



CURSO BACHARELADO EM AGRONOMIA

ATIVIDADE NEMATICIDA DO ÓLEO ESSENCIAL DA POLPA DE PEQUI (*Caryocar brasiliense*) NO CONTROLE DE *Meloidogyne javanica*

ÁTILA ALVES MARQUES

**Morrinhos, GO
2020**

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS MORRINHOS
CURSO BACHARELADO EM AGRONOMIA

ATIVIDADE NEMATICIDA DO ÓLEO ESSENCIAL DA POLPA DE PEQUI (*Caryocar
brasiliense*) NO CONTROLE DE *Meloidogyne javanica*

ÁTILA ALVES MARQUES

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Instituto Federal Goiano – *Campus Morrinhos*,
como requisito parcial para a obtenção do Grau
de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Vieira da Silva

Morrinhos – GO

Março, 2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos

M357a Marques, Átila Alves.

Atividade nematicida do óleo essencial da polpa de pequi (*Caryocar
brasiliense*) no controle de *Meloidogyne javanica* / Átila alves Marques. –
Morrinhos, GO: IF Goiano, 2020.

38 f. : il. color.

Orientador: Dr. Rodrigo Vieira da Silva

Coorientador: MSc. Silvio Luiz de Carvalho

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano
Campus Morrinhos, Bacharelado em Agronomia, 2020.

1. Fitonematoide. 2. Cerrado. 3. Nematoide de galhas. 4. Controle
alternativo I. Silva, Rodrigo Vieira. II. Carvalho, Silvio Luiz de. III.
Instituto Federal Goiano. IV. Título.

CDU 634.2

Fonte: Elaborado pelo Bibliotecária-documentalista Poliana Ribeiro, CRB1/3346

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES
TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

<input type="checkbox"/> Tese	<input type="checkbox"/> Artigo Científico
<input type="checkbox"/> Dissertação	<input type="checkbox"/> Capítulo de Livro
<input type="checkbox"/> Monografia – Especialização	<input type="checkbox"/> Livro
<input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação	<input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento
<input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo:	

Nome Completo do Autor: *Átala Alves Marques*

Matrícula: 2014104220210048

Título do Trabalho: *ATIVIDADE NEMATICIDA DO ÓLEO ESSENCIAL DA POLPA DE PEQUI (Caesalpinhaceae) NO CONTROLE DE *Meloidogyne javanica*.*

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 18/03/2020

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Morrinhos, 18/03/2020.

Local Data

Átala Alves Marques

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo: *Átala Alves Marques*

Sandroza Vieira da Silva
Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
COORDENAÇÃO DO CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO CURSO

Aos 6 dias do mês de **março** do ano **2020** reuniram-se nas dependências do Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, as 13:30 h no auditório da Biblioteca, a Banca de Avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) composta pelo professor Me. **Silvio Luís de Carvalho**, Eng. Agrônomo **Nikson Elias Pinto da Silva**, **Rodrigo Vieira da Silva** sob a presidência do primeiro, para avaliar o Trabalho de Conclusão de Curso do discente **Átila Alves Marques** intitulado **ATIVIDADE NEMATOCIDA DO ÓLEO ESSENCIAL DA POLPA DE PEQUI (*Caryocar brasiliense*) NO CONTROLE DE *Meloidogyne javanica*** requisito parcial para a obtenção do título de BACHARELADO EM AGRONOMIA. Ao iniciar os trabalhos, o presidente da Banca Avaliadora cedeu o tempo regulamentar para que o discente fizesse a apresentação do seu trabalho, sendo seguido pela arguição dos Membros da Banca de Avaliação. Concluído essas etapas o trabalho foi considerado:

<input checked="" type="checkbox"/> Aprovado.
<input type="checkbox"/> Aprovado com Ressalvas ¹ .
<input type="checkbox"/> Reprovado.

Nota	9,5
------	-----

Observações:

Membros da Banca:

Rodrigo Vieira da Silva	
Nikson Elias Pinto da Silva	
Silvio Luís de Carvalho	

Nome do Candidato:

Átila Alves Marques

DEDICATÓRIA

Ao meu avô principalmente, aos meus pais e familiares e também a memória de meus avós.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela vida e todas as oportunidades que me foram dadas, ao meu avô e pais por estarem sempre me apoiando e incentivando a realização de meus sonhos, a família em especial meu avô Jales Vieira Marques, e aos demais que de certa forma sempre me incentivaram e deram força para seguir o caminho de meus sonhos.

Agradeço minha Mãe Luscilene Alves de Oliveira que mesmo de longe me deu todo apoio possível, e sempre acreditou nos meus sonhos.

Agradeço a Pedro Ramalho Guimarães, Henrique José Soares, Marcos Camargo meus irmãos de coração. Iniciamos juntos esta caminhada e venceremos juntos.

Agradeço imensamente ao meu orientador e grande amigo Rodrigo Vieira da Silva, por todos os ensinamentos passados, que me somaram tanta na vida profissional assim também como pessoal.

Agradeço a minha equipe e amigos Ana Paula Gonçalves Ferreira, Edcarlos Silva Alves, Gabriela Araújo Martins e Nathália Nascimento Guimarães pela enorme ajuda e paciência desde o início deste projeto, muito obrigado.

Agradeço a todos os amigos e a 5ª turma de Agronomia do IF Goiano – Campus Morrinhos, que de alguma forma me ajudaram ao longo dessa caminhada.

A todos a minha gratidão e meu muito obrigado!

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE FIGURAS	7
Resumo	8
Abstract	9
1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVO GERAL	14
2.1. Objetivos específicos	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1. Extração e multiplicação do inóculo de <i>Meloidogyne javanica</i>	14
3.2. Coleta e Preparação do Fruto de Pequi (<i>Caryocar brasiliense</i>)	15
3.3. Extração do óleo essencial de Pequi	16
3.4. Avaliação dos experimentos	17
3.5. Delineamento experimental	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5. CONCLUSÃO	22
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
7. ANEXOS	30
8. NORMAS: REVISTA COLLOQUIUM AGRARIAE	31

LISTA DE TABELAS

	Página
<u>Tabela 1. Características Químicas da polpa do Pequi.....</u>	14
<u>Tabela 2. Valores médios de juvenis de segundo estágio (J2) de <i>Meloidogyne javanica</i> mortos no teste in vitro com aplicação de óleo essencial do mesocarpo interno do fruto de pequi (<i>Caryocar brasiliense</i>), realizado com 1mL da solução que contém 40 nematoides após 72 h de incubação.....</u>	19
<u>Tabela 3. Resumo ANOVA da variável J2 Mortos no teste in vitro com aplicação de óleo de pequi (<i>Caryocar brasiliense</i>), realizado no Laboratório de Nematologia Agrícola.....</u>	30

LISTA DE FIGURAS

	Página
<u>Figura 1. Multiplicação do inóculo, A. e B. Plantas de Jiló; C. e D. Ovos e juvenis de segundo estágio de <i>Meloidogyne javanica</i>; Morrinhos/GO, 2019. Fonte: Átila Alves Marques.</u>	18
<u>Figura 2. Pequizeiro e frutos coletados da zona rural do município de Buriti Alegre para a análise no laboratório de Química Orgânica do IFGoiano – Campus Morrinhos.</u>	16
<u>Figura 3. A. Aparelho de Clevenger para extração do óleo de pequi; B. Temperatura indicada 24,6 °C; C. Tratamentos com óleo na solução de nematoides; D. Incubação dos J2 em 3 dias; Morrinhos-GO, 2019. Fonte: Átila Alves Marques.</u>	18
<u>Figura 4. Ciclo de vida do nematoide <i>Meloidogyne</i> spp. demonstrando desde a eclosão dos ovos, desenvolvimento dos juvenis 1 e 2, o momento que o juvenil 2 tem vida livre no solo, o processo de alimentação os estádios juvenis 3 e 4 e a sua reprodução desencadeando o ciclo novamente. Fonte: Lorena Natácia da Silva Lopes (2017).</u>	30

Resumo

MARQUES, Átila Alves. **Atividade nematicida do óleo essencial da polpa de Pequi (*Caryocar brasiliense*) no controle de *Meloidogyne javanica***. 2020. 37 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos, GO, 2020.

Os fitonematoides são parasitas que afetam seriamente as plantas em todo o mundo, reduzindo a produtividade agrícola, em especial os pertencentes ao gênero *Meloidogyne*. A procura por novas estratégias alternativas de manejo de fitonematoides em substituição aos nematicidas sintéticos convencionais constitui-se numa preocupação dos nematologistas a nível mundial. As plantas nativas do cerrado apresentam grande potencial de serem utilizadas no manejo alternativo de fitonematoides. A utilização de extratos e óleos vegetais são empregado em estudos de suas atividades biológicas com resultados positivos no controle de insetos e microrganismos causadores de doenças de plantas. O Pequi, *Cariocar Brasiliense*, foi a espécie escolhida por ser uma planta nativa e muito popular do cerrado, além de possuir algumas importâncias medicinais já comprovadas. O presente estudo teve como objetivo verificar a eficiência do óleo essencial da polpa de pequi no controle do nematoide de *Meloidogyne javanica*. O experimento foi realizado entre os meses de novembro e dezembro de 2019 em condições de laboratório. Foram utilizados 500 g de polpa do mesocarpo interno do pequi e 2000 mL de água. O óleo essencial de pequi (OEP) foi extraído da fase aquosa utilizando a hidrodestilação. Após este processo o OEP foi armazenado em incubadora B.O.D a 25 °C sem alteração de temperatura até o momento da análise. Foram incubados 80 juvenis de segundo estágio (J2) incubados nos seguintes tratamentos: 1) controle (2 mL de água destilada), 2) 2, 4, 8 e 16 mg L⁻¹ de óleo essencial de pequi. J2 foram obtidos a partir da suspensão de ovos mantida em temperatura de 25 °C ± 1°C por 3 dias. Logo após, realizou-se a contagem do número de J2 com auxílio de câmara de Peters, em microscópio fotônico, no aumento de 40x. Utilizou o delineamento experimental inteiramente casualizado, composto por cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 unidades experimentais. Os resultados obtidos no experimento foram significantivos, observando que o percentual de mortalidade dos J2 no tratamento T5 (16 mg L⁻¹) foi de 82% e T3 (4 mg L⁻¹) 66%, indicando a eficiência da utilização do óleo essencial do pequi no controle do *Meloidogyne javanica*. Todas as frações do óleo essencial de pequi (2, 4, 8, e 16 mg L⁻¹), analisadas apresentaram efeito positivo no controle de J2 de *Meloidogyne javanica*, mas teve melhor destaque a maior concentração (16 mg L⁻¹) que levou a mortalidade de 82% dos juvenis.

