

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES**  
**BACHARELADO EM AGRONOMIA**  
**JOÃO MÁRIO DOS SANTOS ARAGÃO**

**LEVANTAMENTO DOS NEMATOIDES NO CULTIVO DA TECA (*Tectona grandis*  
L.F)**

**CERES – GO**  
**2023**

**JOÃO MÁRIO DOS SANTOS ARAGÃO**

**LEVANTAMENTO DOS NEMATÓIDES NO CULTIVO DA TECA (*Tectona grandis*  
L.F)**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia, sob orientação da Profa. Dra. Mônica Lau da Silva Marques.

**CERES – GO  
2023**

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
**Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano**

A6591      Aragão, João Mário dos Santos  
            levantamento das doenças no cultivo da teca  
            (Tectona grandis L.F.) / João Mário dos Santos  
            Aragão; orientadora Mônica Lau Silva Marques. --  
            Ceres, 2023.  
            17 p.

            TCC (Graduação em Agronomia) -- Instituto Federal  
            Goiano, Campus Ceres, 2023.

            1. Patógenos. 2. Matéria organica. 3. Madeira. 4.  
            Solo. I. Silva Marques, Mônica Lau, orient. II. Título.

Responsável: Johnathan Pereira Alves Diniz - Bibliotecário-Documentalista CRB-1 nº2376



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

### **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 type="checkbox"/> XTCC - Graduação              | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em<br>Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional | - Tipo:  |
- 

Nome Completo do Autor: João Mário dos Santos Aragão

Matrícula: 20191032002400-30

Título do Trabalho: Levantamento dos nematoides no cultivo da Teca (*Tectona grandis* L. F.)

#### **Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano:

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:

1. 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;
2. 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;
3. 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.

Ceres, 06 de Novembro de 2023.

*Assinatura eletrônica do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais*

Ciente e de acordo:

*Assinatura eletrônica do orientador*

Documento assinado eletronicamente por:

- João Mário dos Santos Aragão, 2019103200240030 - Discente, em 06/11/2023 22:22:09.
- Monica Lau da Silva Marques, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 06/11/2023 11:01:26.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 06/11/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 544744  
Código de Autenticação: b7c371bfa6



INSTITUTO FEDERAL GOIANO  
Campus Ceres  
Rodovia GO-154, Km.03, Zona Rural, 03, Zona Rural, CERES / GO, CEP 76300-000  
(62) 3307-7100

#### ANEXO IV - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) dezessete dia(s) do mês de Outubro do ano de dois mil e vinte e três realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) João Mário dos Santos Aragão, do Curso de Bacharelado em Agronomia, matrícula 2019163200240-30 cujo título é "Levantamento dos nematoídes no cultivo da Teca (Tectona grandis L. F.)". A defesa iniciou-se às 8 horas e 15 minutos, finalizando-se às 9 horas e 30 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho aprovado com média 8,1 no trabalho escrito, média 8,9 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final 8,5 de **pontos**, estando o(a) estudante apto para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano – RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

Mônica Lou da Silva Marques

*Assinatura Presidente da Banca*

Wesley de Melo Romgel

*Assinatura Membro 1 Banca Examinadora*

Tássia Tuane Moreira dos Santos

*Assinatura Membro 2 Banca Examinadora*

*Dedico este trabalho primeiramente a Deus.*

*Dedico a minha Mãe, Ana Claudia Dos Santos.*

*Dedico aos meus Avós, Abigail dos Santos e João Rodrigues.*

*Dedico aos familiares e amigos que contribuíram e possuem parcelas no sucesso deste trabalho.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Agradeço primeiramente a Deus por sempre me acompanhar e por ter me abençoado nessa jornada da minha vida.*

*Agradeço a minha Mãe, que é incrível em minha vida, sendo Mãe e Pai sem nenhuma dificuldade, e que sem ela eu não teria conseguido chegar onde estou hoje.*

*Agradeço aos meus Avós, que são meus exemplos e essências em minha vida, sempre me apoiando e incentivando nos estudos, onde nunca mediram esforços pra que não desistisse.*

*Agradeço ao companheirismo e lealdade da minha namorada Thaynara Santiago, que também me apoiou nessa fase.*

*Agradeço aos meus amigos e colegas de classe que contribuíram para o sucesso deste trabalho.*

*Agradeço a minha professora-orientadora Dra Mônica Lau da Silva Marques que nunca mediu esforços para o sucesso deste trabalho.*

*E por fim, agradeço a todos envolvidos diretamente e indiretamente para realização deste trabalho, tais como: o proprietário e o gerente da propriedade rural da área pesquisada, técnicos e responsáveis pelo IF Goiano – Campus Ceres.*



