

Potencial do óleo essencial de *Thymus vulgaris* na qualidade sanitária em sementes de *Caesalpinia ferrea*

Essential oil potential *Thymus vulgaris* on the health quality *Caesalpinia ferrea* seeds

DOI:10.34117/bjdv7n7-110

Recebimento dos originais: 07/06/2021

Aceitação para publicação: 06/07/2021

Andréa Celina Ferreira Demartelaere

Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB/CCA/Campus II) e Professora em Agroecologia

Instituição: Escola Técnica Estadual Senador Jessé Pinto Freire

Endereço: Rua Monsenhor Freitas, 648, Centro, CEP: 59586-000, Parazinho-RN, Brasil

E-mail: andrea_celina@hotmail.com

Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho

Doutor em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) Instituição: Programa de Pós-graduação em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Endereço: Rua Pernambuco, 1777, Caixa Postal: 91, Marechal Cândido Rondon-PR, Brasil

E-mail: pablowenderson@hotmail.com

Hailson Alves Ferreira Preston

Doutor em Fitopatologia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e Professor Adjunto em Fitopatologia

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN/EAJ)

Endereço: Rodovia RN 160, Km 03, S/N, CEP: 59280-000, Distrito de Macaíba-RN, Brasil

E-mail: hailson_alves@hotmail.com

José George Ferreira Medeiros

Doutor em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB/CCA/Campus II) e Professor Adjunto em Fitopatologia

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

Endereço: Rua Luiz Grande, S/N, CEP: 58540-000, Sumé-PB, Brasil

E-mail: georgemedeiros_jp@hotmail.com

Jaltieri Bezerra de Souza

Doutorando em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB/CCA/Campus II)

Programa de Pós-graduação em Agronomia (UFPB/CCA/Campus II)

Rodovia PB 079, Km 12, Caixa Postal: 66, Areia-PB, Brasil

E-mail: jaltierotecseg@gmail.com

Mayra Taniely Ribeiro Abade

Doutoranda em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná
(UNIOESTE)

Instituição: Programa de Pós-graduação em Agronomia na Universidade Estadual do
Oeste do Paraná

Endereço: Rua Pernambuco, 1777, Caixa Postal: 91, CEP: 85960-000, Marechal
Cândido Rondon-PR, Brasil

E-mail: mayra_agro2011@hotmail.com

Wylker Cruz de Castro

Mestre em Agricultura no Trópico Úmido pelo Instituto Nacional de Pesquisas da
Amazônia (INPA)

Instituição: Programa de Pós-Graduação em Agricultura no Trópico Úmido do Instituto
Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)

Endereço: Av. André Araújo, 2936, CEP: 69060-001 Manaus-AM, Brasil

E-mail: castro.wylker@hotmail.com

Tatiane Calandrino da Mata

Doutoranda em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná
(UNIOESTE)

Instituição: Programa de Pós-graduação em Agronomia na Universidade Estadual do
Oeste do Paraná

Endereço: Rua Pernambuco, 1777, Caixa Postal: 91, CEP: 85960-000, Marechal
Cândido Rondon-PR, Brasil

E-mail: tatiane_calandrino@yahoo.com

Thiago Pereira de Paiva Silva

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal do Rio Grande (UFRN/EAJ)

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande (UFRN/EAJ)

Endereço: Rodovia RN 160, Km 03, S/N, Distrito de Macaíba-RN, Brasil

E-mail: thiago.pereira_14@hotmail.com

Leoclécio Luís de Paiva

Mestre em Ciências Florestais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte
(UFRN)

Bolsista no IDEMA

Instituição: Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (IDEMA)

Endereço: Av. Alm. Alexandrino de Alencar, 1701, Tirol, CEP: 59015-350, Natal-RN,
Brasil

E-mail: leoclecio@hotmail.com

Luiz Eduardo Santos Lazzarini

Doutor em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras (UFLA)

Instituição: Universidade Federal de Lavras (UFLA)

Endereço: Aqueanta Sol, Caixa Postal 3037, CEP: 37200-900, Lavras-MG, Brasil

E-mail: luizlazzarini@outlook.com

Maria Kely Alves Gomes da Silva

Mestranda em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Rio Grande
(UFRN/EAJ)