Palavras - chave: Nematóide de galhas, Cerrado, fitonematóide, controle alternativo.

Abstract

MARQUES, Átila Alves. **Nematicidal activity of Pequi pulp essential oil (*Caryocar brasiliense*) in the control of *Meloidogyne javanica***. 2019. 37 p. Conclusion of the course work (Course of Bachelor in Agronomy). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos, GO, 2019.

Phytonematode are parasites that seriously affect plants worldwide, reducing agricultural productivity, especially those belonging to the genus *Meloidogyne*. The search for new alternative strategies for the management of phytonematoids to replace conventional synthetic nematicides is a concern of nematologists worldwide. The native plants of the cerrado have great potential to be used in the alternative management of phytonematodes. The use of extracts and vegetable oils is used in studies of their biological activities with positive results in the control of insects and microorganisms that cause plant diseases. Pequi, *Cariocar Brasiliense*, was the species chosen for being a native and very popular plant in the cerrado, in addition to having some proven medicinal importance. The present study aimed to verify the efficiency of the pequi pulp essential oil in the control of *Meloidogyne javanica* nematode. The experiment was carried out between the months of November and December 2019 in laboratory conditions. 500 g of pulp from the internal mesocarp of the pequi and 2000 mL of water were used. The pequi essential oil (OEP) was extracted from the aqueous phase using hydrodistillation. After this process, the OEP was stored in a B.O.D incubator at 25 °C without changing the temperature until the moment of analysis. 80 juveniles of second stage (J2) were incubated in the following treatments: 1) control (2 mL of distilled water), 2) 2, 4, 8 and 16 mg L⁻¹ of pequi essential oil. J2 were obtained from the egg suspension maintained at a temperature of 25 °C ± 1°C for 3 days. Then, the number of J2 was counted with the aid of a Peters camera, under a photonic microscope, at 40x magnification. It used a completely randomized experimental design, composed of five treatments and five repetitions, totaling 25 experimental units. The results obtained in the experiment were significant, noting that the mortality percentage of the J2 in the T5 treatment (16 mg L⁻¹) was 82% and T3 (4 mg L⁻¹) 66%, indicating the efficiency of using essential oil pequi in the control of *Meloidogyne javanica*. All the fractions of the pequi essential oil (, 2, 4, 8, and 16 mg L⁻¹), analyzed had a positive effect on the control of J2 of *Meloidogyne javanica*, but the highest concentration (16 mg L⁻¹) was better highlighted. which led to the mortality of 82% of juveniles.

Key words: Root-knot nematode, Cerrado, **phytonematode**, alternative control.

1. INTRODUÇÃO

O Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) se caracteriza por ser uma espécie da família das Caryocaraceae, planta nativa do Cerrado brasileiro. A sua exploração agrícola ocorre principalmente nos estados de Goiás e no norte de Minas Gerais. Na safra do ano de 2018 a produção foi de 21.495 toneladas de frutos (IBGE, 2018). De uma maneira, a sua exploração é uma prática sustentável e de grande importância econômica para o Cerrado brasileiro (ALMEIDA et al., 2018). Além disso, seus frutos podem ser empregados na culinária, fabricação de licores e alimentação de animais. Complementarmente, estes podem ser usados para a extração de óleos usados na indústria de cosméticos (SILVA et al., 2016).

Vale salientar que o pequizeiro é uma espécie com dupla aptidão, uma vez que a mesma pode ser frutífera e oleaginosa. Além disso, estudos apontam que quando cultivadas em região do planalto central brasileiro, elas podem atingir cerca de 12 metros de altura. Classificada botanicamente como uma espécie semidecídua, o pequizeiro apresenta floração logo após o aparecimento das novas folhas, e, os frutos atingem a maturidade fisiológica nos três ou quatro próximos meses posteriores à floração. A floração ocorre ao mesmo tempo, ou logo após surgirem novas folhas, durante a segunda metade da estação seca, sendo a safra de outubro a fevereiro (OLIVEIRA et al., 2010). Apesar da ampla distribuição, nenhuma das espécies de *Caryocar* são domesticadas até o momento presente. A propagação via sementes é predominante, porém possui germinação desuniforme e lenta decorrente da dormência natural (LEÃO et al., 2012). A enxertia é uma alternativa que eleva o custo de produção, porém pode obter resultados consideráveis com até 90% de pegamento de muda (BASTOS et al., 2009; PEREIRA et al., 2002).

Especificamente no território goiano, um pequizeiro adulto pode produzir cerca de 350 frutos por safra. O fruto pode pesar entre 30 e 400g, com comprimentos de até 14 cm e diâmetros entre 6 a 10 cm. Comumente, em um mesmo fruto podemos encontrar um ou dois caroços, embora possa haver casos aos quais podem ser encontrados até seis. Estes são recobertos por uma polpa amarela, parte utilizada para fins alimentícios. Abaixo da polpa, encontram-se vários espinhos presos a uma capa protetora bastante resistente. Tal estrutura tem a função principal de proteger a semente, denominada de amêndoa (OLIVEIRA, 2010).

O pequizeiro apresenta ampla variabilidade em função das suas características físicas e químicas. Logo, em análises da composição química do óleo essencial provenientes da polpa

de pequi, foram identificados 21 constituintes químicos. Exemplos a serem citados são os ésteres, o isobutirato de alila, 3-hexanol, 4-metil-2-pentanol, mirceno, (Z)-di-hidroapofarnesol, β -eudesmol e (E, E)-geranilalinalool (CORDEIRO et al., 2013).

Tabela 1. Características Químicas da polpa do Pequi.

Características Químicas da polpa do Pequi	
Parâmetros	Quantidade por porção de 100 g de polpa
Umidade (%)	52,40
Proteínas (%)	2,40
Gordura (%)	31,50
Cinza (%)	0,70
Fibra (%)	9,50
Carboidratos (%)	9,40
Calorias Kcal/100g	308,20
Betacaroteno (mg/100g)	5,40
Fenólicos (mg/100g)	531,50
Vitamina C (mg/100g)	45,00

Fonte: Análise da Composição Nutricional e de Parâmetros Físico-Químicos do Pequi (*Caryocar Brasiliense* Camb.) in Natura, Josiane Gonçalves da Paz, Paula Pacheco, Cassiano Oliveira da Silva, Grazieli Benedetti Pascoal, Uberlândia, 2014.

Diversos estudos encontrados na literatura apresentam funções para a utilização do óleo essencial de pequi (OEP), entre elas algumas biológicas. De acordo com Soares (2013), o OEP de pequi apresenta atividade antimicrobiana e antioxidante. Em relação aos fitopatógenos capazes de prejudicar os cultivos agrícolas, os nematoides constituem-se um diversificado grupo de vermes que podem viver nos mais diferentes nichos tróficos. Os do gênero *Meloidogyne* destacam-se como de grande importância para a agricultura mundial, uma vez que são responsáveis pela formação das galhas ocasionadas pela alteração metabólica que esses causam no sistema radicular das plantas, o que gera grandes prejuízos econômicos (DINARDO-MIRANDA, 2005). Os nematoides são classificados como patógenos de solo. Deve-se enfatizar que após a instalação do mesmo em uma área agrícola, a sua erradicação é altamente complicada. sob condições adequadas de temperatura e umidade, 25 a 30 °C 40 a 60% da capacidade de campo, respectivamente, os nematoides deste gênero se reproduzem muito bem, dificultando ainda mais o seu manejo (ALVES et al., 2003).

De modo geral, o ciclo de vida de um fitonematoide pode variar em função da espécie, além das influências externas, tais como umidade, temperatura e textura do solo. No entanto, no caso de nematoides do gênero *Meloidogyne*, o ciclo de vida é de cerca de 30 dias

(FERRAZ, 2010). Ainda, quando se trata da infecção de raízes, os mesmos podem iniciar o processo quando se apresentam como juvenis de segundo estágio (J2) e, para a complementação de seu ciclo, ainda sofrem quatro ecdises, tornando-se adultos. As fêmeas são capazes de colonizar os tecidos radiculares e fazer com que haja a hipertrofia e a hiperplasia ao redor do sítio de infecção, ocasionando, por consequência, a ocorrência de lesões e a formação das galhas (FERRAZ & MENDES, 1992).

Ademais, os sintomas ocasionados pela infecção por nematoides se destacam por apresentar clorose nas folhas, formação das galhas e lesões radiculares, além do baixo desenvolvimento e posterior morte dos tecidos (PINHEIRO et al., 2013).