*“Ninguém e nem circunstâncias devem desvia-lo (a) de seus objetivos. Simplesmente ignore e/ou desvie deles. Se fosse fácil, qualquer um faria, mas você não é qualquer um”.*

*Nelson Wilians.*

## RESUMO

Os maiores plantios de Teca estão localizados no Mato Grosso. No entanto, não há informações sobre o levantamento de doenças desse genótipo em outros Estados produtores, especialmente para as condições edafoclimáticas do Estado de Goiás. Portanto, o objetivo deste trabalho foi fazer o levantamento dos nematóides do genótipo de Teca (*Tectona grandis* L. F.), cultivado na fazenda no município de Uruana-GO. A área possui aproximadamente 15 hectares de plantação com estimativa de 1.111,11 plantas ha<sup>-1</sup>. Foram coletadas 10 subamostras para a realização da quantificação através do método de Jenkins para o solo, e o método de de Coolen & D'Herde para as raízes. Ao analisar as amostras não foi constatada presença de nenhuma espécie de nematóide, tanto no solo quanto nas raízes.

**Palavras-chave:** Patógenos; Matéria orgânica; Madeira; Solo.

## ABSTRACT

The largest *Tectona* plantations are located in Mato Grosso. However, there is no information about the survey of diseases of this genotype in other producing states, especially for the edaphoclimatic conditions of the state of Goiás. Therefore, the objective of this study was to survey the nematodes of the *Tectona grandis* L.F. genotype, cultivated on the farm in the municipality of Uruana-GO. The area has approximately 15 hectares of plantation with an estimated 1,111.11 plants per hectare. Ten subsamples were collected for quantification using Jenkins' method for soil and Coolen & D'Herde's method for roots. Upon analyzing the samples, no nematode species were found, neither in the soil nor in the roots.

**Keywords:** Pathogen; Organic matter; Wood; Soil.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1 – Coleta das amostras de solo e raízes.....</b>	<b>08</b>
<b>Figura 2 – Processando amostras de solo.....</b>	<b>11</b>

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	01
REVISÃO DE LITERATURA .....	04
MATERIAL E MÉTODOS .....	06
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	08
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	13
REFERÊNCIAS.....	14

## INTRODUÇÃO

A Teca (*Tectona grandis*) L.F é uma espécie arbórea de caule comprido e reto. Sua madeira possui características que auxilia no seu preparo, podendo ser trabalhada para diversos setores de construções civis e rurais (Dutra et al., 2006).

Devido a facilidade da madeira em ser trabalhada, os plantios de Teca se limitavam a Asia tropical, principalmente na Índia, pois a grande demanda por madeira fez com que as populações de florestas naturais se esgotassem com a exploração de forma irregular, e ela veio com o objetivo de suprir esse esgotamento e atender a necessidade (Figueiredo et al., 2005).

Partindo daí, despertou o interesse do mercado pela madeira de Teca de boa qualidade, quanto na Asia, como no Brasil, que também tem uma grande demanda por madeira e conseqüentemente tem suas florestas dando sinais de esgotamento. Iniciou – se os plantios na Amazônia e já se espalhou por outras regiões chegando ao Centro – Oeste (Figueiredo et al., 2015).

Na Amazônia existem cerca de 3.000 espécies de plantas que poderiam fornecer madeira, porém apenas 20 tem importante expressão no mercado, as chamadas madeiras nobres, que respondem por um quarto de toda a produção madeireira da região. As reservas de Mogno (*Swietenia macrophylla*), Cereja (*Prunus subg. Cerasus*) e Louro Amarelo (*Cordia alliodora*) estarão exauridas há cerca de 15 anos, e mesmo as madeiras nativas de segunda linha não devem resistir mais que 25 anos. Mas o mercado consumidor continua crescendo, não apenas no Brasil, como no exterior. A evidência desses fatos fez com que iniciassem estudos para a produção própria de madeira como forma alternativa de suprir as necessidades de matéria-prima na região. Procurou-se escolher espécies que pudessem apresentar características desejáveis de rápido crescimento com alta produtividade, além de um amplo respaldo técnico, econômico e ecológico. A partir dessas condições, surgiu a Teca como espécie promissora para a região Amazônica (Vieira et al., 2002).

A boa qualidade da Teca deve sua importância e valor tanto pelas propriedades físico-mecânicas desejáveis da madeira, como caule reto, comprido e um uma densidade de 0,61 a 0,69 g/cm<sup>3</sup> que facilita em seu manejo, quanto pela característica bioecologia agressiva que se trata da inter-relação de plantas e animais com seu ambiente natural, robustez e seu bom desenvolvimento (Vieira et al., 2002).

