p.333-342, 2004.

GUL, H, QAISRANI RN, KHAN MA, HASSAN S, YOUNIS N. Antibacterial and antifungal activity of different extracts of *Datura stramonium* (branches and leaves sample). *Journal of Biotechnology and Pharmaceutical Research*. v.3, p.141-148. 2012.

INOMOTO, M.M.; MOTTA, L.C.C.; BELUTI, D.B. MACHADO, A.C.Z. Reação de seis adubos verdes a *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus brachyurus*. *Nematologia Brasileira*, v.30, n.1, p.39-44, 2006.

JACOBS, J.M.R., M. STALMAN, A.F. CROES & G.J. WULLEMS. 1995. Thiophene bioconversions in *Tagetes* protoplasts. *Plant Science*, 104: 139-145.

JUSTINE, J. L. ; JAMIESON, B. G. M. Reproductive biology of invertebrates. Volume 9, Part B: progress in male gamete ultrastructure and phylogeny 2000 pp.183-266 ref.many

Khan, A. M., S. K. Saxena & Z. A. Siddiqi. 1971. Efficacy of *Tagetes erecta* in reducing root infesting nematodes of tomato and okra. *Indian Phytopathology* 24: 166-169.

KLOEPPER, J.W; RODRIGUEZ-KABANA, R.; ZEHNDER, G.W.; MURPHY, J.F; SIKORA, R.A.; FERNANDEZ, C. Plant root-bacterial interactions in biological control of soilborne diseases and potential extension to systemic and foliar diseases. *Australasian Plant Pathology*, v.28, p.21–26, 1999.

KRAUS, W.; BOKEL, M.; CRAMER, R.; GUTZEIT, H.; HERR, B.; KAUFMANN, I.; POHNL, H. Natural products as pesticides. In: International Plant Protection Congress, 12. Rio de Janeiro. Resumos. Brasília, MARA, n.p., 1991.

Laber, H. N-Freisetzung aus organischen Handelsdünger – Übersicht und eigene Versuchsergebnisse im ökologischen Gemüsebau. Tagungsband zum Statusseminar Ressortforschung für den ökologischen Landbau – Aktivitäten aus Bund und Länder, marz 2003.

LEAR, B. Application of castor pomace and cropping of castor beans to soil to reduce nematode populations. *Plant Dis. Rep.*, v.43, n.4, p. 459-460, 1959.

LEELA, N. K.; KHAN, R. M.; REDDY, P. P.; NIDIRY, E. S. J. Nematicidal activity of essential oil of *Pelargonium graveolens* against the root-knot nematode *Meloidogyne incognita*. *Nematologia Mediterranea*, v. 20, n.1, p. 57-58, 1992.

LISBOA, J. M. M.; MOURA, W. M.; LIMA, P. C.; OLIVEIRA, R. D. L.; AGUIAR, N. D. C.; PERTEL, J. e RIBEIRO, P. M. Efeito da torta de mamona como nematicida na produção de mudas de café orgânico. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil (4. Londrina, PR: 2005). Anais. Brasília, D. F.: Embrapa – Café, 2005. (1 CD-ROM), 4p.

LOÍZA, J., A. ESQUIVEL, I. RODRIGUEZ & P.L. CHAVARRÍA. 1996. Potencial ovicida de extractos de *Tagetes filifolia* contra *Meloidogyne incognita*. In: CONGRESSO NACIONAL AGRONÓMICO, X - CONGRESSO DE FITOPATOLOGIA, III. Resumen, 181.

LUNA-CAVAZOS M, BYE R. Phylogeographic analysis of the genus *Datura* (Solanaceae) in continental Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. v. 82, p. 977-988. 2011

MACHADO, A.C.Z.; MOTTA, L.C.C.; SIQUEIRA, K.M.S.; FERRAZ, L.C.C.B.; INOMOTO, M.M. Host status of Green manures for two isolates of *Pratylenchus brachyurus* in Brazil. *Nematology, Leiden*, v. 9, n. 6, p. 799-805, 2007.

MCCARTER, James P. et al. Analysis and functional classification of transcripts from the nematode *Meloidogyne incognita*. *Genome biology*, v. 4, n. 4, p. 1-19, 2003.

MOREIRA, V.R.R, CAPELESSO, E. Orientações para uma Agricultura de Base Ecológica no Pampa Gaúcho, Gráfica Instituto de Menores, Bagé 2006.

NAGAI, K.; KISHIMOTO, A. Manejo do solo e adubação: equilíbrio nutricional, melhoramento do solo e saúde da planta. Guatapará: Instituto de Pesquisas Técnicas e Difusões Agropecuárias da JATAK, 2008. 72p.

NARAGNAN, C.R.; SING, R. P.; SAWAINAP, D.D. Phagodeterrence of various fractions of neem oil against *Schistocerca gregaria* Forsk. *Indian Journal of Entomology*, New Delhi, v.43, n.3, p. 469-72, 1980.