Entre os nematoides de galhas, *Meloidogyne javanica* tem ocorrência generalizada em todo território nacional, ocasionando danos severos e crescentes em plantas, por possuir uma gama extensa de hospedeiros e elevada capacidade de sobrevivência e reprodução nas condições tropicais (EMBRAPA, 2005; PINHEIRO et al., 2010). No Sul do estado de Goiás, os gêneros de nematoides encontrados foram *Meloidogyne* com 22%, *Helicotylenchus* com 19%, *Tylenchus* com 13%, *Tylenchulus* com 10%, *Ditylenchulus*, *Rotylenchulus* e *Xiphinema* com 6%, *Pratylenchus*, *Hemicycliophora*, *Xiphidorus*, *Anguina*, *Tubixaba* e *Monotrichodoros* com 3% (OLIVEIRA, 2016).

Os métodos de controle mais utilizados para estes fitopatógenos são rotação de culturas, uso de plantas antagonistas, utilização de matéria orgânica, variedades resistentes, controle químico (PINHEIRO, 2020a) e controle biológico (ARAÚJO et al., 2002).

A rotação de culturas beneficia as culturas, aproveita o máximo de adubo aplicado, recupera o teor de matéria orgânica, conserva a estrutura do solo, restringe pragas, patógenos e plantas invasoras, entretanto, exige conhecimento por parte do produtor, necessita de 2 a 3 anos para controlar doenças fúngicas, 3 a 5 anos para nematoides instalados no solo e 5 a 6 anos para insetos (PRIMAVESI, 1979).

As plantas antagonistas têm como vantagens: ação nematicida e melhoria nas condições físicas e químicas do solo (PINHEIRO, 2020b), e a desvantagem está na ocupação de áreas agrícolas durante um período em que são cultivadas plantas de interesse econômico (ESPÍNDOLA et al., 1997).

A utilização de matéria orgânica aumenta o teor de nutrientes, estrutura o solo, estimula o aumento da população de inimigos naturais dos nematoides e libera substâncias tóxicas aos nematoides (PINHEIRO, 2020b). Todavia, pode incorporar sementes de plantas daninhas e aumentar o número de microrganismos nocivos às plantas, a exemplos dos fuga

fitoparasitas *Verticilium* spp., *Fusarium* spp. e *Rizoctonia* spp., (TRANI et al, 2013) e contaminar o solo (PENTEADO, 2009).

As variedades resistentes quando disponíveis são altamente recomendadas, pois não oferecem riscos à saúde humana e ao meio ambiente (PINHEIRO, 2020b), contudo, a desvantagem está na vulnerabilidade a alta variabilidade do nematoide que gera o surgimento de novas raças do patógeno (MONTEIRO et al., 2018).

O controle biológico minimiza o dano ambiental e possui menor custo quando comparados aos métodos químicos convencionais (COIMBRA & CAMPOS, 2005), no entanto, apresenta espectro de ação restrita, depende das condições ambientais, calor ou frio inviabiliza, especificidade e incompatibilidade com o químico (RIGOBELLO, 2020).

O controle químico tem como vantagens a inibição do desenvolvimento, postura e eclosão dos juvenis de segundo estágio, além de interferir na alimentação e a locomoção dos nematoides (KEARN et al., 2014). Entretanto, apresentam como grande desvantagem o alto custo e o potencial de contaminação do aplicador e do meio ambiente (SUASSUNA, 2013).

Portanto, busca-se mais alternativas que possam substituir nematicidas convencionais, aos quais podem oferecer riscos ao meio ambiente. Dessa forma, existem atualmente muitas pesquisas acerca dos óleos essenciais de vegetais, que devido a sua composição bioquímica podem ter eficiência no controle de fitonematoides (LOPES et al., 2005).

Princípios ativos no controle de fitopatógenos tem sido investigado em variadas estruturas de pequi. Extrato compostos metanólicos e etanólicos presentes nas folhas, botões florais e frutos tem efeitos fungitóxico na germinação de esporos de *Botrytis cinérea* e *Fusarium oxysporum* (RIBEIRO et al., 2012).

De um modo geral, os óleos essenciais são metabólitos secundários compostos por uma complexa mistura de produtos voláteis produzidos por diferentes órgãos das plantas. A extração de óleos essenciais pode ser obtida por meio de processo denominado de hidrodestilação (SIMÕES & SPITZER, 2010). Estes compostos apresentam o potencial antimicrobiano para o combate de patógenos, uma vez que estes podem ser liberados por volatilização ou lixiviação no perfil do solo (OKA, 2010).

A diferença entre óleo e óleo essencial está na viscosidade, o óleo apresenta viscosidade maior como o óleo de pequi que varia de 53,2 a 66,2 mPa.s (SOARES et al., 2015), e os óleos essenciais tem menores valores, por exemplo, Copaíba, Buriti, Andiroba, Patuá, Açaí e Coco com 6,93, 0,701, 3,45, 0,25, 0,42 e 3,09 mPa.s (ALVES et al., 2015).

Já foram realizados estudos com extratos de folhas e resíduos do fruto de pequi no controle de nematoides. Entretanto, na literatura há uma carência de informações a respeito do

efeito do óleo essencial de pequi no controle de nematoides de galhas radiculares, do gênero *Meloidogyne*.

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar a eficiência do uso de óleo essencial do mesocarpo interno do fruto de pequi (*Caryocar brasiliense*) no controle de *Meloidogyne javanica* em condições *in vitro*.

2.1. Objetivos específicos

1. Verificar a influência do óleo essencial de pequi no controle *in vitro* de *M. javanica*
2. Identificar a concentração do óleo essencial de pequi que apresenta maior eficiência no *Meloidogyne javanica*.
3. Gerar informações sobre mais método alternativo de controle de *M. javanica*.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi realizado durante os meses de novembro e dezembro de 2019 nos laboratórios de Química Orgânica e de Nematologia do Instituto Federal Goiano – *Campus Morrinhos*, no município de Morrinhos, Goiás.

3.1. Extração e multiplicação do inóculo de *Meloidogyne javanica*

A população de nematoide utilizada já havia previamente sido identificada como *M. javanica* pelo fenótipo de esterase J3 obtido com o uso da técnica bioquímica de eletroforese de isoenzimas, conforme Orsteins e Davis (1964). Os ovos de *M. javanica* para instalação deste experimento foram obtidos de raízes de jiloeiro cultivar verde-claro cultivadas em casa de vegetação por 60 dias. Para a extração de ovos, foi realizada utilizando o método de Bonetti & Ferraz (1981), ao qual consiste em cortar as raízes em fragmentos de aproximadamente um centímetro, cerca de 10 gramas e triturando-as posteriormente em um liquidificador com 200 mL de uma solução de NaOCl 0,5 % por um período de 20 segundos. A seguir passou a suspensão pelas peneiras de 200 e 500 mesh. A suspensão obtida pela última peneira foi coletada e levada ao microscópio fotônico no aumento de 100 vezes numa lâmina de contagem de nematoides de Peters. Para calibrar a população inicial desejada, usou-se aproximadamente 100.000 ovos em 72 mL de solução, na qual obtemos um solução com a concentração de 40 J2 por mL de *Meloidogyne javanica*.