Por outro lado, o fator fertilidade do solo é um dos fatores que interfere na tolerância das plantas ao ataque de patógenos. Solo com bom nível de fertilidade influencia o vigor das plantas e sua capacidade de reação, tornando-a suscetível ou não aos ataques. Um bom manejo de fertilidade do solo ajuda a aumentar a capacidade das plantas a estabelecer barreiras de resistência, sendo menos suscetíveis aos danos causados por fitonematóides e outros patógenos. Em casos onde existe desequilibrados teores de fertilidade do solo, tanto por deficiência de nutrientes ou excesso dos mesmos, a predisposição à infecção é maior (Rotondano, 2021).

Entre os métodos de manejo de nematoides, inclui-se o uso de plantas resistentes, rotação de culturas, plantas com efeitos antagônicos e o manejo do solo. O manejo correto do solo, com níveis de adubação adequado e nutrição equilibrada influenciam a densidade populacional dos fitonematoides, pois além de serem fatores importantes para anatomia e morfologia, também fazem parte da composição química e enzimática das plantas, tendo ação sobre a resistência e tolerância ao patógeno (Castoldi, 2020).

A Teca é acometida por vários patógenos fitoparasitas, dentre eles os fitonematoides tem uma expressão relevante. Os nematoides das galhas (*Meloidogyne javanica*) se destacam entre eles, sendo o de maior severidade, causando danos as plantas parasitadas como, amarelecimento marginal nas folhas e queda parcial de sua área foliar diminuindo então o processo fotossintético, atraso no crescimento da planta gerando conseqüentemente uma má formação no tronco e tendo que fazer o descarte da arvore por se tornar uma madeira inviável para ser trabalhada, esses organismos criam portas de entradas para fungos e bactérias ou atuam como vetores de viroses. Também alteram a suscetibilidade da planta hospedeira a outras doenças por meio da indução de alterações fisiológicas na planta (Ramiro, 2019).

Embora as áreas plantadas com Teca estejam em ampla expansão, a experiência brasileira ainda é incipiente, não se tendo recursos auxiliares para os produtores. Portanto é essencial e estratégico para o Brasil realizar investimentos privados, em parceria com as instituições de pesquisa, em programas de melhoramento genético, em silvicultura e manejo e, principalmente, em proteção florestal, para garantir a sustentabilidade econômica dos projetos de investimento e

impedir que doenças bióticas que são causadas por agentes biológicos patogênicos e abióticas que possuem relação com fatores que não possuem vida, como temperatura elevada, déficit hídrico e outros, comprometam o retorno esperado (Alfenas, 2013). Sendo assim, objetiva-se com este estudo avaliar os fitonematoides que ocorrem na cultura da teca, em área com aproximadamente 15 hectares de plantação, em uma propriedade no município de Uruana – GO.



## REVISÃO DE LITERATURA

A *Tectona grandis* L.f., conhecida comumente como Teca, é uma árvore caducifólia, que em determinada época do ano perde todas as suas folhas, e é considerada de grande porte, chegando aos 60 metros, tendo seu crescimento sazonal, ou seja, que varia sua taxa de acordo com as condições sazonais do ambiente, pertencente à família Verbenaceae. Natural das florestas tropicais de monção do sudeste da Ásia (Índia, Myanmar, Tailândia e Laos), a Teca produz uma das madeiras tropicais mais valiosas e com propriedades mais conhecidas (Centeno, 2003; Finger et al., 2004; Kaosa-ard, 1983; Pandey; Brown, 2000; Somarriba et al., 1999; Tsukamoto Filho et al., 2003; Weaver, 1993).

Os maiores produtores mundiais de teca são Índia e Indonésia e, dentre outros importantes países produtores, destacam-se Costa do Marfim e Nigéria na África, Costa Rica e Trinidad Tobago na América Central, e na América do Sul destaca-se o Brasil. Os maiores importadores da madeira são: Alemanha, Arábia Saudita, Austrália, Dinamarca, Emirados Árabes, Estados Unidos, Japão, Itália e Reino Unido (Oliveira et al., 2007).

No Brasil, a Teca foi introduzida a cerca de 8 décadas, porém, os primeiros plantios comerciais estão registrados a partir de 1970, no estado de Mato Grosso, pela empresa Cáceres Florestal. A espécie adaptou-se muito bem às condições climáticas e ao solo mato-grossense, tanto que, no estado a planta tem seu ciclo de vida reduzido para colheita aos 30 anos, enquanto em outros países seu ciclo de colheita pode chegar aos 120 anos (Cáceres Florestal, 2010). Atualmente, Mato Grosso representa o maior produtor da espécie produzida no Brasil, chegando aos 90% do total (Revista da Madeira, 2006).

Devido a sua expansão sem muitas experiências, fez com que problemas abióticos e bióticos provocasse danos significativos as lavouras, comprometendo o retorno esperado do investimento (Alfenas, 2017). Sendo assim, conhecer as doenças que possam atacar os plantios de Teca é de suma importância para auxiliar os produtores a manejar de forma eficiente e não terem seus investimentos comprometidos.