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande (UFRN/EAJ)

Endereço: Rodovia RN 160, Km 03, S/N, Distrito de Macaíba-RN, Brasil

E-mail: gomes.ka.ef@gmail.com

Fabio Costa Esteves Junior

Engenheiro agrônomo pela Universidade Federal da Amazônia (UFRA)

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

Endereço: Travessa Pau Amarelo, S/N, Vila Nova, CEP: 68650-000, Capitão Poço-PA,
Brasil

E-mail: fabioesteves1408@gmail.com

Francisco Mamedes de Araújo Campos

Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Rio Grande (UFRN/EAJ)

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande (UFRN/EAJ)

Endereço: Rodovia RN 160, Km 03, S/N, Distrito de Macaíba-RN, Brasil

E-mail: fmac45@hotmail.com

Cherlyson Cunha de Medeiros

Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Rio Grande (UFRN/EAJ)

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande (UFRN/EAJ)

Endereço: Rodovia RN 160, Km 03, S/N, Distrito de Macaíba-RN, Brasil

E-mail: medeiros-uf@outlook.com

Jair Moises de Oliveira

Graduando em Agronomia pelo Centro Universitário de Caratinga (UNEC)

Instituição: Centro Universitário de Caratinga (UNEC)

Endereço: Rua Niterói, S/N, Nossa Sra. das Graças, CEP: 35300-345, Caratinga-MG,
Brasil

E-mail: jairmoisesstr@gmail.com

Antonia Gilcileia Cunha da Conceição

Mestre em Produção Agrícola pela Universidade Federal Rural de Pernambuco
(UFRPE/UAG)

Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE/UAG)

Endereço: Avenida Bom Pastor, S/N, Boa Vista, CEP: 55302-970, Garanhuns – PE,
Brasil

E-mail: gilcileia.cunha@gmail.com

Luane Laíse Oliveira Ribeiro

Mestre em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)

Instituição: Programa de Pós-graduação em Agronomia na Universidade Estadual do
Oeste do Paraná

Endereço: Rua Pernambuco, 1777, Caixa Postal: 91, CEP: 85960-000,
Marechal Cândido Rondon-PR, Brasil

E-mail: luanelaiseifpa@hotmail.com

Nágila Sabrina Guedes da Silva

Mestranda em Produção vegetal pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE/UAST)

Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE/UAST)
Endereço: Av. Gregório Ferraz Nogueira, S/N, José Tomé de Souza Ramos, CEP: 56909-535, Serra Talhada-PE, Brasil
E-mail: nagilasabrinaguedes@gmail.com

Luiz Dias Júnior

Mestre em Agricultura no Trópico Úmido pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)

Instituição: Programa de Pós-Graduação em Agricultura no Trópico Úmido do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)
Endereço: Av. André Araújo, 2936, CEP: 69060-001 Manaus-AM, Brasil
E-mail: diasjunior.luiz@gmail.com

Pablo Henrique de Almeida Oliveira

Mestrando em Produção Vegetal pela Universidade Federal Rural de Pernambuco UFRPE/UAST)

Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE/UAST)
Endereço: Av. Gregório Ferraz Nogueira, S/N, José Tomé de Souza Ramos - CEP: 56909-535, Serra Talhada-PE, Brasil
E-mail: pabloalmeidaagro@gmail.com

Euler dos Santos Silva

Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Rio Grande (UFRN/EAJ)

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande (UFRN/EAJ)
Endereço: Rodovia RN 160, Km 03, S/N, Distrito de Macaíba-RN, Brasil
E-mail: euler_rn@hotmail.com

Fernanda Nicolini

Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Rio Grande (UFRN/EAJ)

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande (UFRN/EAJ)
Endereço: Rodovia RN 160, Km 03, S/N, CEP: 59280-000, Distrito de Macaíba-RN, Brasil
E-mail: nicolinife@gmail.com

Brendon Irlam de Andrade Souza

Graduando em Agronomia pela Universidade Federal da Amazônia (UFRA)

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
Endereço: Travessa Pau Amarelo, S/N, Vila Nova, CEP: 68650-000, Capitão Poço-PA, Brasil
E-mail: dr.brendonirlam@gmail.com