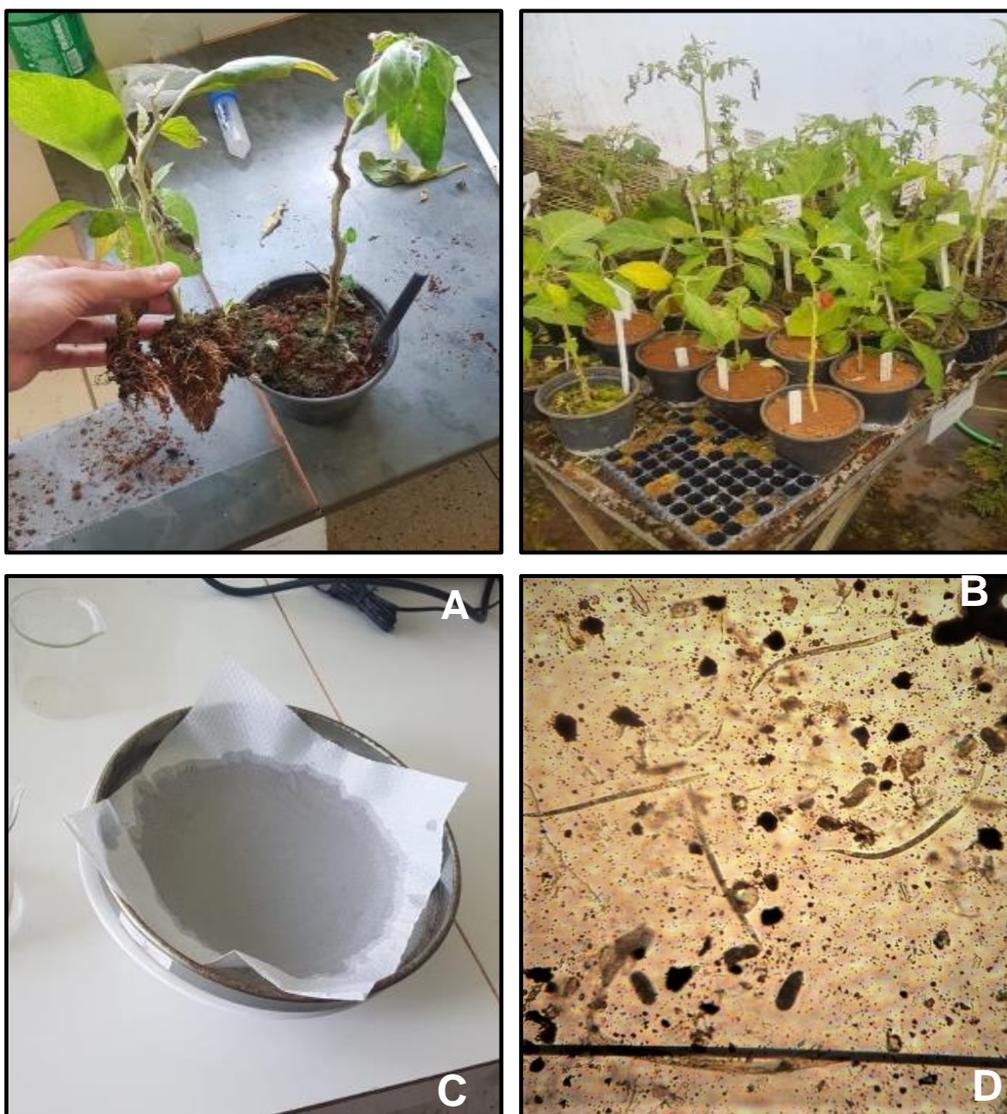


Figura 1. Multiplicação do inóculo. **A e B:** Plantas de Jiló; **C e D:** Ovos e juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne javanica*; Morrinhos/GO, 2019. Fonte: Átila Alves Marques.

3.2. Coleta e Preparação do Fruto de Pequi (*Caryocar brasiliense*)

O fruto do pequi foi coletado nos meses de outubro e novembro de 2019. O material foi coletado na zona rural do município de Buriti Alegre (18°11'44.0"S e 49°03'33.1"W),

localizado na região sul de Goiás. Ele foi colhido de forma aleatória com casca, e armazenado em uma embalagem isolada dentro de uma B.O.D. (25 °C) para evitar contaminação.

O fruto foi levado para o laboratório de Química Orgânica no IF Goiano – Campus Morrinhos, onde foi descascado visando a obtenção apenas da “polpa” do pequi, a qual foi picada em pequenos pedaços de 1 cm modificando a metodologia de Peixoto (2019), e armazenado em uma embalagem vedada na incubadora B.O.D. do laboratório até o momento da extração do óleo essencial.



Figura 2. Pequizeiro e frutos coletados da zona rural do município de Buriti Alegre para a análise no laboratório de Química Orgânica do IF Goiano – Campus Morrinhos.

3.3. Extração do óleo essencial de Pequi

O óleo essencial de pequi (OEP) foi extraído por meio do processo de hidrodestilação utilizando o aparelho Clevenger no laboratório de Química Orgânica do IF Goiano - Campus Morrinhos. Foram realizadas seis extrações de 4 horas de duração cada uma. Em cada extração foi utilizada 0,5 kg de polpa de pequi (mesocarpo interno) e 2 L de água destilada.

Após o término da extração, o OEP aparente foi retirado com uma pipeta de Pasteur (3 mL) e armazenado em um béquer de vidro 10 mL. Em seguida foi colocado na incubadora B.O.D. a 8 °C, até o momento das análises química e biológica. O restante do OEP foi extraído da fase aquosa em um funil de separação de 7 cm de diâmetro, utilizando 5 mL de diclorometano (CH₂Cl₂). A mistura foi seca, filtrando a fase orgânica em sulfato de sódio anidro (NaSO₄). A mistura foi armazenada em um frasco coletor (erlenmeyer de vidro 1 L) e aquecida em uma chapa de aquecimento numa temperatura de 27 °C para a evaporação do solvente. Por fim o frasco contendo o OEP foi armazenado sob refrigeração a 23 °C sem alteração de temperatura até o momento da análise, seguindo o método proposto por Adams et al., (2007).

3.4. Instalação e avaliação do experimento

Os juvenis de segundo estágio de *M. javanica* (J2) foram obtidos a partir da suspensão de ovos mantidas em temperatura ambiente (25 °C ± 1°C), e depois descartou estes nas primeiras 6 h e coletou nas 24, 48 e 72 h. Logo após, realizou-se a contagem dos J2 com auxílio de câmara de Peters, em microscópio fotônico, no aumento de 40 vezes. A suspensão de juvenis foi calibrada para 40 J2 por mL.

O efeito do óleo essencial do mesocarpo interno do fruto de pequi (OEP) na mortalidade de juvenis (J2) foi avaliado em condições de laboratório em tubos de ensaio com capacidade para 10 mL (25 x 150 mm). Para a obtenção das concentrações do OEP utilizou 100 mL de água destilada, 10 mL de etanol (v/v), 0,3 mL de Tween 20 (v/v) para solubilizar as moléculas hidrofóbicas e óleo de pequi 2 mL, 4 mL, 8 mL e 16 mL (16%). Os tubos foram mantidos em uma placa de papelão dentro de uma B.O.D. a uma temperatura de 25°C. A avaliação foi realizada após 72 horas, e a suspensão foi levada a peneira de 500 mesh para eliminação do óleo em água corrente e coletou-se 1 mL e realizou a contagem. os nematoides pela câmara de Peters, para avaliar o efeito nematicida das concentrações. Foram considerados mortos, os nematoides que permaneceram imóveis.

As avaliações foram iniciadas 24 h após montagem do ensaio e prosseguiu até o 3º dia subsequente a incubação na B.O.D a 25°C, conforme metodologia, com modificações de

Lemes (2018) para temperatura, tempo de incubação e equipamento. As contagens dos juvenis eclodidos e ovos remanescentes foi realizada em microscópio fotônico (40 vezes).

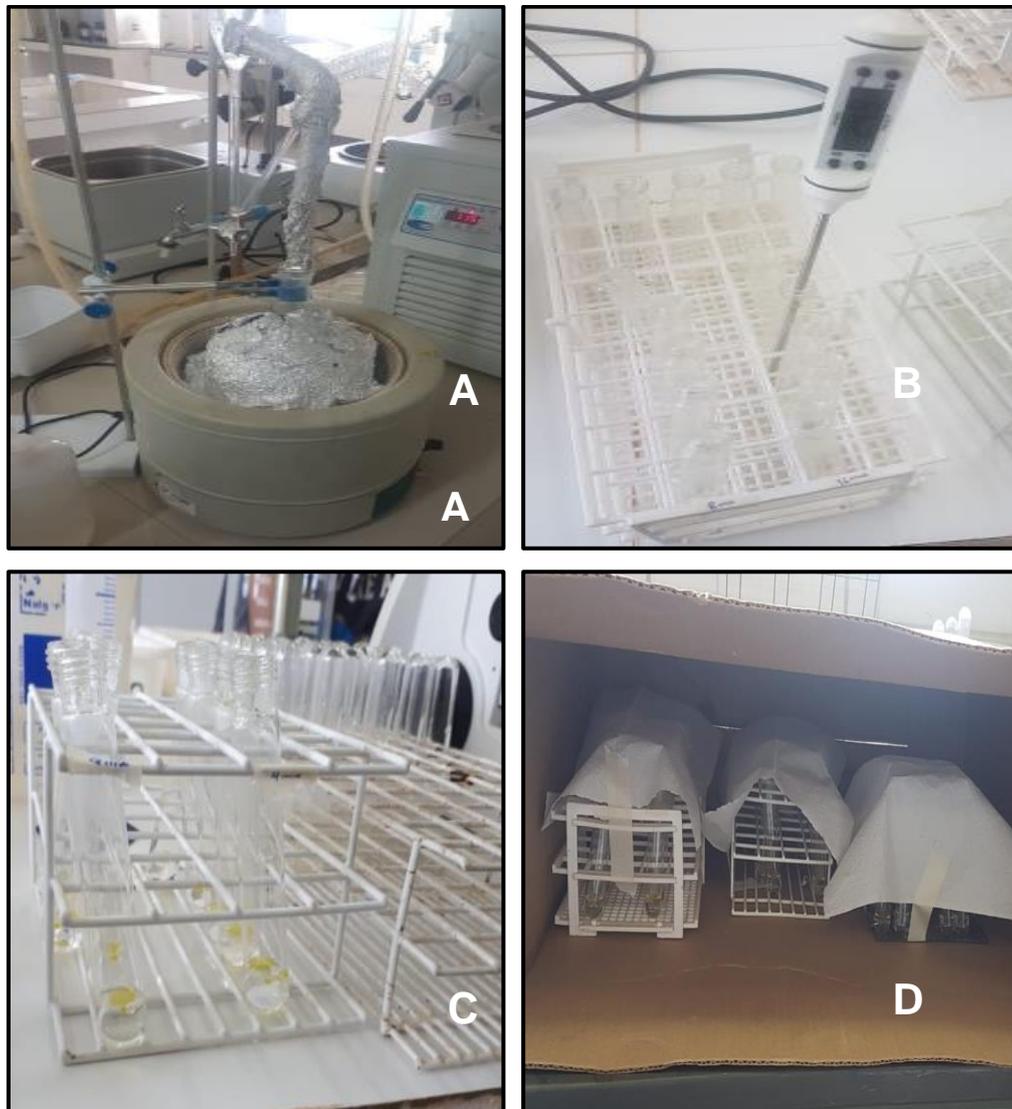


Figura 3. A. Aparelho de Clevenger para extração do óleo de pequi; B. Temperatura indicada 24,6 °C; C. Tratamentos com óleo na solução de nematoides; D. Incubação dos J2 em 3 dias; Morrinhos-GO, 2019. Fonte: Átila Alves Marques.