Trabalhos realizados no Brasil já relatam doenças importantes que ocorrem em Teca como murcha-de-ceratocystis provocada pelo patógeno *Ceratocystis*

*fimbriata* (Firmino et al., 2012), ferrugem da Teca por *Olivea neotetona* (Bonaldo et al., 2011), dentre outras que já foram encontradas em Teca no Brasil sem causar grandes perdas econômicas, mas que apresentam um grande potencial por já vir causando prejuízos em outras culturas, e devido à expansão de plantios monoclonais e os ciclos sucessivos da cultura.

No ano de 2003, foi observada a ocorrência de *Meloidogyne javanica* parasitando plantas de Teca com dois anos de idade, em duas áreas no município de Nova Maringá, região norte do estado de Mato Grosso. Na ocasião foi observada deficiência nutricional e morte de algumas plantas. Trabalho realizado por (Silva et al., 2008) nessa mesma área relata a ocorrência de plantas de Teca atacadas pelo nematóide *Meloidogyne javanica*, as quais apresentavam amarelecimento e seca das folhas, redução de diâmetro de fuste, presença de galhas nas raízes e morte apical das plantas.

A principal hipótese para ocorrência de *Meloidogyne javanica* em Teca nessa área é que o nematóide tenha sido introduzido por meio do maquinário utilizado nas atividades de manejo da cultura da soja em décadas anteriores e, posteriormente, disperso pelas mudas de Teca, que foram produzidas no próprio local (Oliveira e Silva., 2008).

## MATERIAL E MÉTODOS

A área plantada de *Tectona grandis* L.f. está dentro do município de Uruana-GO, com aproximadamente 15 hectares (ha) de plantação. Conforme classificação de Köppen, o clima é o Aw (quente e semiúmido, com estação bem definida), sendo o período seco de maio a setembro e o chuvoso de outubro a abril, com médias anuais de 25,4 °C, com médias, mínima de 19,3 °C e máxima de 31,5 °C. A média anual de precipitação é de 1.700 mm. O relevo local é predominantemente plano a suavemente ondulado. A estimativa da população em árvores é de 1.111,11 plantas/ha, sendo que seu espaçamento é de 3m x 3m, totalizando 16.666,66 mil plantas em todo o perímetro, sendo considerado o melhor desempenho silvicultural dos povoamentos de Teca de acordo com Figueiredo (2001).

A coleta das amostras foi feita conforme Inomoto et al. (2009). No talhão (15 ha), foram coletadas 10 subamostras, quantidade superior que a recomendada pela metodologia para uma maior segurança da nossa pesquisa. O caminhamento seguiu-se em zigue-zague, limpando superficialmente a área com o auxílio de algum desses equipamentos (trado holandês, enxada, enxada e outros). Coletou-se a porção de solo e raízes. As coordenadas UTM da localização foram coletadas para que futuramente sirva de apoio, caso seja diagnosticado a presença de doenças

Para a extração de nematóides do solo, foram medidos 100 cm<sup>3</sup> de solo de cada amostra, com auxílio de um bécher. O solo foi diluído em 2L de água, posteriormente foi homogeneizado e passado em água corrente. Em seguida, o sobrenadante foi passado por um conjunto de peneiras de malha de 60 mesh sob 500 mesh, utilizando o método da flutuação-sedimentação e peneiramento de Flegg e Hopper (1970). Foram adicionados em cada amostra 1 cm<sup>3</sup> de caulim, em seguida os nematóides obtidos no peneiramento foram novamente suspensos em água e centrifugados a 1.800 RPM por 5 minutos, de acordo com a técnica para clarificar as amostras (Jenkins, 1964). Utilizou-se a centrífuga marca FANEM modelo 204-NR. Depois de cinco minutos na centrífuga, as amostras passaram por solução de sacarose a 50% e foram centrifugadas por um minuto a 1.800 RPM. O sobrenadante foi vertido sobre a peneira de 500 mesh para se obter os nematóides nas amostras clarificadas e em seguida foram armazenados em tubos falcão com a capacidade de 90 mL previamente identificados.