O CONTROLE DE FITONEMATOIDES POR PLANTAS ANTAGONISTAS E PRODUTOS NATURAIS, disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/255617363>

OLIVEIRA RDL; SILVA MB; AGUIAR NDC; BÉRGAMO FLK; COSTA ASV; PREZOTTI L. 2007. Nematofauna associada à cultura do quiabo na região leste de Minas Gerais. Horticultura Brasileira 25: 088-093.

OSTERROH, M. V. O que é uma adubação verde princípios e ações. In: Agroecologica Hoje.v.1, n.14, p.9-11, 2002.

PEREIRA, B. EFICIÊNCIA DE NEMATICIDAS QUÍMICOS, BIONEMATICIDAS E EXTRATOS VEGETAIS NO CONTROLE DE PRATYLENCHUS BRACHYURUS EM SOJA. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/1228>

PLOEG, A.T. 2000. Effects of amending soil with *Tagetes patula* cv. Single Gold on *Meloidogyne incognita* infestation of tomato. Nematology, 2: 489.

PRIMAVESI, A. Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel, 1980. 541 p.

RESENDE IC. 1986. Reação varietal do quiabeiro a *Meloidogyne* spp. e avaliação do controle por rotação com mucuna e tratamento químico de sementes. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 45p (Tese mestrado).

RITZINGER, C.H.S.P.; FANCELLI, M. Manejo integrado de nematoides na cultura da bananeira. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 28, n. 2, p. 331-338, 2006.

ROBSON, M.; HAMILTON. G. C. Control de Plagas y Pesticidas. In: FRUMKIM, H. (Ed.) Salud Ambiental de lo global a lo Local. Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud, 2010. p.593-632.

SANTOS, A. M.; ALMEIDA, F. A.; FONSECA, W. L.; LEITE, M. L. T.; PEREIRA, F. F. e CARVALHO, R. M. Ácido Pirolenhoso no manejo de nematoides das galhas na cultura da alface. Espacios, ESTADO, v. 38, n. 43, p. 1-9, abr./mai. 2017. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n43/a17v38n43p01.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2021.

SANTOS, Marcilene FA et al. *Meloidogyne incognita* parasitizing coffee plants in southern Minas Gerais, Brazil. Tropical plant pathology, v. 43, n. 1, p. 95-98, 2018.

SCHMUTTERER, H. Potential of azadirachtin-containing pesticides for integrated pest control in developing and industrialized countries. Journal of Insect Physiology, Oxford, 34n.7, p. 713-9, 1988.

SIKORA, R.A.; FERNÁNDEZ, E. Nematode parasites of vegetables. In: LUC, M.; SIKORA, R.A.; BRIDGE, J. Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. 2.ed. Egham: CABI Publishing, 2005. p.358

SILVA, L.H.C.P. 2003. Potencial da indução de resistência no controle de fitonematoides *Meloidogyne* X tomateiro. *Summa Phytopathologica*, 29 (1): 126-127.

SILVA-LÓPEZ, R.E.; SANTOS, T.R.; MORGADO-DÍAZ, J.A.; TANAKA, M.N.; GIOVANNI DE SIMONE, S. Serine protease activities in *Leishmania* (*Leishmania*) chagasi promastigotes. Elsevier. *Parasitology Research*, v.107, p.1151-1162. USA. 2010. ISSN 1432-1955. [CrossRef] [PubMed]

Timbury, M. C; William C. F.; Stevenson J. Garden fertilisers as a source of salmonellae. *The Lancet*, 288.7470, 1966, p. 955-956.

TOKESHI, H. Doenças e pragas agrícolas geradas e multiplicadas pelos agrotóxicos. *Cultivar*, v.4, n.39, p.17-24, 2002.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, Departamento de Solos, Seropédica, RJ, Brasil. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/pat/v42n1/03.pdf> Acessado em 04/08/19.

UZUN, E.; SARIYARA, G.; ADSERSEN, A.; KARAKOCC, B.; ÖTÜK, G.; OKTAYOGLUA, E.; PIRILDARA, S. Traditional medicine in Sakarya province (Turkey) and antimicrobial activities of selected species. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 95, p. 287.2004.

VIAENE, N.; COYNE, D.L.; KERRY, B.R. Biological and cultural management. In: PERRY, R.N.; MOENS, M. (Ed.). *Plant Nematology*. Wallingford: CABI, p. 346-369. 2006.

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

Welch, R. W.; Leggett, J. M. E Lloyd, J. D. Variation in kernel. (1 3), (1 4)- $\beta$ -D-glucan content of oat cultivars and wild *Avena* species and its relationship to other characteristics. *J. Cereal Sci.* 13, 1991, p. 173-178.

ZAMBIASI, Tatiane Cheila *et al.* Identificação de nematoides fitoparasitas predominantes no Estado do Mato Grosso, na cultura do algodoeiro. In: Congresso Brasileiro de Algodão. 2007.