3.5. Delineamento experimental

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições. A parcela experimental foi representada por tubo de ensaio (volume de 10mL e dimensões de 25 x 150mm). As avaliações foram realizadas após 24, 48 e 72 horas da implantação do experimento, e avaliou-se a mortalidade de Juvenis de *Meloidogyne javanica*.

Os dados numéricos foram avaliados estatisticamente mediante análise qualitativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Utilizou o software Sisvar[®] (FERREIRA, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizada a análise de variância (tabela 3) e na sequência o teste de médias Tukey a 5% de significância, representados na Tabela 1. Todas as concentrações do óleo essencial de pequi (0, 2, 4, 8, e 16 mg L⁻¹), analisadas apresentaram efeito positivo ($p \leq 0,05$), comparadas com o controle (água destilada) na mortalidade de J2 de *Meloidogyne javanica* (Figura 1A). Houve diferença entre os tratamentos ($p \leq 0,05$), onde os tratamentos T3 (4 mg L⁻¹) e T5 (16 mg L⁻¹) e obtiveram resultados mais eficazes com percentagem de 66 e 82%, respectivamente.

A taxa de mortalidade de J2 foi determinada pela equação descrita por Marino et al. (2012):

$$J2 \text{ mortos (\%)} = (J2 \text{ mortos} \times 100) / (J2 \text{ mortos} + J2 \text{ vivos})$$

A concentração com 4 mg L⁻¹ já foi suficiente para provocar a morte de 66% dos nematoides, enquanto a de 2 mg L⁻¹ correspondeu a um nível de 58 % no controle de *Meloidogyne javanica* (J2). Já na maior concentração (16 mg L⁻¹) obtivemos uma mortalidade de 82%.

Tabela 2. Valores médios de juvenis de segundo estágio (J2) de *Meloidogyne javanica* mortos no teste *in vitro* com aplicação de óleo essencial do mesocarpo interno do fruto de pequi (*Caryocar brasiliense*), realizado com 1mL da solução que contém 40 nematoides após 72 h de incubação.

Concentrações (mg L ⁻¹)	J2 Mortos	% de mortalidade
0	9,60 a	24%
2	23,20 bc	58%
4	26,40 cd	66%
8	16,00 ab	40%
16	32,80 d	82%
DMS	7,59	-
CV (%)	18,58	-

DMS = Diferença mínima significativa, CV = Coeficiente de Variação, médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Na concentração de 8 mg L⁻¹ (T2) os resultados foram menos eficazes devido a fatores biológicos intrínsecos do nematoide como comportamento, raça e hábitos alimentares. No tratamento controle (T0), como esperado, houve baixa taxa de mortalidade dos J2 (24%), uma vez que na água não continha nenhum composto para manter os nematoides vivos. Provavelmente este juvenis já eclodiram mortos ou com pouca atividade metabólica. Todos os tratamentos com o óleo essencial de pequi apresentaram resultados positivos, entretanto, os tratamentos com maiores concentrações foram mais eficazes causando até 82% de mortalidade de J2 de *Meloidogyne javanica* na maior concentração do OEP.

No trabalho de Cordeiro (2013), foram identificados 21 constituintes químicos em todas as polpas de pequi, sendo os ésteres (55-87%) a principal classe química identificada, seguidos pelos terpenos, majoritariamente representados pelos hidrocarbonetos monoterpênicos (10-28%), e outros constituintes, como alcoóis não terpênicos (1-14%). Os principais constituintes identificados foram o hexanoato de etila (valor médio= 55,92 ± 25,10%), (E)-β-ocimeno (17,65 ± 11,88%) e octanoato de etila (4,79 ± 5,07%).

Trabalhos de Ribeiro et al.(2012) demonstraram que o uso do extrato aquoso e do pó do resíduo do fruto de pequi foram eficazes em reduziu a taxa de eclosão e aumentar a taxa de mortalidade de juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne javanica*, porém apresentou sinais de fitotoxidez em condições *in vivo*. Todavia, no trabalho de Lopes (2017) foi relatado que a utilização de extrato etanólico do pequi na mesma espécie de J2 trabalhadas nesta análise. De acordo a autora, a taxa de mortalidade de *M. javanica* foi de 20% dos juvenis iniciais, relativamente inferior comparando aos outros tratamentos.Os dados obtidos no presente estudo corroboram com o trabalho citado anteriormente, devido os resultados obtidos com concentrações dos tratamentos T1 (16 mg L⁻¹) e T3 (4 mg L⁻¹) terem demonstrado maior eficácia. Alguns trabalhos *in vitro* demonstram que o tanino encontrado na casca do pequi reduz a eclosão e o desenvolvimento de fitonematoides, como por exemplo, *M. javanica* Ribeiro et al. (2012, apud MAISTRELLO et al., 2010).

Peixoto et al. (2019) encontrou resultados que corroboram com o resultado do experimento que ao analisar em casa de vegetação o efeito do exocarpo do fruto de pequi, a dose de 20 g (incorporado ao solo) provocou uma redução de 56% na taxa reprodutiva de *M. javanica* em relação ao tratamento controle, sem o resíduo do fruto do pequi . Enquanto Ribeiro et al. (2012) observou que As doses de 15 e 30 g do pó da casca e mesocarpo externo do pequi por vaso, reduziram o número de massas de ovos de *M. javanica* por raiz em 47,8 e 95,8% em relação à testemunha.

Em um trabalho realizado em vasos em casa de vegetação por Moreira et al. (2015), com óleos essenciais com princípios ativos contendo timol e cineol (óleos de alecrim e pimenta) numa concentração oito vezes maior do que a estudo em *in vitro* de gerou um resultado de 100% de inibição do nematoide. Logo, o autor sugere que para ensaios realizados em solo deverá ser utilizado uma quantidade superior ao do estudo *in vitro*, ou seja, para este presente estudo a aplicação do mesmo em solo, comparadas as concentrações obtidas no estudo *in vitro* estas deverão ser maiores, devido a influência de fatores do ambiente e da biota do solo.

Substâncias naturais de plantas apresentam potencial para serem utilizados no controle alternativo de doenças em plantas na agricultura orgânica. usando óleos essenciais de alecrim pimenta (*Lippia sidoides*) e capim citronela (*Cymbopogon winterianus*) no controle de *M. incognita* em tomateiro e celósia, onde observaram redução de mais de 80 % na reprodução do nematoide (MOREIRA et al. 2015). Sousa Junior (2018) usando extrato de Nim (*Azadirachta indica*) e Rubim (*Leonurus sibiricus*) obteve efeito significativo no controle de eclosão de ovos e mortalidade de juvenis de segundo estágio (J2) de *M. javanica*, *in vitro*. Resultado semelhante ao de Azam et al. (2017) que trabalharam com extrato de *Azadirachta indica*, e obtiveram resultados satisfatórios em termos de crescimento e produtividade do tomateiro e menor população final de *M. incognita*.

Os óleos essenciais e resíduos obtidos de plantas vem sendo largamente utilizado pois, possuem trabalhos com análises de variadas fontes óleos essenciais vegetais vêm comprovando cada vez mais a eficácia deste controle em variadas espécies de nematoides (CONCEIÇÃO, 2019). Como podemos observar, a gama de controles que podem ser obtidos por meio de óleos vegetais é extensa, sendo este presente estudo de suma importância para que futuros estudos possam ser realizados com os mais variados tipos de óleos ou até mesmo resíduos vegetais, tornando o controle eficaz e de baixo custo, o que vem sendo bastante procurado por produtores.

Os compostos presentes nos óleos essenciais podem atuar diretamente sobre o patógeno ou serem indutores de resistência, neste caso envolvendo a ativação de mecanismos de defesa latentes das plantas. Em relação ao mecanismo de ação, trabalhos anteriores com óleos essenciais indicam que os metabólitos secundários contidos nestes interagem com a membrana citoplasmática, promovendo o ruptura de polissacarídeos, fosfolipídios e lipídeos, ocasionando a despolarização de algumas membranas das organelas citoplasmáticas, alterando a permeabilidade destas membranas (MARINO et al., 2012).

Os autores Coimbra et al (2006), Gardiano et al. (2011), Mateus et al (2014) e Neves et al. (2008) descrevem que os alcaloides, ácidos graxos, isotiocianatos, compostos fenólicos e taninos são substâncias nematotóxicas, e como a polpa do pequi contém taninos e ácidos fenólicos, as possíveis substâncias nematicidas podem ser estas presentes.

Segundo Batista (2010), os taninos estão presentes no óleo de pequi, o que lhe confere uma atividade cicatrizante de feridas. Os taninos possuem a capacidade de precipitar proteínas e de sequestrar íons metálicos, principalmente o ferro, essencial ao desenvolvimento de micro-organismos, propiciando um efeito antimicrobiano e antifúngico. Ainda, os taninos possuem elevada atividade antioxidante decorrente da inativação de radicais livres (MELO et al., 2001; HERZOG-SOARES et al., 2002; BATISTA, 2010).

Alguns trabalhos *in vitro* demonstram que taninos condensados presentes na casca do fruto de pequi apresentam ação nematicida ao reduzirem a eclosão e o desenvolvimento de nematoides parasitas de ruminantes (ICBAL, et al. 2007).

O óleo essencial de pequi será parcelado no campo, sendo as aplicações variando de 1 a 10 da concentração 16 mg L^{-1} de óleo no intervalo de 5 dias para melhor testar o controle de *M. javanica*.