Para extração de nematóides na raiz, o solo foi removido, as raízes foram homogeneizadas, lavadas e cortadas em pedaços com aproximadamente 1 cm. Em seguida foram trituradas em liquidificador com solução de hipoclorito de sódio 0,5% de acordo com a metodologia de Coolen & D'Herde (1972). O hipoclorito de sódio dissolverá as massas de ovos, aumentando a eficiência de extração de ovos. Verteu-se a suspensão sobre um conjunto de peneiras de 60 mesh sobreposta a outra de 500 mesh. Na peneira de 60 mesh ficaram retidas todas as impurezas, que foram descartadas. Com o auxílio de uma pisseta com água, recolheu-se a suspensão retida na peneira e adicionou 1 cm<sup>3</sup> de caulim (pó de cerâmica), misturado completamente. Em seguida os tubos de ensaio foram balanceados e acomodados na centrífuga para centrifugar durante 5 minutos a 1.800 RPM. Os tubos foram retirados e o sobrenadante descartado cuidadosamente para então adicionar solução de sacarose com densidade de 1,15 a 1,18 e voltar a centrifugar por 1 minuto, na mesma rotação. Por fim, o sobrenadante foi coletado em peneira de 500 mesh, lavando-o cuidadosamente para retirar o excesso de sacarose. A suspensão foi vertida em recipiente para futura quantificação da amostra.

Ao finalizar o processo de extração, as amostras foram encaminhadas para o laboratório de microscopia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres para realizar o processo de identificação dos gêneros de nematóides. Para leitura das amostras utilizou-se um microscópio Olympus e câmara de Peters e utilizou a chave de identificação de Mai & Lyon (1960) para a identificação dos gêneros dos nematóides.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a coleta das amostras, como mostra a Figura 1, foi perceptível a presença de camada de resíduos orgânicos na superfície do solo. Praticamente todo o material orgânico era advindo das próprias árvores de teca. O teor de Matéria Orgânica (M.O.) pode ter ação direta e indireta sobre os nematóides. Na ação direta, as substâncias químicas liberadas durante o processo de decomposição atuam como nematicidas, e ainda pode haver liberação de compostos nitrogenados e ácidos orgânicos durante o processo. Indiretamente, a M.O. melhora a atividade microbiana do solo e suas propriedades físico-químicas, atuando no aumento de inimigos naturais (Dias-Arieira & Puerari, 2019). Portanto, acredita-se que a matéria orgânica presente na área pode ter relação direta com os nossos resultados, pois, como ela atua liberando substâncias nematicidas e também melhorando a microbiota do solo, para que tenha inimigos naturais que também agem como controladores de nematóides.



**Figura 1 - Coleta das amostras de solo e raízes.**

Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

No processo de degradação da matéria orgânica existe a geração de compostos com ação nematicida. Além disso, pode haver o aumento e/ou introdução de microrganismos antagonistas e mudanças na composição do solo que diminuem a densidade populacional dos fitonematóides (Zandonadi, 2017). Como dito

anteriormente, a matéria orgânica e um elemento fundamental na fertilidade do solo, mantendo as plantas saudáveis e agindo como proteção contra esses patógenos.

Outros fatores importantes são os tratos culturais executados na área desde o preparo de solo, com o local sendo suavemente ondulado o produtor procurou remanejar a área de forma que o preparo de solo tivesse maior eficiência, com um espaçamento recomendado de 3m x 3m, sendo também aproveitado para a circulação de máquinas e trabalhadores entre as árvores para o processo de roçada, para manejos de adubações de cobertura e aplicações de agrotóxicos, herbicidas, inseticidas e outros. Práticas de desbastes e podas que são essenciais em áreas silviculturais como diz Vale et al. (1984), constituem uma das operações de maior importância na subcultura, pois exige objetivos bem determinados em relação à produção de madeira, o que exerce grande influência na formação do povoamento, tanto no que se refere aos aspectos econômicos quanto no que concerne aos aspectos qualitativos do mesmo. Os tratos culturais também podem ter relação com os nossos resultados, pois desde o espaçamento entre plantas ser o melhor de acordo com a recomendação para um ótimo desenvolvimento das plantas, até o manejo realizado pelo produtor de desbastes, roçadas para manter a área limpa de plantas infestantes que podem servir de abrigo para os nematóides, adubações, aplicações de inseticidas e todos os fatores para uma lavoura saudável.

De acordo com o trabalho de (Oliveira, A. S.; Silva, R. A., 2013), o nematoide *Meloidogyne javanica* é sim o um patógeno a planta de Teca, porém em áreas que se possui um bom manejo, em áreas que o produtor faça todos os cuidados para que a planta esteja em pleno desenvolvimento e saudável, não foi perceptível a redução da parte aérea da planta mesmo infestada nas raízes. Sendo assim, o nematóide só será um problema maior se não houver práticas e técnicas de controle do mesmo, e se não houver manejos de beneficiamento da lavoura.

Várias estratégias devem ser adotadas para reduzir a densidade de nematóides no campo, como o uso de variedades resistentes, nematicidas químicos, rotação de culturas, controle biológico, pousio, adubação verde e controle físico (Ferraz et al., 2010). O uso integrado de várias técnicas de controle aumenta a eficiência e a sustentabilidade do manejo. O uso de extratos e óleos essenciais de plantas com ação nematicida ainda é incipiente. No entanto, várias espécies vegetais produzem substâncias nematicidas (Lopes et al., 2005; Ntalli & Caboni, 2012) que poderiam ser

usadas no desenvolvimento de produtos para controle de nematóides. A junção de todas essas práticas pode ter relação com os resultados encontrados no presente estudo, pois elas aumentam a eficiência e a sustentabilidade do manejo, atuando também no controle dos nematoides.