Madison da Costa Pinheiro

Graduando em Agronomia pela Universidade Federal da Amazônia (UFRA)

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
Endereço: Travessa Pau Amarelo, S/N, Vila Nova, CEP: 68650-000, Capitão Poço-PA, Brasil
E-mail: madisoncosta@gmail.com

Adailson de Souza Assunção

Graduando em Ciências Biológicas (Bacharelado) pela Universidade Federal da Amazônia (UFRA)

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

Endereço: Travessa Pau Amarelo, S/N, Vila Nova, CEP: 68650-000, Capitão Poço-PA, Brasil

E-mail: adailsonsouza2000@gmail.com

RESUMO

Como na maioria das espécies florestais, a *Caesalpinia ferrea* vem apresentando problemas fitossanitários, por isso tem-se ampliado pesquisas com o uso de tratamentos alternativos a partir de óleos essenciais como o *Thymus vulgaris* L., que é responsável pela atividade antimicrobiana e influencia positivamente nos processos fisiológicos das plantas. O objetivo deste estudo foi avaliar a influência do óleo essencial de tomilho sobre a qualidade sanitária e fisiológica em sementes de pau ferro. O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia, localizado na Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN/EAJ, em Macaíba-RN. Para a obtenção e extração do óleo essencial foi feita a coleta de 200 g de folhas frescas e ramos de plantas com 2 e 3 anos de idade do tomilho no horto de plantas medicinais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN/EAJ, em Macaíba-RN, e através do método de arraste a vapor onde foi obtido o óleo. Posteriormente, foram diluídas em água nas seguintes concentrações: 0, 2, 4, 6, 8 e 10%. As sementes de pau ferro foram adquiridas de matrizes e ao acaso, em seguida, transportadas para o Laboratório de Entomologia, onde foram feitas a avaliação sanitária pelo método *Blotter test* em temperatura de 25 ± 2 °C e fotoperíodo de 12 h. Após 7 dias, com auxílio de microscópio eletrônico foi feita a identificação dos fungos com ajuda da literatura especializada. De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, verificou-se que o extrato de *T. vulgaris* em todas as concentrações avaliadas, apresentou diferentes resultados, visto que quando aumenta a concentração do óleo, constatou-se a diminuição na incidência de patógenos. Comprovando que o óleo essencial de *T. vulgaris* tem ação específica para determinados gêneros fúngicos. A concentração de 8%, do óleo essencial de *T. vulgaris* obteve as menores porcentagens de *Aspergillus* sp., *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., *Alternaria* sp., *Fusarium* sp. e promoveram os maiores desempenhos fisiológicos em plântulas de *C. ferrea*.

Palavras-chave: Pau ferro, Tomilho, Patologia de sementes.

ABSTRACT

As in most forest species, *Caesalpinia ferrea* has been presenting phytosanitary problems, so research has been expanded with the use of alternative treatments based on essential oils such as *Thymus vulgaris* L., which is responsible for its antimicrobial activity and positively influences physiological processes of plants. The aim of this study was to evaluate the influence of thyme essential oil on the sanitary and physiological quality of pau ferro seeds. The experiments were carried out at the Phytopatology Laboratory, located in the Academic Unit Specialized in Agricultural Sciences – University Federal of Rio Grande do Norte – UFRN/EAJ, in Macaíba-RN. Entomology Laboratory to obtain and extract the essential oil, 200 g of fresh leaves and branches of 2 and 3 year old thyme plants were collected from the medicinal plant garden of the University Federal of Rio Grande do Norte – UFRN/EAJ, in Macaíba-RN, and through the method of steam drag

where the oil was obtained. Subsequently, they were diluted in water at the following concentrations: 0, 2, 4, 6, 8 and 10%. The iron wood seeds were acquired from matrices and randomly, then transported to the Seed Laboratory, where sanitary evaluation was carried out using the *Blotter test* method at a temperature of 25 ± 2 °C and a photoperiod of 12 h. After 7 days, with the aid of an electron microscope, the fungi were identified with the help of specialized literature. According to the results obtained in the present work, it was found that the extract of *T. vulgaris* at all concentrations evaluated presented different results, since when the concentration of oil increases, there was a decrease in the incidence of pathogens. Proving that the essential oil of *T. vulgaris* has specific action for certain fungal genera. The 8% concentration of the essential oil of *T. vulgaris* obtained the lowest percentages of *Aspergillus* sp., *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., *Alternaria* sp., *Fusarium* sp. and promoted the highest physiological performance in *C. ferrea* seedlings.