Com base nos resultados obtidos no presente estudo a recomendação para um produtor que está sofrendo com prejuízos causados por fitonematoides e que está buscando uma forma mais sustentável de combater esses organismos, é que o OEP apresenta o potencial de ser utilizado no manejo de *M. javanica*.

5. CONCLUSÃO

Todas as frações do óleo essencial de pequi (2, 4, 8, e 16 mg L^{-1}), *Cariocar Brasiliense*, analisadas apresentaram efeito positivo no controle de J2 de *Meloidogyne javanica*, mas teve melhor destaque a maior concentração (16 mg L^{-1}) que levou a mortalidade de 82% dos juvenis.

Fazem-se necessários novos estudos, *in vivo*, para obter resultados significativos no controle do fitonematóide á campo e identificar qual ou quais substâncias presentes no extrato da planta são responsáveis pelo seu controle.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAM, M. A. M.; PHILLIPS, M. S.; BLOK, V. C. Molecular diagnostic key for identification of single juveniles of seven common and economically important species of rootknot nematode (*Meloidogyne* spp.). **Plant Pathology**, v.56, n.1, p.190–197, 2007.

ALMEIDA, A. S. DE, MACEDO, E. DA S., SILVA, D. C. G. DA, SILVA, I. J. M. DA, FARIAS, E. DE, & SANTOS, C. R. DE O. Óleo de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb) métodos de extração, constituição química e propriedades medicinais. **Diversitas Journal**, v.3, n.3, p.557-563, 2018.

ALVES, F. R.; CAMPOS, V. P. Efeitos da temperatura sobre a atividade de fungos no controle biológico de *Meloidogyne javanica* e *M. incognita* raça 3. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 1, p. 91-97, 2003.

ARAÚJO, F.F. et al. Influência de *Bacillus subtilis* na eclosão, orientação e infecção de *Heterodera glycines* em soja. **Ciência Rural**, v.32, n.2, p.197-203, 2002.

AZAM, T.; GHEBRETINSAE, D.; TESFASION, F.; OSMAN, H. Nematicidal activity of botanicals against root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*) on tomato in Hamelmalo Agricultural College. **Trends in Biosciences Journal**, v.10, n.47, p.9478-9481, 2017.

BATISTA, J. S.; SILVA, A. E.; RODRIGUES, C. M. F.; COSTA, K. M. F. M.; OLIVEIRA, A. F.; PAIVA, E. S.; NUNES, F. V.A.; OLINDA, R. G. Avaliação da atividade cicatrizante do óleo de pequi (*Caryocar coriaceum wittm*) em feridas cutâneas produzidas experimentalmente em ratos. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 77, n. 3, p. 441-447, 2010.

BASTOS, D. C.; SCARPARE FILHO, J. A.; FATINANSI, J. C.; PIO, R. Influência da idade biológica da planta matriz e do tipo de estaca caulinar de caramboleira na formação de raízes adventícias. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n.1, p. 1915-1918, 2009.

BONETTI, J.I.S.; FERRAZ, S. Modificação do método de Hussey e Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, v.6, n.3, p.553, 1981.

COIMBRA, J. L.; SOARES, A. C. F.; GARRIDO, M. S.; SOUSA, C. S.; RIBEIRO, F. L. B. Toxicidade de extratos vegetais a *Scutellonema bradys*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 7, p. 1209-1211, 2006.

COIMBRA, J. L.; CAMPOS, V. P.. Efeito de Exsudatos de Colônias e de Filtrados de Culturas de Actinomicetos na Eclosão, Motilidade e Mortalidade de Juvenis de Segundo Estádio de *Meloidogyne javanica*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 30, n. 3, p.232-238, 2005.

CONCEIÇÃO. A. D. P. Ação de extratos vegetais no controle in vitro de nematoides das galhas. TCC (Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, Petrolina - PE, 2019.

CORDEIRO, M. W. S.; CAVALLIERI, Â. L. F.; FERRI, P. H.; NAVES, M. M. V. Características físicas, composição químico-nutricional e dos óleos essenciais da polpa de *Caryocar brasiliense* nativo do Estado de Mato Grosso. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 35, n. 4, p. 1127-1139, 2013.

DAVIS, B. J. Disc electrophoresis-2. Method and application of human serum proteins. **Ann. New York Academy of Sciences**, v.121, n.1, p.404-427, 1964.

DINARDO-MIRANDA, L.L.; FERRAZ, L. C .C. B. Patogenicidade de *Pratylenchus rachyurus* e *Pratylenchus zeae* a duas variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). **Nematologia Brasileira**, Campinas, v.15, n.1, p.9-16, 1991.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Sistemas de Produção: Tecnologias de Produção de Soja na Região Central do Brasil, Embrapa Soja, Londrina, Embrapa Cerrados, Planaltina, Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, 2005, 239 p.

FERRAZ, S.; FREITAS, L.G.; LOPES, E.A.; DIAS-ARIERA, C.R.; Manejo sustentável de Fitonematoides. Viçosa, MG, Ed. UFV, 306 p., 2010.

FERRAZ, S.; MENDES, M. L. O nematoide das galhas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 16, n. 172, p. 37-42, 1992.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

GARDIANO, C. G.; MURAMOTTO, S.P.; KRZYZANOWISKI, A. A.; ALMEIDA, W. P.; SAAB, O. J. G. A. Efeito de extratos aquosos de espécies vegetais sobre a multiplicação de *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 78, n. 4, p. 553-556, 2011.

HERZOG-SOARES, J. D.; ALVES, R. K.; ISAC, E.; BEZERRA, J. C. B.; GOMES, M. H.; SANTOS, S. C. FERRI, P. H. Atividade tripanocida in vivo de *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão verdadeiro) e *Caryocar brasiliense* (pequi). **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 12, n.1, p. 1-2, 2002.

HUSSEY, R. S., BARKER, K. R. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp., including a new technique. **Plant Disease Reporter**, v. 57, n.1, p.1020-1028, 1973.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura: Tabela 289 - Quantidade produzida e valor da produção na extração vegetal, por tipo de produto extrativo, 2018. Disponível em:<<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/289#resultado>>. Acesso: 05 Jan. 2019.

ICBAL, Z.; SARVAR, M.; JABBAR, A.; AHMED, S.; NISA, M.; SAJID, M. S.; KHAN, M. N.; MUFTI, K. A.; YASSEN, M. Direct and indirect anthelmintic effects of condensed tannins in sheep. **Veterinary Parasitology** v.144, n.1, p.125-131, 2007.

KEARN, J.; LUDLOW, E.; DILLON, J.; O'CONNOR, V.; HOLDEN-DYE, L. Fluensulfone is a nematocide with a mode of action distinct from anticholinesterases and macrocyclic lactones. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, San Diego, v. 109, n.1, p. 44-57, 2014.

LEMES, C. F. C. *Avena* spp: reação a nematoides-das-galhas, atividade nematicida e alelopática. 2018. 94 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2018.

LEÃO, E. F.; PEIXOTO, N.; Morais Junior, O. P. Emergência de plântulas de pequi em função da planta matriz e uso de ácido giberélico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 4, p. 416-423, 2012.

LOPES, E. A.; FERRAZ S.; FREITAS, L.G.; FERREIRA, P.A; AMORA, D.X. Efeito dos extratos aquosos de *Mucuna preta* e manjeriço sobre *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*. **Nematologia Brasileira**, v. 29, n. 1, p. 67-74, 2005.

MARINO, R.H.; GOMES, L. A. A.; CRUZ, E. M. O.; SILVA, A. C.; BIANCHINI, F. G.; MENESES, T. N.; SANTOS, H. R.; BLANK, A. F. Controle de *Meloidogyne incognita* raça 1 com óleo essencial de *Lippia Alba*. **Scientia Plena**, v.8, n.4, p.1-8, 2012.

MAISTRELLO, L.; VACCARI, G.; SASANELLI, N. Effect of chestnut tannins on the root-knot nematode *Meloidogyne javanica*. **Helminthologia**, v. 47, n. 1, p. 48-57, 2010.

MATEUS, M. A. F.; FARIAM, C. M. D. R.; BOTELHO, R. V.; DALLEMOLE-GIARETTA, R.; FERREIRA, S. G. M.; ZALUSKI, W. L. Extratos aquosos de plantas medicinais no controle de *Meloidogyne incognita* (Kofoid e White, 1919) Chitwood, 1949. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 3, p. 730-736, 2014.

MELO, C. Diurnal bird visiting of *Caryocar brasiliense*, Camb in central Brazil. Brazilian Journal of Biology. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 61, n. 2, p. 311-316, 2001.

MOREIRA, F.J.C., SANTOS, C.D.G., INNECCO, R., SILVA, G.S. Controle alternativo de nematoide das galhas (*Meloidogyne incognita*) raça 2, com óleos essenciais em solo. **Summa Phytopathologica**, v.41, n.3, p.207-213, 2015.

MONTEIRO, A.L.R.; DANELLI, A.L.D; PEREIRA, A.S.; CASTRO, C.M.; PEREIRA, A.S; CASTRO, C.M; DEBONA, D.; DIANESE, E.C; RODRIGUES, F.Á.; FERRAZ, H.G.M. ARAUJO FILHO, J.V.; MACIEL, J.L.M.; RIOS, J.A.; BADEL, J.L.; DALLAGNOL, L.J.; THUROW, L.B.; GUIMARÃES, L.M.S; EIRAS, M.; CERESINI, P.C.; MÖLLER, P.A; PEREIRA-CARVALHO, R.C. Resistência genética de plantas a patógenos, Pelotas: Editora UFPel, 2018, p.82-437.