Em casos de solos com textura argilosa, como o do presente estudo, a movimentação dos nematóides é dificultada. De acordo com Doihara (2015), a sobrevivência de nematóides é influenciada pela característica do solo, fatores como textura, consistência, temperatura, porosidade e estrutura são propriedades que podem determinar a dominância desses organismos. O fator textura do solo também pode ser considerado nos resultados, pois solos com muita argila, são mais densos, possui menos porosidade e não são propícios para o desenvolvimento dos nematóides, que no presente estudo não foi constatado a presença.

As análises nematológicas foram realizadas após o processo de extração (Figura 2), onde se utilizou um microscópio óptico e auxílio da câmara de Peters, no qual foi utilizada a chave de identificação de Mai & Lyon (1960). Entretanto, ao analisar as amostras não foi constatada presença de nenhuma espécie de nematóide. De acordo com Borges (2017), alguns óleos essenciais e extratos aquosos provenientes de plantas do Cerrado possuem potencial nematicida. Não foi realizado análises se a Teca possui esse potencial, mas que também pode ter relação com os nossos resultados, pois não foi encontrado nematóides nas raízes e muito menos no solo.

Segundo Freckman & Caswell (1985), a presença da planta hospedeira é o fator determinante para a densidade populacional do nematóide; a planta de Teca é sim considerada uma boa hospedeira, chegando até a morte de algumas plantas quando infestada, porém, o bom manejo do solo e todas suas propriedades, como argiloso, alto teor de adubação orgânica, fez com que os nematóides não chegassem nem ao solo da área.



**Figura 2** - Processando amostras de solo.

Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

Aspectos relacionados a fertilidade do solo também influenciam a dinâmica populacional dos fitonematóides, podendo ser importante ferramenta para auxiliar no controle do patógeno (Rocha et al., 2007). A fertilidade do solo é um fator que pode ser alterado pelo homem, podendo ser utilizada como complemento ou manejo, além de ser importante no crescimento, morfologia, anatomia e principalmente na composição química e enzimática das plantas, influenciando na resistência e tolerância ao patógeno (Santos et al., 2018). O fator fertilidade do solo pode ter relação com os resultados, pois ele foi complementado pelo produtor nos manejos e tratos culturais de beneficiamento que podem inibir a presença de nematóides.

De modo geral, um adequado manejo da fertilidade do solo auxilia a planta a aumentar a tolerância aos nematóides. Dentre eles, manter níveis altos de M.O. no solo, atender ao nível de saturação de bases indicado para a cultura, realizar o parcelamento do potássio em solos de textura arenosa, atentar para a adubação equilibrada, realizar suplementação com micronutrientes e verificar o nível de compactação do solo (Embrapa, 2011). No presente estudo, esses fatores fizeram



com que os nematóides não se desenvolvesse no solo, não sendo capazes de alcançarem as raízes das plantas de Teca.

Outro aspecto que pode ter culminado os resultados desse estudo é o fato de que as amostras de solo podem ter sido coletadas em locais onde não havia incidência de reboleiras, que são um dos sintomas que causam falhas nas áreas devido à má distribuição dos nematóides no solo. Segundo Silveira (2021), os principais sintomas de nematóides estão associados à redução do porte da planta, perda prematura de folhas, amarelecimento, e na maioria dos casos, as reboleiras. Por fim, todos os fatores citados anteriormente, e principalmente o de que não tinha manifestações da presença de nematóides para que fizéssemos as coletas em pontos específicos, sendo que a área toda estava saudável, plantas vigorosas e em pleno desenvolvimento.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Não foi detectado a presença de fitonematóides nas amostras de solo coletadas na área de teca;

Não foi detectado a presença de fitonematóides nas amostras de raízes coletadas na área de teca;

De modo geral, o bom manejo de fertilidade do solo realizado auxilia a planta na sua tolerância aos nematóides.

O teor de matéria orgânica do solo pode ter sido um fator importante nesse controle populacional de nematóides da área.

A análise física e química da área é recomendada para trabalhos futuros.