Keywords: Iron wood, Tomilho, Seed Pathology.

1 INTRODUÇÃO

A espécie *Caesalpinia ferrea* (Benth). Ducke pertence à família Fabaceae, popularmente conhecida como jucá ou pau-ferro. Planta perenifólia a semi-decídua, nativa da mata atlântica, ocorre do Sudeste ao Nordeste do Brasil, nas florestas pluviais de encosta atlântica (floresta ombrófila densa) (PATRO, 2013).

Segundo Corrêa *et al.* (2018), é considerada uma árvore ideal para cultivo urbano e paisagismo, em geral apresenta ótimas características ornamentais e proporciona boa sombra. Dentre as suas características peculiar é a indicação clínica por possuir atividade farmacológica, largamente utilizada em casos como diabetes, quadros febris, afecções hepáticas, dentre outros.

Os recursos florestais têm sofrido grande pressão ao longo dos tempos, tanto em decorrência do desmatamento para fins agropecuários, quanto pela extração de matéria-prima para suprir as diferentes atividades econômica. Em função da diminuição desses recursos, nos últimos anos, tem-se intensificado o desenvolvimento de tecnologias aplicadas à recuperação de áreas degradadas e recomposição da paisagem (IBAMA, 2021).

Para a exploração racional das potencialidades dessa espécie nativa na recuperação de ambientes com algum tipo de perturbação, é de suma importância o estudo da autoecologia, bem como a definição da melhor técnica para produzir mudas, envolvendo pesquisas para a propagação da *C. ferrea* utilizando estratégias como o controle alternativo de doenças e diversos tratamentos fitossanitários, pois o produtor precisa garantir a preservação da qualidade no período em que a semente estiver no

campo, após a semeadura, bem como na fase inicial de desenvolvimento das plantas, garantindo a sanidade, uniformidade dos lotes e alta produção em campo (SCHEEREN *et al.*, 2010).

A qualidade sanitária é, assim como os demais, outro fator de extrema importância, pois, danos decorrentes da associação dos patógenos em sementes não se limitam só em perdas diretas da população em campo, mas envolvem outras implicações, que podem provocar sérios danos em todo o sistema de produção (SCHEEREN *et al.*, 2010).

Entretanto, tem-se recomendado a integração entre os testes de sanidade e qualidade fisiológica de sementes através de métodos específicos e eficientes, que permitam identificar os microrganismos patogênicos que causam anormalidades e lesões nas plântulas, bem como deterioração das mesmas e desenvolvimento de epidemias (PIVETA *et al.*, 2009).

Um das técnicas utilizadas para preservar a qualidade sanitária e fisiológica das sementes e mudas na agricultura orgânica com o uso de tratamentos alternativos a partir de óleos essenciais que possuem compostos químicos que podem desempenhar funções importantes nas interações semente-patógeno, associados à biossíntese de outras substâncias consideradas fundamentais aos processos fisiológicos das plantas e também pode atuar diretamente sobre o patógeno, com ação antimicrobiana, resultando em um alto potencial na qualidade fisiológica das plantas, bem como atuar no controle de doenças (STANGARLIN *et al.*, 2011).

Segundo Morais (2019), os óleos essenciais são misturas complexas de substâncias voláteis, com peso molecular baixo, lipofílica, e em muitas ocasiões, odoríferas e líquidas, constituídos, na maioria das vezes, por moléculas de natureza terpênica, o qual caracteriza seu odor agradável. Nos últimos tempos vem sendo descoberto novos compostos químicos de diferentes plantas, capazes de controlar o desenvolvimento de fitopatógenos.