NEVES, W.S.; FREITAS, L.G.; LOPES, E.A.; COUTINHO, M.M. DALLEMOLE-GIARETTA, R.; FERRAZ, S. Ação nematocida de óleo, extratos vegetais e de dois produtos à base de Capsaicina, Capsainóides e Alil Isotiocianato sobre Juvenis de *Meloidogyne javanica* (Treb) Chitwood. **Nematologia Brasileira**, v. 32, n. 2, p. 93-100, 2008.

OLIVEIRA, JOSÉ ORLANDO. Levantamento de fitonematoides e caracterização bioquímica de populações de *Meloidogyne* spp. em áreas cultivadas com hortaliças na região Sul do Estado de Goiás. 2016. 48 p. Dissertação (Mestrado em Olericultura) - Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos-GO, 2016. .

OLIVEIRA, W. L. DE.; SCARIOT, A. Boas Práticas de Manejo para o extrativismo sustentável de pequi, Brasília: **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 2010. 84 p.

ORSTEIN, L. Disc electrophoresis-1. Background and theory. Ann. New York **Academy of Sciences**, v.121, n.1, p.321-349, 1964.

OKA, Y. Mechanisms of nematode suppression by organic soil amendments. A review. **Applied Soil Ecology**, v. 44, n. 1, p. 101–115, 2010.

PAZ, J. G.; PACHECO, P.; SILVA, C.O.; PASCOAL, G. B. Análise da composição nutricional e de parâmetros físicoquímicos do pequi (*Caryocar Brasiliense* Camb) in natura. **Linkania** , v.8, n.5, p.85-159, 2014.

PEIXOTO, F. R. Controle de *Meloidogyne javanica* em jiloeiro (*Solanum gilo*) com resíduo do fruto de pequi (*Caryocar brasiliense*). 2019. 39 p. Trabalho de Conclusão (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos, 39 p., 2019.

PENTEADO, S. R. Manual Prático de Agricultura Orgânica. 1. Campinas (SP): Ed. Via Orgânica, 213p., 2007.

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; FIALHO, J. F.; JUNQUEIRA, N. T. V.; GOMES, A. C. Avaliação de métodos de enxertia em mudas de pequi. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Embrapa-Cerrado, Planaltina, 2002. 14p.

PINHEIRO, J. B., AMARO, G. B.; PEREIRA, R. B. "Ocorrência e controle de nematoides em hortaliças folhosas." Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E) (2010).

PINHEIRO, J. B.; PEREIRA, R. B. Nematóide-das-galhas: importante patógeno para a cultura do tomateiro. *Nosso Alho*, Brasília, DF, n. 18, p. 35-41, dez. 2013.

PINHEIRO, J. B. *Árvore do Conhecimento: Cenoura*, 2020a. Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cenoura/arvore/CONT000gnhpbfhf02wx5ok0edacxlrslvdgr.html>>. Acesso em: 04 Fev. 2020.

PINHEIRO, J. B. *Árvore do Conhecimento: Pimenta*, 2020b. Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/pimenta/arvore/CONT000gn0k9bx902wx5ok01iq1mqut1365k.html>>. Acesso em: 05 Fev. 2020.

PRIMAVESI, A. *Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais*. São Paulo: Nobel, 1979. 579 p.

RIBEIRO, H. B.; XAVIER, A. A.; CAMPOS, V. P.; MIZOBUTSI, E. H. Resíduos de frutos de pequi no controle do nematóide das galhas em tomateiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.30, n.3, p.453-458, 2012.

RIGOBELLO, E. C. *Controle Biológico e Degradação*, 2020. Disponível em:< <https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/producaovegetal/everloncidrigobelo3646/control-biologico.pdf>>. Acesso em: 06 Fev. 2020.

SILVA, L. F. B. P.; CERQUEIRA, J. A. P.; MARTINS, M.; COELHO, N. P. M. F.; FILHO, A. L. M. M.; COSTA, C. L. S. Anti-inflammatory action of pequi oil associated to ultrasound in tendinitis in rats: macroscopic and histological analysis. **MTP Rehab Journal**, v.14, p.347, 2016.

SIMÕES, C. M. O.; SPITZER, V. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. Capítulo 18, Óleos voláteis. Editora UFSC e UFRGS, 6ª edição. Florianópolis e Porto Alegre, 2010.

SOARES, N. R.; DAMIANI, C.; FERREIRA, S. M. ; CARVALHO, V. S. . Caracterização físico-química dos óleos de Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) comercializados no mercado municipal da cidade de Goiânia-GO. **Journal of Fruits and Vegetables**, v. 1, p. 267-272, 2015.

SOARES, N.R. Avaliação da atividade antimicrobiana e caracterização físico- química de sabonete líquido à base de óleo de baru, buriti e pequi. 2013. 158 p. Dissertação. Universidade Federal de Goiás.

SOUSA JUNIOR, J. R. Bioatividade de extratos de nim (*Azadirachta indica*) e rubim (*Leonurus sibirilus*) sobre *Meloidogyne javanica* in vitro. 23 f. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Bacharelado em Agronomia) Instituto Federal Goiano – campus Morrinhos, Morrinhos, 2018.

SUASSUNA, N; FERREIRA, A; MORELLO, C. Eficiência de nematicida e resistência genética no controle do nematoide das galhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 9., 2013, Brasília. [Trabalhos apresentados]. Brasília, DF: Ampa, 2013. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104534/1/fitonema120017.pdf>> . Acesso em: 12 Fev. 2020.

TRANI, P. E.; TERRA, M. M.; TECCHIO, M. A.; TEIXEIRA, L. A. J.; HANASIRO, J. Adubação Orgânica de Hortaliças e Frutíferas. Disponível em: <[http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/83.p df](http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/83.pdf)> . Acesso em: 05 Fev.2020.

7. ANEXOS

Tabela 3. Resumo ANOVA da variável J2 Mortos no teste in vitro com aplicação de óleo de pequi (Caryocar brasiliense), realizado no Laboratório de Nematologia Agrícola.

Fatores de Variação	GL	J2 Mortos
Tratamento	4	408,00**
Erro	20	16,10
Total	24	424,10
Média Geral		21,60
CV (%)		18,58

GL - Grau de Liberdade; CV - Coeficiente de Variação; ** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; * significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; ^{ns} não significativo pelo teste F.



Figura 4. Ciclo de vida do nematoide *Meloidogyne* spp. demonstrando desde a eclosão dos ovos, desenvolvimento dos juvenis 1 e 2, o momento que o juvenil 2 tem vida livre no solo, o processo de alimentação os estádios juvenis 3 e 4 e a sua reprodução desencadeando o ciclo novamente. Fonte: Lorena Natácia da Silva Lopes (2017).

8. NORMAS: REVISTA COLLOQUIUM AGRARIAE

ISSN (on line) 1809-8215. Presidente Prudente, v.15, n.6, nov.-dez., 2019

DIRETRIZES PARA AUTORES

A partir setembro de 2019 artigos submetidos em inglês ou artigos em português traduzidos à língua inglesa (após o aceite) terão prioridade para publicação. Para os casos em que a tradução não for adequada a revista solicitará a revisão do inglês. A partir de janeiro de 2020 receberemos artigos apenas na língua inglesa e quando necessário revisão do texto por profissionais credenciados.

POLÍTICA EDITORIAL

A revista publica artigos originais, notas científicas e artigos de revisão (mediante convite do conselho editorial) nas mais importantes áreas da Agronomia, Veterinária e Zootecnia. Os artigos poderão ser submetidos nos idiomas português e inglês. Após o envio do artigo não será mais permitida a inclusão de autores.

CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DA SUBMISSÃO

1. O artigo deve ter redação clara, objetiva e linguagem adequada de acordo com padrões científicos.
2. A introdução deve demonstrar a importância, o ineditismo, estado da arte, objetivo e hipótese do trabalho.
3. A descrição da metodologia, delineamento experimental e análise estatística devem ser adequados para o que foi proposto avaliar.
4. Os resultados deverão ser apresentados, discutidos e suficientes para comprovar ou refutar a hipótese da pesquisa.
5. A revisão de literatura deve ser recente e adequada para fundamentar o trabalho e explicar os resultados.
6. O artigo deve produzir novos conhecimentos e não apenas repetir pesquisas já realizadas.
7. O artigo deverá ser acompanhado da carta de submissão com todas as informações preenchidas.

SUBMISSÃO DOS ARTIGOS

A submissão de artigos deverá ser realizada por meio eletrônico no endereço <http://journal.unoeste.br/index.php/ca>.

Carta de submissão: os artigos submetidos à Colloquium Agrariae deverão ser acompanhados da **Carta de Submissão** ([download](#)). A carta deverá ser totalmente preenchida e anexada no sistema. As normas para o preenchimento e para envio estão contidas na própria carta.

ELABORAÇÃO DOS MANUSCRITOS

O artigo deve estar em formato Word (.doc), estando as tabelas, figuras (.xls ou .jpg), desenhos esquemáticos (.jpg) ou fotos (.jpg) com seus títulos e legendas já inseridos em seus respectivos locais no texto. Para melhor adequação gramatical, os editores sugerem a procura de um profissional para realizar a revisão ortográfica, gramatical e linguística. As páginas devem ser numeradas consecutivamente começando com a página título, a qual não deve conter o nome dos autores e filiações.