## REFERÊNCIAS

- ALFENAS, R. F. **Principais Doenças da TECA no Brasil**. Revista Opiniões. 2013. <https://florestal.revistaopinioes.com.br/revista/detalhes/18-cultivo-e-mercado-da-teca/>. Acesso em: 10 de novembro 2023.
- ALFENAS, R. F. **Principais doenças da teca no Brasil**. Revista opiniões. 2017. Disponível em: <http://florestal.revistaopinioes.com.br/revista/detalhes/4-principais-doencas-da-teca-nobrasil/>. Acesso em: 09 de novembro de 2023.
- BARREIROS DE JESUS, J. O. (2019). **Efeito in vitro de extratos aquosos de plantas nativas do Bioma Cerrado a *Meloidogyne incognita***. Monografia. Universidade de Brasília.
- BONALDO, S. M. et al. **Relato oficial da ocorrência de *Olivea tectonea* em teca (*Tectona grandis*) no Brasil**. Summa Phytopathologica, Botucatu, v. 37, n. 3, p. 153, 2011.
- BORGES, D. F. (2017). **Efeito nematocida de extratos de plantas do cerrado e óleos essenciais**. Dissertação (mestrado) – UFV.
- CÁCERES FLORESTAL. **Pioneirismo no plantio de teca**. Disponível em: < <http://www.caceresflorestal.com.br/> > Acesso em: 09 de novembro 2023.
- CAPÍTULO, I.; ECLOSÃO, E. MORTALIDADE DE. **Parasitas de plantas hortícolas são *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria*, *M. hapla* e *M. enterolobii*** (FERRAZ et al., 2010).
- CASTOLDI, G. (2020). **Relação de atributos da fertilidade do solo e a população de *Pratylenchus brachyurus* e *Helicotylenchus* sp. na cultura da soja**. Dissertação (Mestrado) – 39 p.
- CENTENO, J. C. **Plano de manejo do povoamento de Teca – Floresteca**. 2003. 14 p. Disponível em: Acesso em: 10 de novembro de 2023.
- COUTINHO, S. A. **Cultivo e Mercado da TECA**. Revista Opiniões. 2013.
- COOLEN, W. A. & D'HERDE, C.J. **A Method for the Quantitative Extraction of Nematodes from Plant Tissue**. Ghent, Bélgica. State Nematology and Entomology Research Station, 1972, 77p.
- DIAS-ARIEIRA, C. R. & PUERARI, H. H. (2019). **Matéria orgânica no solo e o manejo de nematoides**. XXXVI Congresso Brasileiro de Nematologia, v. 1. p. 1-4.
- DUTRA, M. R., CAMPOS, V. P., MACEDO, R. L. G., & VENTURIN, N. (2006). **Ocorrência e hospedabilidade de nematóides em mudas de *Tectona grandis* Lf (Teca)**. Revista científica eletrônica de engenharia florestal, Garça, (07).
- DOIHARA, I. P. (2015). **Nematofauna edáfica em sistemas de uso do solo na microrregião de Chapadinha–MA**. Tese (doutorado) - Jaboticabal, xiv, 81p.
- EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2012 e 2013**. Londrina, Embrapa Soja, 2011. 262p.

FIGUEIREDO, E.O. 2001. **Reflorestamento com teca (*Tectona grandis* L.F.) no Estado do Acre**. EMBRAPA, Documento N.º. 65, Rio Branco. 28pp.

FIGUEIREDO, E. O.; OLIVEIRA, L. C. de; BARBOSA, L. K. F. **Teca (*Tectona grandis* L.f.): principais perguntas do futuro empreendedor florestal**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005b. 87 p. (Embrapa Acre. Documentos, 97)

FIGUEIREDO, E. O., SÁ, C. P. **Silvicultura e Manejo de Povoamentos de Teca (*Tectona grandis* L.f.)**. Rio Branco, Embrapa Acre, 2015.

FINGER, F. A.; FINGER, Z.; BARROS, N. **Qualificação da madeira de teca, *Tectona grandis* L.f., oriunda do primeiro desbaste comercial, com vistas a seu aproveitamento**. Madeira: arquitetura e engenharia, São Paulo, v. 4, n. 12, jan./abr. 2004.

FIRMINO A. C. et al. **First report of *Ceratocystis fimbriata* causing wilt in *Tectona grandis* in Brazil**. New Disease Reports. v. 25, n. 24, 2012.

FLEGG, J. J. & HOOPER, D. J. (1970). **Extraction of free-living stages from soil**. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 148.

FRECKMAN DW, CASWELL EP (1985). **The ecology of nematodes in agroecosystems**. Annual Review Phytopathology 23:275-296.

INOMOTO, M.M.; ASMUS, G.L.; SILVA, R.A. & MACHADO, A.C.Z. **Livre de nematóides**. Revista Cultivar Grandes Culturas, Suplemento, 124, setembro de 2009. 8 p.

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

KAOSA-ARD, A. **Teak (*Tectona grandis* L.f.) natural distribution and related factors**. Silvicultura, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 173-179, 1983.

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

MAIL, W. F.; LYON, H. H. (1960). **Pictorial key to genera of Plant-parasitic nematodes**. (4a ed.), Comstock Publishing Associates.

NTALLI, N.G.; FERRARI, F.; GIANNAKOU, I.; MENKISSOGLU-SPIROUDI, U. **Synergistic and antagonistic interactions of terpenes against *Meloidogyne incognita* and the nematicidal activity of essential oils from seven plants indigenous to Greece**. Pest Management Science, v. 67, n. 3, p. 341-351, 2011.

OLIVEIRA, L. C.; ANGELI, A.; STAPE, L. **Teca é nova opção na indústria mundial**. Revista da madeira. Curitiba, n. 106, jul. 2007. Disponível em: <<http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira.php>> Acesso em 09 de novembro de 2023.

OLIVEIRA, A. S. D., & SILVA, R. A. D. (2013). **Ocorrência e patogenicidade de *Meloidogyne javanica* sobre plantas de teca (*Tectona grandis* Linn. F.)**. *Ciência Florestal*, 23, 563-569.

PANDEY, D.; BROWN, C. **La teca: uma visão global**. Unasylva, Roma, v. 51, n. 201, p. 3-13, 2000.

RAMIRO, J. **Nematoides: Conheça Os Prejuízos Que Esses Vermes Causam E Descubra Como Controla-los**. Boas práticas agronômicas. 2019. <https://boaspraticasagronicas.com.br/artigos/nematoides/>. Acesso em: 09 de novembro de 2023.

REVISTA DA MADEIRA. **Projetos com madeira de teca crescem no Brasil**. 2006. <<http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira.php>>. Acesso em: 10 de novembro de 2023.

ROCHA, M. R.; CARVALHO, Y.; CORRÊA, G. C.; CUNHA, M. G.; CHAVES, L. J. **Efeito da calagem e da adubação potássica sobre o nematoide *Heterodera glycines* (Ichinohe, 1952)**. *Agrociência*, v.11, n.2, p.31-38, 2007.

ROTONDANO, F. (2021). **Efeitos de doses de potássio sobre *Pratylenchus brachyurus* em soja**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde, GO.

SANTOS, B. H. C.; RIBEIRO, R. C. F.; OLIVEIRA, R. M.; XAVIER, A. A.; ROCHA, L. S.; NETO, J. A. S.; DIAS-ARIEIRA, C. R.; MIZOBUTSI, E. H. **Silicato de cálcio e magnésio no controle de *Meloidogyne javanica* em pepineiro em diferentes texturas de solo**. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)*, v.8, n.1, p.104-109, 2018.

SILVA, R. A.; OLIVEIRA, C. M. G.; INOMOTO, M. M. **Fauna de fitonematoides em áreas preservadas e cultivadas da flora amazônica no Estado de Mato Grosso**. *Tropical Plant Pathology*. Lavras, v. 33, n. 3, p. 204-211, maio/ jun. 2008.

SILVEIRA, R. S. (2021). **Importância e manejo de nematoides em lavouras de soja no Brasil e perspectivas futuras**. Monografia (Graduação - Agronomia) -- Universidade de Brasília, 62 p.

SILVA, R. A., OLIVEIRA, C. M., & INOMOTO, M. M. (2008). **Fauna de fitonematóides em áreas preservadas e cultivadas da floresta amazônica no Estado de Mato Grosso**. *Tropical Plant Pathology*, 33, 204-211.

SOMARRIBA, E; BEER, J.; MORATAYA, R.; CALVO, G. **Linderos de *Tectona grandis* L.f. en el trópico húmedo de Costa Rica y Panamá**. *Revista Forestal Centro Americana*, Turrialba, n. 28, oct./dic. 1999. (Comunicación técnica). Disponível em: Acesso em: 10 de novembro de 2023.

TSUKAMOTO FILHO, A. A.; SILVA, M. L. da; COUTO, L.; MÜLLER, M. D. **Análise econômica de um plantio de teca submetido a desbastes**. Revista Árvore, Viçosa, v. 27, n. 4, p. 487-494, jul./ago. 2003.

VALE, A. B. do; OLIVEIRA, A. D. de; FELFILI, J. M, QUTNTAES, P. C. G.

**Desbastes Florestais**. Brasil Florestal, Brasília-DF, v, 2, no59, p.45-57 jul/ago/set, 1984.

VIEIRA, A. H., MARTINS. E. P., PEQUENO. P.L.L., LOCATELLI. M. **Aspectos Silviculturais da Teca (*Tectona grandis* L.) em Rondônia**. Porto Velho, EMBRAPA Rondônia, 2002.

WEAVER, P. L. **Tectona grandis L.f. Teak**. New Orleans, LA: USDA Forest Service, Southern Forest Experiment Station, 1993. 18 p.

ZANDONADI, D. B. (2017). **Matéria orgânica, bioestimulantes vegetais e nematoides**. Sociedade Brasileira de Nematologia.