Uma alternativa para o tratamento de sementes no cultivo orgânico de hortaliças poderia ser o óleo essencial de tomilho (*Thymus vulgaris* L.), planta pertencente à família Lamiaceae, que apresenta altas concentrações de constituintes químicos como o timol e carvacrol, substâncias que são responsáveis pela atividade antimicrobiana contra amplo espectro de microrganismos, tendo o carvacrol sido estudado por seus efeitos bactericidas (ROMERO; MATTERA, 2011).

Por outro lado, o timol tem efeitos antibacterianos, antifúngicos e anti-helmínticos, o que pode ser demonstrado por alguns resultados de pesquisas, como aqueles realizados por Pereira *et al.* (2015), que o efeito do óleo essencial de tomilho sobre *Oidio psistaurica* na cultura do pimentão, reduzindo a severidade do fungo em 60,78%.

Segundo Tagami *et al.* (2009), a utilização do óleo essencial de tomilho apresenta resultado promissor, demonstrando sua ação fungitóxica sobre o crescimento micelial dos fungos *Alternaria alternata* (Fr.) Kiessler, *Colletotrichum graminicola* (Ces.) Wils., *Rhizoctonia solani* Kuhn, *Sclerotium rolfsii* Sacc e *Fusarium moniliforme* Sheldon.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o potencial do óleo essencial de tomilho sobre a qualidade sanitária em sementes de pau ferro.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia, localizado na Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN/EAJ, em Macaíba-RN (Latitude: 5° 51' 36" Sul, Longitude: 35° 20' 59" Oeste).

Inicialmente foi realizado a obtenção e extração do óleo essencial de tomilho, cujas plantas foram colhidas no horto de plantas medicinais e área de cultivo experimental localizados na Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN/EAJ.

Através do método de arraste a vapor (COSTA *et al.*, 2005), foi utilizado 200 g de folhas frescas e ramos de plantas com 2 e 3 anos de idade e 2,0 L de água, coletadas entre os meses de novembro e dezembro no período da manhã. Em seguida, foram feitas as seguintes concentrações: 0; 2; 4; 6; 8 e 10%.

As sementes de pau ferro foram adquiridas de matrizes no município de Macaíba-RN. Após a coleta, foram encaminhados ao Laboratório de Fitopatologia para a realização do beneficiamento manual. As secagens das sementes foram realizadas em temperatura ambiente (28-30 °C) e umidade relativa do ar de 45-55%, embaladas em sacos plásticos (1 Kg) e armazenadas em geladeira com temperatura de 4 °C.

Após a produção do óleo, as sementes foram tratadas com o mesmo, por meio de imersão durante quinze minutos, em cada uma das concentrações e as amostras de cada tratamento foi submetido a avaliação da qualidade sanitária, as sementes tratadas com

cada uma das concentrações de óleo essencial de tomilho foram submetidas aos testes fitossanitários.

As sementes foram distribuídas em dupla camada de papel de filtro umedecidas com água destilada esterilizada (ADE) e incubadas em placas de Petri em temperatura ambiente de $25^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ e fotoperíodo de 12 h. No sétimo dia após a instalação do teste, com auxílio de microscópio eletrônico, foi feita a identificação dos fungos através da observação das estruturas com o auxílio da literatura especializada (BARNETT; HUNTER, 1972).

A avaliação da qualidade sanitária foi realizada pelo método *Blotter test*. As sementes foram distribuídas em dupla camada de papel filtro umedecidas com ADE (água destilada esterilizada), incubadas em placas de Petri e mantidas em B.O.D. com temperatura $25 \pm 2^{\circ} \text{C}$ e fotoperíodo com luz alternada (12 h claro e 12 h escuro) durante sete dias (BRASIL, 2009).

Após esse período, foi realizada a pigmentação das estruturas com azul de metileno e feita a análise da textura e consistência, do verso e reverso das colônias desenvolvidas. As microestruturas foram postas em lâminas de microscopia e visualizadas em microscópio eletrônico (100x) conforme Nirenberg; O'Donnel (1998).

A caracterização dos gêneros fúngicos foram realizadas com base em critérios morfológicos, descritos nas literaturas especializadas (NITHIYAEATE *et al.*, 2012; HAFIZI *et al.*, 2013; EHGARTNER *et al.*, 2017; NAYYAR *et al.*, 2017; SANTOS *et al.*, 2018). E para comprovar os efeitos das concentrações sobre percentual de sementes infestadas, os resultados foram calculados de acordo com a seguinte fórmula descrita por Sangoi *et al.* (2000), e os resultados foram expressos em porcentagem (%).

$$\% \text{ Sementes infestadas} = (100 \times \text{N}^{\circ} \text{ de sementes infestadas} / \text{N}^{\circ} \text{ total de sementes})$$

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos (concentrações de óleos essenciais), sendo utilizadas 4 repetições de 50 sementes. Para a avaliação da sanidade, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância. As análises foram realizadas por meio do programa computacional Sistema para Análise de Variância, R CORE TEAM (2017).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância, verificaram-se diferenças estatísticas quando utilizou-se o óleo essencial de *T. vulgaris* em sementes de *C. ferrea*. Visto que as concentrações 2 e 4% do óleo essencial apresentaram as maiores incidências de

Aspergillus sp., *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., *Alternaria* sp., *Fusarium* sp., a concentração de 6% apresentou uma incidência mediana para os fungos *Aspergillus* sp., *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., *Alternaria* sp., com exceção do *Fusarium* sp., que apresentou uma baixa incidência.

Já nas concentrações 8 e 10%, apresentaram as menores incidências dos fungos *Aspergillus* sp., *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., *Alternaria* sp., *Fusarium* sp. Com exceção na concentração de 10% que apresentou uma maior incidência para o *Fusarium* sp. quando comparadas com a testemunha (0%) (Tabela 1).

Tabela 1. Avaliação sanitária em sementes de *Caesalpinia ferrea*, tratadas com diferentes concentrações do óleo essencial de *Thymus vulgaris*.

Tratamentos	<i>Asp.</i> sp.	<i>Asp. niger</i>	<i>Pen.</i> sp.	<i>Alternaria</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.
Testemunha 0%	26,0 a	20,0 a	24,0 a	10,0 b	10,0 a
<i>T. vulgaris</i> 2 %	30,0 a	10,0 b	20,0 a	10,0 b	8,0 a
<i>T. vulgaris</i> 4 %	8,0 b	10,0 b	18,0 a	8,0 b	12,0 a
<i>T. vulgaris</i> 6 %	6,0 c	10,0 b	2,0 b	2,0 c	1,0 c
<i>T. vulgaris</i> 8 %	0,0 d	0,0 c	0,0 c	1,0 d	0,0 c
<i>T. vulgaris</i> 10 %	0,0 d	0,0 c	0,0 c	1,0 d	2,0 b
CV (%)	2,0	1,0	2,0	3,0	1,7

Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% probabilidade.

Resultados semelhantes ao presente trabalho foi verificado por Oliveira *et al.* (2018), quando estudou o óleo essencial de *Lipia gracilis* (Verbanaceae) em sementes de pau ferro (*C. ferrea*), verificaram que o mesmo controlaram os fungos do gênero *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. Vale salientar que apesar do óleo de *L. gracilis* não ser da mesma espécie e nem da família do *T. vulgaris*, apresentam em sua constituição, teores significativos de timol (10%) e carvacrol (41,7%) que responsáveis pela atividade antimicrobiana (RASSOLI; MIRMOSTAFA, 2013).

Segundo Lozada *et al.* (2019), quando avaliaram o óleo essencial *T. vulgaris* no controle de *Colletotrichum gloeosporioides* em sementes de cebola (*Allium cepa* L.), verificaram uma redução na incidência de *C. gloeosporioides* em sementes, nas concentrações de 8 e 10% do respectivo óleo.

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, verificou-se que o extrato de *T. vulgaris* em todas as concentrações avaliadas, apresentou diferentes resultados, visto que quando aumenta a concentração do óleo essencial, constatou-se uma

diminuição na incidência dos patógenos, comprovando que a espécie *T. vulgaris* tem ação específica para determinados gêneros fúngicos.

O tomilho constitui em complexas misturas de substâncias voláteis, geralmente lipofílicas, cujos componentes incluem hidrocarbonetos terpênicos, álcoois simples, aldeídos, cetonas, fenóis, ésteres, ácidos orgânicos fixos, dentre outras, em diferentes concentrações, nos quais, são compostos farmacologicamente ativos e é majoritário (ROBY *et al.*, 2013).

Tal fato, pode ser explicado, pois o *T. vulgaris* possuem componentes extremamente tóxicos e com atividade antifúngica do óleo essencial de tomilho é resultante da presença de timol e carvacrol que possuem atividade antimicrobiana contra amplo espectro de microorganismos. Estes terpenos ligam-se aos grupos amins e hidroxilamina de proteínas presentes nas membranas fúngicas, explicada pela degeneração das hifas que causa a liberação do conteúdo celular (BARROCAS; MACHADO, 2010).

Diante do exposto, verifica-se que o óleo essencial de tomilho pode ser utilizado para o controle alternativo de doenças de origem fúngicas que incidem sobre as sementes florestais, uma vez que apresenta baixa toxicidade ao meio ambiente e ao homem e apresenta uma potente atividade antifúngica (ROMERO; MATTERA, 2011).

4 CONCLUSÃO

A concentração de 8%, do óleo essencial de *Thymus vulgaris* obteve as menores porcentagens dos fungos *Aspergillus* sp., *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., *Alternaria* sp., *Fusarium* sp. e a maior eficiência no potencial fisiológico em sementes e plântulas de *Caesalpinia ferrea*.

REFERÊNCIAS

1. BARNETT, H. L.; HUNTER, B. B. *Illustrated genera of imperfect fungi*. 3. ed. Minneapolis: **Burgess Publishing Company**, 1972. 241 p.
2. BARROCAS, E. N.; MACHADO, J. C. Inovações tecnológicas em patologia de sementes. Introdução a patologia de sementes e testes convencionais de sanidade de sementes para a detecção de fungos fitopatogênicos. **Informativo ABRATES**, v. 20, n. 3, p. 10-13, 2010.
3. BRASIL- Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Nitrogênio e a qualidade de sementes e plântulas de alface. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 1, p. 222-227, 2009.
4. CORRÊA, A. D. et al. *Plantas Medicinais: Do Cultivo a Terapia*. **Petrópolis**: Ed. Vozes, 2018.
5. COSTA, L. C. B.; CORRÊA, R. M.; CARDOSO, J. C. W.; PINTO, J. E. B.; BERTOLUCCI, S. V.; PEDRO, H.; FERRI, P. H. Secagem e fragmentação da matéria seca no rendimento e composição do óleo essencial de capim-limão. **Revista de Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 956-959, 2005.
6. EHGARTNER, D.; HERWIG, C.; FRICKE, J. Morphological analysis of the filamentous fungus *Penicillium chrysogenum* using flow cytometry the fast alternative to microscopic image analysis. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 101, n. 20, p. 7675–7688, 2017.
7. HAFIZI, R.; SALLEH, B.; LATIFFAH, Z. Morphological and molecular characterization of *Fusarium solani* and *F. oxysporum* associated with crown disease of oil palm. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 44, n. 3, p. 959-968, 2013.
8. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE. *Sementes florestais: colheita, beneficiamento e armazenamento*. Brasília. Programa Florestal, Projeto Ibama/PNUD/BRA. 2021. 27 p.
9. LOZADA, M. I. O.; SILVA, P. P.; PEREIRA, R. B.; NASCIMENTO, W. M. Óleos essenciais no controle de *Colletotrichum gloeosporioides* f. sp. cepae em sementes de cebola. **Revista Ciência Agronômica**, v. 50, n. 3, p. 510-518, 2019.
10. MORAIS, L. A. S. Influência dos fatores abióticos na composição química dos óleos essenciais. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, p. S3299-S3302, 2009, 2019.
11. NAYYAR, B. G.; WOODWARD, S.; MUR, L. A. J.; AKRAM, A.; ARSHAD, M.; NAQVI, S. M. S.; AKHUND, S. The Incidence of *Alternaria* Species Associated with Infected *Sesamum indicum* L. Seeds from Fields of the Punjab, Pakistan. **Plant Pathology Journal**, v. 36, n. 6, p. 1-11, 2017.

12. NIRENBERG, H. I.; O'DONNELL, K. New *Fusarium* species and combinations within the *Gibberella fujikuroi* species complex. **Micologia**, 1998.
13. NITHIYAEATE, P.; NUR AIN IZZATI, M. Z.; UMI KALSOM, Y.; SALLEH, B. Diversity and morphological characteristics of *Aspergillus* species and *Fusarium* species isolated from Cornmeal in Malaysia. **Pertanika Journal Tropical Agriculture Science**, v. 35, n. 1, p. 103 – 116, 2012.
14. OLIVEIRA, O. R.; TERAPO, D.; CARVALHO, A. C. P. P.; INNECCO, R.; ALBUQUERQUE, C. C. Efeito de óleos essenciais de plantas do gênero *Lippia* sobre fungos contaminantes encontrados na micropropagação de plantas. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 1, n. 1, p. 94-100, 2018.
15. PATRO, P. **Pau-Ferro-2013**. Disponível em: <<http://www.jardineiro.net/plantas/pau-ferro-caesalpinia-ferrea.html>>. Acesso em: 29 Abr. 2021.
16. PEREIRA, R. B.; LUCAS, G. C.; PERINA, F. J.; RESENDE, M. L. V.; ALVES, E. Potential of essential oils for the control of brown eye spot in coffee plants. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 1, p. 115-123, 2015.
17. PIVETA, G.; LAZAROTTO, M.; MEZZOMO, R.; MUNIZ, M. F. B.; MULLER, J.; GIRARDI, L.; DURIGON, M. Termoterapia via calor úmido no controle de patógenos em sementes de *Tabebuia chrysotrichae* seu efeito sobre a qualidade fisiológica. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 1702-1706, 2009.
18. R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. **R Found. Stat. Comput.** Vienna, Austria, 2017.
19. RASSOLI, I.; MIRMOSTAFA, S. A. Bacterial susceptibility to and chemical composition of essential oils from *Thymus kotschyanus* and *Thymus persicus*. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, n. 1, p. 2200–2205, 2013.
20. ROBY, M. H. H.; SARHAN, M. A.; SELIM, K. A. H.; KHALEL, K. I. Evaluation of antioxidant activity, total phenols and phenolic compounds in thyme (*Thymus vulgaris* L.), sage (*Salvia officinalis* L.), and marjoram (*Origanum majorana* L.) extracts. **Industrial Crops and Products**, v. 43, p. 827-831, 2013.
21. ROMERO, L. A.; MATTERA, J. Girassol para silagem: produção de forragem e qualidade da silagem de acordo com o estágio de maturação. **Engormix, publicaciones técnicas**, 2011.
22. SANGOI, L.; ENDER, M.; GUIDOLIN, A. F.; BOGO, A.; KOTHE, D. M. Incidência e severidade de doenças de quatro híbridos de milho cultivados em diferentes densidades de planta. **Ciência Rural**, v. 30, n. 1, p. 17-21, 2000.

23. SANTOS, P. R. R.; LEÃO, E. U.; AGUIAR, R. W. S.; MELO, M. P.; SANTOS, G. R. Morphological and molecular characterization of *Curvularia lunata* pathogenic to Andropogon grass. **Bragantia**, v. 77, n. 2, p. 326-332, 2018.
24. SCHEEREN, B. R.; PESKE, S. T.; SCHUCH, L. O. B.; BARROS, A. C. A. Qualidade fisiológica e produtividade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 3, p. 35-41, 2010.
25. STANGARLIN, J. R.; KUHN, O. J.; TOLEDO, M. V.; et. al. A defesa vegetal contra fitopatógenos. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 10, n. 1, p. 18-46, 2011.
26. TAGAMI, O. K.; GASPARIN, M. D. G.; ESTRADA, K. R. F. S.; CRUZ, M. E. S.; ITAKO, A. T.; JÚNIOR, J. B. T.; MORAES, L. M.; STANGARLIN, R. J. Fungitoxicity of *Bidens pilosa*, *Thymus vulgaris*, *Lippia alba* and *Rosmarinus officinalis* in the *in vitro* development of *phytophathogens fungi*. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 2, p. 285-294, 2009.