1. Artigo Completo

O artigo deve ser digitado em coluna simples, usando fonte Calibri 12, em espaço 1,5, formatado em papel A4 (212 x 297 mm) com 2,0 cm de margens e alinhamento justificado. Deve ter a extensão máxima de 20 páginas e conter os seguintes tópicos:

a) TÍTULO

O Título do artigo deve conter até 20 palavras em português e inglês em maiúsculas. Nesta página e também ao longo do artigo não devem ser colocados nomes dos autores e afiliação institucional, nem qualquer referência ao endereço ou e-mail dos autores. A identificação dos autores e de suas afiliações institucionais é realizada no momento do cadastramento e submissão do artigo no Sistema on-line.

b) RESUMO e Palavras-chave

O Resumo deve ser redigido em parágrafo único com até 300 palavras, contendo a síntese do trabalho (compreendendo Objetivo, Material e Métodos, Resultados e Conclusões). Ao final do Resumo devem ser fornecidas de 3 a 5 palavras-chave correspondentes do artigo, para facilitar sua indexação posterior. As palavras devem ser separadas por ponto e vírgula, em ordem alfabética e não constar no título, em letras minúsculas.

c) ABSTRACT e Keywords

Na sequência apresentar o Abstract também em parágrafo único com até 250 palavras, o qual deve ser a tradução fiel do resumo para o idioma inglês.

d) INTRODUÇÃO

A Introdução deve conter uma revisão bibliográfica sucinta do assunto, que seja suficiente para sua contextualização e o(s) objetivo(s) deve(m) ser mencionado(s) no último parágrafo.

Citações no texto:

- Até 2 autores: Para citações com dois autores, separar os sobrenomes pela letra “e” quando inserido no texto. Exemplo: Castro e Vieira (2012) observaram...;

Quando citado no final do parágrafo, entre parênteses, separar com ponto e vírgula. Exemplo: (CASTRO; VIEIRA, 2012)

- Mais de 3 autores : Menciona-se o primeiro seguido pela expressão et al.

Exemplo: (GONÇALVES et al., 2010)

e) MATERIAL E MÉTODOS

Deve conter uma descrição do modelo experimental empregado, com detalhes técnicos suficientes dos procedimentos que possam permitir a reprodução do estudo apresentado, bem como o modelo estatístico utilizado e referenciado.

f) RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussão devem ser apresentados no mesmo tópico, em sequência lógica no texto, enfatizando somente as observações importantes e evitando a repetição de dados apresentados em tabelas ou figuras, as quais devem ser numeradas em sequência com algarismos arábicos e inseridas logo após sua menção no texto.

Tabelas - Cada tabela deve ser apresentada e digitada em espaço simples e suas linhas verticais não devem ficar visíveis. As informações no rodapé da tabela devem aparecer em letra tamanho 10.

Figuras - Incluem gráficos, desenhos esquemáticos e fotos. Devem ser numeradas em arábico na sequência de seu aparecimento no texto. Após sua preparação original, os arquivos devem ser convertidos nos seguintes formatos: figuras (.xls ou .jpg), desenhos esquemáticos (.jpg) e fotos (.jpg – podem ser coloridas), sendo inseridas em seus locais no texto. As letras, os números e os símbolos inseridos nas figuras devem ser claros e de tamanho suficiente para serem legíveis, mesmo após redução (se necessária) para publicação.

g) Agradecimentos

Nesta seção podem ser incluídos: (i) contribuições que necessitem agradecimentos, mas não justifiquem autoria, (ii) agradecimentos a auxílio técnico, financeiro e material, incluindo auxílio governamental e/ou de laboratórios farmacêuticos.

h) COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA (obrigatório quando envolver animais e organismos geneticamente modificados)

Apresentar número do protocolo com indicação de que o estudo foi aprovado pela Comissão de Ética do Hospital ou Instituição de Pesquisa onde o estudo foi realizado, seguindo as orientações e os Princípios Éticos na Experimentação Animal do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (Cobea) e do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV).

i) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

As referências devem ser editadas em ordem alfabética do sobrenome dos autores, de acordo com as normas da ABNT. Todas as páginas de internet (homepages ou endereços URL) citados nas referências devem estar corretas e ativas para permitir o acesso pelos interessados.

Exemplos de referências segundo normas da ABNT:

A) Artigo Completo com mais de 3 autores:

DINIZ, K. A.; OLIVEIRA, J.A.; SILVA, P.A.; GUIMARÃES, R.M.; CARVALHO, M.L.M. de. Qualidade de sementes de alface enriquecidas com micronutrientes e reguladores de crescimento durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, n.1, p. 228-238, 2009.

Obs. Para artigos que possuem identificador digital (DOI - Digital Object Identifier) inserí-lo no final da referência como exemplificado abaixo:

KIRBY, C.J.; SMITH, M.F.; KEISLER, D.H.; LUCY, M.C. Follicular function in lactating dairy cows treated with sustained- release bovine somatotropin. *Journal Dairy Science*, v.80, n.23, p.273-285, 1997. [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)75935-6](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)75935-6)

Quando a autoria coletiva tem uma denominação genérica, o seu nome é precedido do nome do órgão superior: BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária.

B) Livro

NOGUEIRA, R. M. B.; ANDRADE, S. F. **Manual de toxicologia veterinária**. São Paulo: Editora Roca, 2011.

C) Capítulo de livro

DEL NEGRO, G. Doenças produzidas por fungos. *In*: GUIMARÃES, R. Y.; GUERRA, C. **C. Clínica e laboratório**: interpretação clínica das provas laboratoriais. São Paulo: Sarvier, 1994. p. 272-275.

D) Teses e Dissertações

VEIGA NETO, E. R. **Aspectos anatômicos da glândula lacrimal e de sua inervação no macaco-prego *Cebus apella* (Linnaeus, 1758)**. 1988. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1988.

1. Artigo de Revisão

Constitui uma descrição sistematizada da literatura sobre determinado assunto e avaliação crítica discursiva, devendo conter os procedimentos adotados, esclarecendo a delimitação e os limites do tema, e finalizando com considerações finais do(s) autor(es). Seguem as normas para artigo completo, porém com os seguintes tópicos: TÍTULO (Português e Inglês); RESUMO/Palavras-chave; ABSTRACT/Keywords; INTRODUÇÃO; CONSIDERAÇÕES FINAIS; Agradecimentos e REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS. As revisões não devem ultrapassar 30 páginas, incluindo as referências. No caso da utilização de figuras previamente publicadas, deve ser mencionada a fonte e ser realizada a solicitação de autorização para utilização ao periódico da publicação original.

a) Nota Científica

Seção cujo propósito é abrir a possibilidade de divulgação de novas ideias e conceitos sobre temas das Ciências Agrárias, bem como a publicação de casos clínicos interessantes, e que apresentem aspectos originais, curiosos ou não convencionais. Deve descrever os aspectos clínicos, laboratoriais e evolutivos de interesse, devendo estar suficientemente documentados. As instruções gerais para a elaboração de Nota Científica seguem o mesmo padrão de artigo completo devendo conter no máximo 10 páginas.

Itens de Verificação para Submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados acima. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores, antes de serem encaminhadas aos pareceristas.

Manuscritos aceitos

Todo o artigo publicado torna-se propriedade da Colloquium Agrariae e não poderá ser reproduzido, republicado ou divulgado por meio eletrônico ou impresso sem autorização. Os autores, após a aceitação do seu artigo para publicação, transferem automaticamente seus direitos autorais (copyright) à Colloquium Agrariae. Em virtude de este periódico ser de acesso público, os artigos são de uso gratuito, com atribuições próprias, em aplicações educacionais e não-comerciais.

Processo de avaliação

Todos os artigos submetidos à Colloquium Agrariae que estiverem de acordo com as “Normas para autores” e com a política editorial da revista são analisados pelo Conselho Editorial quanto ao seu mérito e adequação científica. A partir da aprovação inicial, o artigo é encaminhado a dois ou mais avaliadores externos de reconhecida competência no assunto para seu parecer (peer review), cujo anonimato é garantido durante todo o processo de julgamento. As sugestões dos avaliadores são consideradas e a decisão final sobre a aceitação ou rejeição do artigo fica sob responsabilidade dos Editores.

Política de Acesso Livre

A Colloquium Agrariae oferece Acesso Aberto imediato ao seu conteúdo, sem período de embargo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratização mundial do conhecimento. Tal acesso está associado a um crescimento da leitura e citação do trabalho de um autor. Para mais informações sobre esta abordagem, visite Public Knowledge Project, projeto que desenvolveu este sistema para melhorar a qualidade acadêmica e pública da pesquisa, distribuindo o Open Journal System (OJS) assim como outros softwares de apoio ao sistema de publicação de acesso público a fontes acadêmicas.

Taxas para submissão e publicação de textos

A Colloquium Agrariae, editada pela Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE, não cobra nenhuma taxa por textos publicados e tampouco pelos submetidos para avaliação, revisão, publicação, distribuição ou download.

The journal Colloquium Agrariae, edited by the Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE, does not charge any fee for publishing articles. The editorial board values the

policy of free access to information, thus, does not charge any fee for the submission, review, publication, distribution or download of articles.

Declaração de Direito Autoral

Os artigos submetidos à revista *Colloquium Vitae* estão licenciados conforme CC BY-NC-ND. Para mais informações sobre essa forma de Licenciamento, consulte: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

A disponibilização é gratuita na Internet, para que os usuários possam ler, fazer download, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou referenciar o texto integral dos documentos, processá-los para indexação, utilizá-los como dados de entrada de programas para softwares, ou usá-los para qualquer outro propósito legal, sem barreira financeira, legal ou técnica.

1) Autores mantêm os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.

2) Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.

3) Autores têm permissão para publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado.