

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROF. ARMANDO JOSÉ FARINAZZO  
CENTRO PAULA SOUZA

Laura da Cunha Marcio  
Markus Vinicyus Ferreira de Oliveira  
Monique Cristina da Silva  
Pedro Colavite Conilho  
Sofia de Souza Tsugimoto

ESTUDO DA ATIVIDADE FUNGICIDA DOS ÓLEOS DE *SYZYGIUM*  
*AROMATICUM*, *LAVANDULA DENTATA* E *AZADIRACHTA INDICA* NA  
INIBIÇÃO DO FUNGO *SPOROTHRIX SCHENCKII*

Fernandópolis  
2023

Laura da Cunha Marcio  
Markus Vinicyus Ferreira de Oliveira  
Monique Cristina da Silva  
Pedro Colavite Conilho  
Sofia de Souza Tsugimoto

ESTUDO DA ATIVIDADE FUNGICIDA DOS ÓLEOS DE *SYZYGIVM AROMATICUM*, *LAVANDULA DENTATA* E *AZADIRACHTA INDICA* NA INIBIÇÃO DO FUNGO *SPOROTHRIX SCHENCKII*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de Técnico em **Química Integrado ao Ensino Médio**, no Eixo Tecnológico de **Produção Industrial**, à Escola Técnica Estadual Professor Armando José Farinazzo, sob orientação da Professora **Flávia Meira Cotrim**

Fernandópolis  
2023

Laura da Cunha Marcio  
Markus Vinicyus Ferreira de Oliveira  
Monique Cristina da Silva  
Pedro Colavite Conilho  
Sofia de Souza Tsugimoto

ESTUDO DA ATIVIDADE FUNGICIDA DOS ÓLEOS DE *SYZYGIVM AROMATICUM*, *LAVANDULA DENTATA* E *AZADIRACHTA INDICA* NA INIBIÇÃO DO FUNGO *SPOROTHRIX SCHENCKII*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção da Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio de Técnico em **Química Integrado ao Ensino Médio**, no Eixo Tecnológico de **Produção Industrial**, à Escola Técnica Estadual Professor Armando José Farinazzo, sob orientação da Professora **Flávia Meira Cotrim**

Examinadores:

---

Ricardo Henrique Del Grossi

---

Midian Nikel Alves de Souza

---

Flávia Meira Cotrim

Fernandópolis  
2023

## DEDICATÓRIA

Dedicamos nosso trabalho a todos os felinos que sofreram com a Esporotricose e aos nossos familiares que sempre estiveram ao nosso lado. Além disso, dedicamos-vos para todos que nos apoiaram e aos que não acreditaram.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos, primeiramente, toda a ajuda fornecida pela estudante de veterinária Catarina Colavite Conilho na realização do nosso trabalho. E também a nossa professora e orientadora Flávia Meira Cotrim, que sempre nos auxiliou. Além de todas as pessoas que estiveram ao nosso lado na realização do trabalho.

## EPÍGRAFE

“Nada na vida deve ser temido, somente compreendido. Agora é hora de compreender mais para temer menos.”  
CURIE, Marie.

# ESTUDO DA ATIVIDADE FUNGICIDA DOS ÓLEOS DE *SYZYGIUM AROMATICUM*, *LAVANDULA DENTATA* E *AZADIRACHTA INDICA* NA INIBIÇÃO DO FUNGO *SPOROTHRIX SCHENCKII*

Laura da Cunha Marcio  
Markus Vinicyus Ferreira de Oliveira  
Monique Cristina da Silva  
Pedro Colavite Conilho  
Sofia de Souza Tsugimoto

**RESUMO:** A esporotricose é uma dermatomicose que acomete os humanos e animais, principalmente os felinos, causada pelo fungo *Sporothrix schenckii*. Nesse sentido, o principal objetivo do presente trabalho é analisar a atividade dos óleos de *Syzygium aromaticum*, *Lavandula dentata* e *Azadirachta indica* na inibição da proliferação do fungo *Sporothrix schenckii*, afinal os presentes óleos possuem compostos químicos capazes de inibir o crescimento do microrganismo devido a sua propriedade fungicida/fungistática. Dessa forma, utilizou-se de pesquisas bibliográficas em artigos, um formulário para coleta de dados relacionados a doença e testes realizados em laboratório. O formulário acerca da doença, sua incidência na região e o conhecimento da população sobre ela, trouxe como resultado o alto acervo de felinos domésticos, assim como a falta de conhecimento sobre a esporotricose, entretanto, aqueles que possuem compreensão sobre a doença, não acreditam na eficácia do tratamento. Ademais, foram realizados testes laboratoriais, a partir do antifungograma, com as técnicas de difusão em disco e teste de semeadura em estrias. Sendo assim, os testes com os óleos obtiveram resultados significativos, tendo o óleo de lavanda como o melhor para a inibição do fungo, um resultado satisfatório para o óleo de nim e o óleo de cravo-da-índia com nenhuma eficácia para este estudo.

**Palavras-chave:** Esporotricose. Óleo essencial de lavanda. Óleo essencial de cravo da índia. Óleo vegetal de nim. Fungo.

**ABSTRACT:** Sporotrichosis is a dermatomycosis that affects humans and animals, especially felines, caused by the fungus *Sporothrix schenckii*. In this context, the main objective is to analyze the activity of the oils from *Syzygium aromaticum*, *Lavandula dentata*, and *Azadirachta indica* in inhibiting the proliferation of the fungus *Sporothrix schenckii*. These oils contain chemical compounds capable of inhibiting the growth of the microorganism due to their fungicidal/fungistatic properties. Therefore, bibliographic research was conducted on articles, a data collection form related to the disease, and laboratory tests were performed. The form about the disease, its incidence in the region, and the population's knowledge about it resulted in a high number of domestic felines, as well as a lack of awareness about sporotrichosis. However, those who understand the disease do not believe in the effectiveness of the treatment. Moreover, laboratory tests were conducted, including antifungal

susceptibility testing using disk diffusion and streak seeding techniques. Thus, tests with the oils yielded significant results, with lavender oil being the most effective in inhibiting the fungus, satisfactory results for neem oil, and clove oil showing no efficacy for this study.

**Keywords:** Sporotrichosis. Lavender essential oil. Clove essential oil. Neem vegetable oil. Fungus.

**RESUMEN:** La esporotricosis es una dermatomicosis que afecta a humanos y animales, especialmente a los felinos, causada por el hongo *Sporothrix schenckii*. En este contexto, el objetivo principal es analizar la actividad de los aceites de *Syzygium aromaticum*, *Lavandula dentata* y *Azadirachta indica* en la inhibición de la proliferación del hongo *Sporothrix schenckii*, ya que estos aceites contienen compuestos químicos capaces de inhibir el crecimiento del microorganismo debido a sus propiedades fungicidas/fungistáticas. Para ello, se realizaron investigaciones bibliográficas en artículos, se diseñó un formulario para la recopilación de datos relacionados con la enfermedad y se llevaron a cabo pruebas en laboratorio. El formulario sobre la enfermedad, su incidencia en la región y el conocimiento de la población al respecto revelaron una alta presencia de felinos domésticos, así como una falta de conciencia sobre la esporotricosis. Sin embargo, aquellos que comprenden la enfermedad no creen en la eficacia del tratamiento. Además, se realizaron pruebas de laboratorio utilizando técnicas de difusión en disco y siembra en estrias a partir del antifungigrama. De esta manera, las pruebas con los aceites arrojaron resultados significativos, siendo el aceite de lavanda el más eficaz para inhibir el hongo, con resultados satisfactorios para el aceite de nim y ningún resultado eficaz para el aceite de clavo en este estudio.

**Palabras clave:** Esporotricosis. Aceite esencial de lavanda. Aceite esencial de clavo de olor. Aceite vegetal de nim. Hongo.

## 1. INTRODUÇÃO

Na análise de Esposito e Azevedo (2010), os fungos são os seres vivos mais numerosos existentes no planeta terra, estima-se que sua população se encontra em torno de 1,5 milhões desses organismos. Nessa perspectiva, esses microrganismos possuem a capacidade de causar diversos problemas, como a deterioração de alimentos, a deterioração em paredes e moléstias em plantas e animais. Entre tais moléstias, pode-se citar as micoses, doenças causadas por fungos, dentre elas estão a Candidíase, Criptococose e Esporotricose (INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO AGRÁRIA E VETERINÁRIA, 2021).

Diante desse cenário, descreve-se a esporotricose como uma micose subcutânea causada pelo fungo *Sporothrix schenckii*. O agente causador da doença tem aspectos micro e macro morfológico, a 25 °C é filamentosos e a 37 °C é leveduriforme, forma que se comporta quando está contaminando um animal ou humano (LARSSON, 2011). A infecção se dá através da inoculação do fungo, a mesma depende de alguns fatores, como o tamanho, profundidade e a tolerância térmica da cepa, assim como, a situação da imunidade do indivíduo contaminado (BARROS et al., 2010; BRAZZI et al., 2016).

Essa micose possui tratamento, sendo geralmente utilizado compostos com ação fungicida, como o itraconazol junto com iodeto de potássio e cetoconazol. Contudo, tais medicamentos são inacessíveis a população de baixa renda, sendo essa a mais atingida, além disso, a enfermidade possui um longo período de tratamento. Ademais, por ser um fungo, muitas vezes o tratamento pode ser feito erroneamente, devido à falta de acompanhamento médico, pois os indivíduos tomam os medicamentos até o desaparecimento de feridas, não levando em conta o fato da possibilidade de haver hifas no local. (BARROS et al., 2010).

Gremião<sup>1</sup>, citado por Rocha (2014, p. 10), destaca em sua pesquisa que “O itraconazol, junto com iodeto de potássio, foram os medicamentos preconizados para o tratamento da esporotricose, entretanto vem apresentando baixa efetividade, pelo fato de não serem específicos para o problema”. Além disso, segundo análises apresentadas na bula do medicamento cetoconazol, tal antimicrobiano possui alto risco de desenvolver e/ou agravar doenças hepáticas. Ademais, os efeitos colaterais causados com o uso do medicamento, se apresentam em grande quantidade e podem ser graves, fazendo-se necessária a busca por outros meios de combate (ITRACONAZOL, 2017; CETOCONAZOL, 2020).

Outrossim, alguns tipos de microrganismos, como os fungos, possuem a capacidade e a habilidade de desenvolver características resistentes aos produtos utilizados para o seu combate ou tratamento. Logo, a resistência a fungicidas, é uma alteração herdável e estável, resultado da aplicação de um produto com propriedades antifúngicas ao organismo, gerando uma redução da sensibilidade dos fungos. Além disso, a resistência antifúngica é um tema relevante pois está diretamente relacionado

---

<sup>1</sup>GREMIÃO, IDF. Tratamento da esporotricose felina com a associação de anfotericina B intralesional e itraconazol oral. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2010

à como os compostos com tais propriedades vão desempenhar sua função com o passar do tempo (GHINI; KIMATI, 2002).

Bell<sup>2</sup>, citado por Cavalcante e colaboradores (2021) afirma que, para o tratamento e combate de dermatopatologias, como a esporotricose, estão sendo usados meios de fitoterapia, no qual se utilizam os óleos essenciais. Dessa forma, vêm sendo realizadas diversas pesquisas e estudos sobre a atuação dos óleos nas dermatopatias zoonóticas, buscando uma eficácia na destruição e inibição dos fungos causadores desse tipo de patologia (CAVALCANTE et al., 2021).

Os óleos essenciais e óleos vegetais, são substâncias armazenadas e extraídas de plantas. Além disso, os mesmos trazem inúmeros benefícios, atuando também como inseticidas, fungicidas e bactericidas (EQUIPE ECYCLE, entre 2010 e 2022; REDAÇÃO, 2023). Assim, foram levantados alguns destes para o tratamento da doença supracitada, sendo eles o óleo de lavanda, cravo-da-índia e neem.

De acordo com a ISO 3515/1987, o *Lavandula dentata*, possui alguns compostos químicos, como o acetato de linalila, linalol, terpinen-4-ol e cânfora. Tais substâncias que caracterizam as principais aplicações do óleo, sendo elas ações bactericidas, antifúngicas, antissépticos (AZAMBUJA, 2019). Já o *Syzygium aromaticum*, possui em sua composição química o eugenol, acetato de eugenol, ácido oleânico, entre outros (GOMES et al., 2018). Devido a isso tem grandes propriedades como efeitos fungicidas (MENEZES JUNIOR, 2000).

Após análises realizadas por Silva, Pereira e Nakano (2011), a *Azadirachta indica*, possui diversas substâncias com mais de 100 princípios ativos a fim de alcançar inúmeros efeitos, entre eles, os de fungicida e fungistático. Entre seus componentes, podemos citar a azadiractina, o nimbin, a nimbidina, entre outras substâncias responsáveis pelas ações antifúngicas do neem, portanto sendo facilmente aplicado na tentativa de inibição desses microrganismos. Na busca de soluções alternativas aos medicamentos antifúngicos convencionais, os óleos essenciais destacam-se por apresentarem eficácia fungicida e fungistática no tratamento de micoses e dermatofitoses e evitam efeitos adversos causados pelos medicamentos anteriormente citados, como ineficácia em caso de criação de resistência, RAMs (Reações Adversas a Medicamentos), interações medicamentosas, entre outros efeitos. Portanto os óleos etéreos são amplamente

---

<sup>2</sup>BELL, K.L. Holistic Aromatherapy for Animals: A Comprehensive Guide to the Use of Essential Oils e Hydrosols with Animals. 2. ed. Vermont: Inner Traditions/Bear, 2002

utilizados e eficazes no tratamento de dermatozoonoses (BAPTISTA, 2015; FARIA, 2011).

Diante de tal cenário, o uso dos óleos essenciais e vegetais pode contribuir para o tratamento da patologia, visto que, os métodos convencionais não possuem total eficácia. Além disso, tais óleos não apresentam propriedades prejudiciais ao organismo do indivíduo, possuem diversos benefícios, como os citados anteriormente e quando comparadas aos medicamentos dispostos, não são maléficis. Dessa forma o trabalho apresentado busca analisar a atividade dos óleos de *Syzygium aromaticum*, *Lavandula dentata* e *Azadirachta indica* na inibição da proliferação do fungo *Sporothrix schenckii*, causador da esporotricose, por meio de testes in vitro.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. ESPOROTRICOSE**

O Reino Fungi é composto por várias espécies, como leveduras, bolores, cogumelos, orelha-de-pau e os fungos. Os fungos são seres heterotróficos, ou seja, não produzem seu próprio alimento, são também eucarióticos e uni ou pluricelulares. Esses microrganismos possuem diversas aplicações, são decompositores, podem fabricar ou servir como bebidas e alimentos. Entretanto, alguns fungos são considerados parasitas, podendo ocasionar aos seres humanos, animais e plantas, determinadas doenças (SANTOS, 20--).

Essas doenças causadas pelos fungos parasitas são denominadas como micoses, elas podem se manifestar das mais diversas maneiras e em qualquer região do corpo humano, animal ou vegetal. A esporotricose é uma das várias doenças fúngicas existentes, ela é ocasionada pelo fungo *Sporothrix schenckii*, espécie da família *Ophiostomataceae* (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 20--).

O fungo dimórfico supracitado, está presente, antes da contaminação animal ou humana, na natureza, podendo ser encontrado em plantas, arvores e até mesmo no solo que possui restos de vegetais presentes. Esse patógeno tem maior presença em regiões de clima tropical e equatorial úmido, tanto que a sua maior incidência está no Brasil, que possui tais características (DIVE, 2022).

A Esporotricose, é transmitida inicialmente para felinos que estão em constante contato com a natureza, e posteriormente chega aos humanos por meio de feridas ou arranhões. Quando essa contaminação ocorre, a doença se inicia, tal chaga pode ser classificada como uma micose subcutânea, pois pode atingir locais como a pele, o tecido subcutâneo, os vasos linfáticos e também pode chegar as vias linfáticas ou hematogênica que acaba por afetar os órgãos internos (COVISA, 2020).

Além disso também é considerada uma micose subaguda (que inicia com sintomas leves e vão se agravando com o tempo) ou crônica. A esporotricose é considerada uma doença de grande relevância atualmente, assim como a busca de uma solução, e pode variar de um problema palpo-nodular chegando a ser ulcerogomosa (LARSSON, 2011). Vale ressaltar, que o fungo *Sporothrix schenckii*, não apresenta nenhum tipo de preferência em relação a raça, sexo e idade, mas existem estudos que apontam para uma ligação com a área profissional, sendo que os casos são mais incidentes em profissionais do campo ou que tem contato com animais, principalmente felinos (PIRES, 2017).

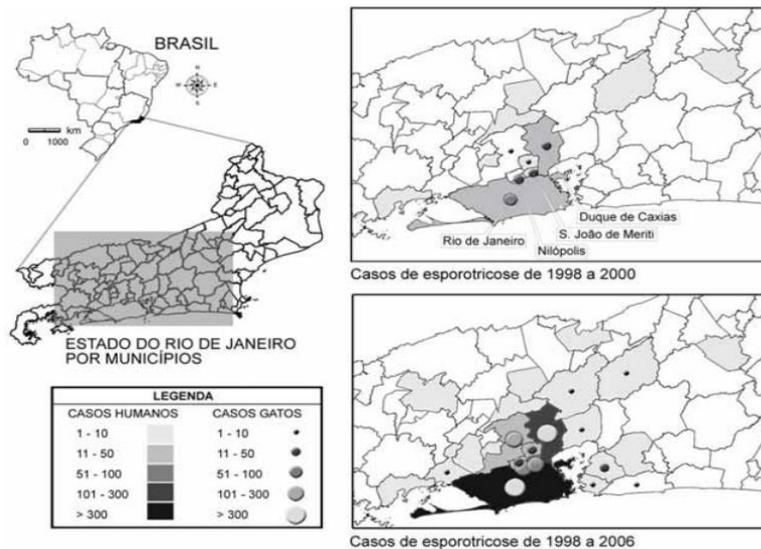
### **2.1.1. Epidemiologia**

A primeira descrição da doença, ocorreu em 1898, nos Estados Unidos, por Benjamin Schenck. Como relatado, as ocorrências de esporotricose em humanos e animais ocorre no mundo todo, entretanto, não se classifica como uma epidemia, exceto no Brasil, principalmente na cidade do Rio de Janeiro. Tal incidência, se deve pelo clima tropical do país, já que é ótimo para a forma leveduriforme do fungo, a 37°C. De acordo com dados, no ano de 2009, foram diagnosticados aproximadamente 2200 humanos e 3244 gatos, sendo a população mais afetada, as mulheres de classe média baixa, entre 40 e 59 anos (BARROS et al., 2010; BRAZZI et al., 2016).

Na Figura 1 é possível observar a incidência de casos de esporotricose no Rio de Janeiro, que de acordo com Larsson (2011), os casos em humanos eram relatados após o contato destes com felinos e, segundo os dados da pesquisa, esta incidência da doença em humanos representa aproximadamente 55,8% dos casos. Embora os casos de contaminação humana e felina ocorram com maior frequência e

visibilidade, há relatos também de infecção de primatas, bovinos, suínos e até mesmo peixes.

Figura 1. Distribuição geográfica dos casos de esporotricose humana e animal atendidos no Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas/Fundação Oswaldo Cruz de 1998 a 2006, Rio de Janeiro, Brasil

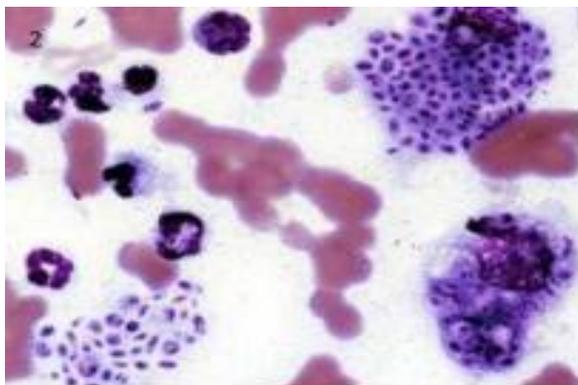


Fonte. (Barros et al, 2010)

## 2.1.2. Agente etiológico

Segundo dados do Ministério da Saúde (20--) a Esporotricose é causada pelo fungo *Sporothrix schenki*. Tal fungo é um microrganismo dimórfico, portanto possui duas morfologias principais, sendo essas a leveduriforme e a filamentosa como expresso nas Figuras 2 e 3, respectivamente.

Figura 2. Fungo na forma leveduriforme



Fonte: (Jornada do conhecimento: TECSA Diagnóstico de Pet, 2023)

Figura 3. Fungo na forma filamentosa



Fonte: (Jornada do conhecimento: TECSA Diagnóstico de Pet, 2023)

Essa alteração de sua morfologia vai variar de acordo com a temperatura, sendo ela um grande fator de influência. Geralmente, quando o fungo está no meio ambiente, irá se encontrar na forma filamentosa e como supracitado o parasita, ao infectar a vítima, se torna leveduriforme, ou seja, essa morfologia costuma ser encontrada no tecido animal (DIVE, 2022).

Sua diferença de morfologia interfere em sua contaminação de terceiros, pois no primeiro caso, este fungo acomete animais da espécie felina os quais transmitem a dermatomicose para seres humanos. Além disso, de acordo com COVISA (2020), o fungo é encontrado em regiões de clima tropical úmido, geralmente no solo, em espinhos de arbustos e em árvores.

*Sporothrix* é um complexo que possui diversas espécies, o potencial patogênico delas vai variar, sendo alguns bem altos e outros bem baixos, outra variação do tipo de espécie do fungo também vai ocorrer de acordo com a região. Segundo Orofino-Costa e colaboradores (2022, p.759):

Na maioria dos casos, a doença é causada por uma única espécie molecular dominante: *S.brasiliensis* no sudeste da América do Sul (88%); *S.schenckii* no oeste da América do Sul, Américas Central e do Norte (89%), na Austrália e África do Sul (94%); *S.globosa* na Ásia (99,3%). No Brasil, *S.brasiliensis*, *S.schenckii* e *S.globosa* ocorrem em simpatria.

As espécies apresentadas, foram conhecidas posteriormente, pois antes acreditava-se que o único agente patológico *Sporothrix*, era o *S.schenckii*, para tal descoberta foi necessário o isolamento do fungo e testes in vitro, que apresentaram as novas espécies. No entanto o *S.schenckii* é a espécie principal quando se trata da esporotricose, tanto que foi utilizada como a referência para a realização de demais estudos, que garantiu a descoberta da presença desse fungo em demais países, sendo o agente etiológico da doença (CRUZ, 2013).

### **2.1.3. Patogenia**

A micose denominada esporotricose não pode ser transmitida para uma pessoa ou animal que não possua nenhum tipo de ferimento, ela se dá através da

inoculação direta do fungo com a pele e/ou mucosa (COVISA, 2020). Segundo DIVE, (2022) para que esse tipo de inoculação possa ocorrer é necessária a presença de uma lesão aberta que pode ser feita por meio de “espinhos, farpas de madeira, arranhaduras, mordeduras, entre outros, com envolvimento dos tecidos cutâneo e subcutâneo”.

Para chegar até o humano, geralmente a transmissão é ocasionada por felino, ou seja, é uma transmissão zoonótica, mas cães, pássaro e tatus também podem causar a infecção. Os felinos podem ser infectados de diversas maneiras, pois como supracitado, o fungo está presente em diversos elementos da natureza, então quando o animal se coça em um espinho, escava a terra ou entra em contato com vegetais secos e raízes, a inoculação pode ocorrer (DIVE, 2022).

Quando a inoculação ocorre o fungo passa por um período de incubação que varia entre alguns dias e pode chegar até 3 meses, nesse tempo o microrganismo irá penetrar nas camadas mais profundas da pele, por isso se denomina uma micose subcutânea. O parasita, quando se desenvolve para ocasionar a doença se mantém em forma leveduriforme, a partir desse ponto ele começa a provocar as lesões nodulares na pele (PIRES, 2017).

### **2.1.3.1. Aspectos clínicos em humanos**

A esporotricose, quando é manifestada em seres humanos, na maioria das vezes é um problema benigno, ficando somente na pele em regiões que possui mais facilidade de receber uma lesão. Dessa forma, os locais mais comuns de serem afetados são membros superiores, inferiores e a face, sendo que toda a manifestação vai depender do sistema imunológico do infectado, no qual aqueles com uma resposta imune exacerbada podem se curar espontaneamente.

A lesão inicial caracteriza-se por um nódulo subcutâneo, a doença pode se fixar somente nessa parte, manifestando-se de forma cutânea, apresentada na Figura 4, mas que também pode evoluir (COVISA, 2020).

Figura 4. Manifestação cutânea da esporotricose



Fonte: (Academia de medicina, 2016)

No caso da evolução, o fungo irá chegar ao tecido linfático, se tornando linfocutânea, que é o estado mais comum da doença, nessa fase pode ser observado nódulos ou lesões ulcero-gomosias, podendo evoluir de tamanho. No ser humano também pode ser manifestada a forma cutânea disseminada, mostrada na Figura 5, que está mais relacionada ao sistema imunológico e a determinadas doenças (COVISA, 2020).

Figura 5. Manifestação cutânea disseminada da esporotricose



Fonte: (MD. Saúde, 2022)

Com isso é mais frequente em pacientes com HIV, transplantados, que usam corticoides, são alcoólatras ou possuem diabetes. A esporotricose em sua normalidade não causa outros problemas, mas com a evolução e demais problemas do infectado pode chegar a trazer problemas pulmonares, meníngeo e osteoarticular (COVISA, 2020).

### 2.1.3.2. Aspectos clínicos em felinos

Apesar de a esporotricose se manifestar em vários animais, os mais afetados são os felinos, ou seja, gatos domésticos e de rua. Ela pode se manifestar no nariz, na cauda, na cabeça, nas patas e em diversas outras partes do corpo desses animais. Com a inoculação do fungo, através das lesões traumáticas, inicialmente vão surgindo pápulas e nódulos, com a evolução vão se desenvolvendo úlceras, que ainda evoluem para áreas extensas de necrose, chegando a afetar o tecido muscular e ósseo (COVISA, 2020).

Os gatos têm o hábito de se auto higienizar com a língua e isso pode disseminar ainda mais a doença pelo corpo, além de que o fungo pode invadir a circulação linfática e se multiplicar cada vez mais formando mais nódulos aparentes ou palpáveis. Nos felinos o sistema imunológico também pode ajudar na cura espontânea da doença ou a piora que leva a morte do animal (CRUZ, 2013).

Em felinos a forma mais comum é a cutânea, tanto fixa quanto disseminada que apresentam lesões com nódulos, abscessos e pústulas. Entretanto, as manifestações que existem são cutânea fixa, linfocutânea, cutânea disseminada, cutânea com presença de sinais extracutâneo e sistêmica fatal, representada na Figura 6 (CRUZ, 2013).

Figura 6. Manifestação sistêmica fatal em felinos



Fonte: (DIVE, 2022)

#### **2.1.4. Tratamento Farmacológico**

O tratamento da patologia analisada, é realizada, em humanos, por intermédio de um tratamento utilizando iodeto de potássio, a qual é indicada uma posologia de uma solução saturada de 1g, 3 vezes ao dia, via oral, para adultos. Seguindo essa linha, o tratamento se inicia com uma concentração menor da solução, a qual é indicada 500mg que aumenta periodicamente com a tolerância e necessidades do paciente.

Em contrapartida, é indicado, para crianças, uma solução menos concentrada do composto, as quais devem fazer uso da metade da concentração dos adultos. Ademais, o iodeto de potássio também pode ser utilizado na forma de um creme, via tópica, que contenha 10% de iodeto de potássio (ZAITZ et al., 2010).

Segundo Zaitz et al. (2010, p. 349) assinala: “O iodeto de potássio, que tem efeito anti-inflamatório parcial, em face do aumento da lise e digestão do tecido necrótico, não deve ser administrado em gestantes”. Desse modo, o tratamento com tal composto acaba sendo inviável para grávidas e também causa expectoração, coriza e gosto metálico. Além disso, o iodeto de potássio causa alguns efeitos colaterais na pele, como por exemplo, irritação, coceira e petéquias.

Seguindo essa linha, o tratamento da esporotricose, em felinos, pode ser realizado com o uso do iodeto de potássio, o qual a ação dos compostos iodados é responsável pela ativação de macrófagos, os quais aceleram o processo de cicatrização. Além disso, a classe de fármacos Azólicos, como o cetoconazol e o itraconazol, também são empregados no tratamento da patologia, pois atuam inibindo o 14- $\alpha$ -esterol demetilase e, conseqüentemente, agem denegrindo a síntese de ergosterol. Outrossim, os Azólicos têm ação fungistática e fungicida, em alta concentração, e são empregados na via oral (comprimidos), via endovenosa e via tópica (pomada) (PEREIRA et al., 2009).

## 2.2. FITOTERÁPICOS

É notável a grande aplicação de métodos não convencionais de saúde no tratamento de patologias e sintomas, tais como acupuntura e fitoterapia. Esses métodos têm tido aumento nos usos juntamente a medicação alopática (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 20--).

Segundo Eldin (2001, p-1) a “fitoterapia pode ser definida como o estudo e a aplicação dos efeitos terapêuticos de drogas vegetais e derivados dentro de um contexto holístico”. Esta terapia natural é regulamentada e regida pela Organização Mundial da Saúde e pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) a fim de normalizar e regularizar o uso de medicamentos fitoterápicos. Em consonância com tal tese, conferências tematizadas em saúde também abordaram o tema fitoterapia. Na 8ª conferência supracitada, a associação de práticas alternativas de tratamentos foi recomendada e, em 1992, a fitoterapia foi formalizada como método terapêutico (MINISTERIO DA SAÚDE, 20--).

Diversos produtos são utilizados dentro da fitoterapia, entre eles, os óleos essenciais e vegetais. Entretanto, para a utilização de tais componentes, é necessária à sua extração do ambiente. O processo de extração de óleos pode ser realizado de diversas maneiras como os processos de destilação (hidrodestilação e arraste a vapor), extração com solventes, fluidos supercríticos, entre outros métodos (SILVEIRA et al., 2012).

No primeiro processo supracitado, o material vegetal é introduzido ao aparato destilador junto à água fervente para ser extraído, pois os compostos são carregados com a água formando uma solução heterogênea após sua condensação devido à diferença de densidades. Portanto, o produto resultante pode ser introduzido a um funil de separação a fim de obter-se somente o óleo desejado. (BUSATO et al., 2014)

A diferença entre o processo de hidrodestilação anteriormente descrito e o processo de destilação por arraste a vapor é a contato do material com a água, pois no arraste a vapor, esse contato não ocorre. Neste método os óleos essenciais são arrastados pelo vapor da água devido à sua diferença de tensão de vapor (BEZERRA et al., 2007).

Todavia, alguns compostos não podem ser extraídos por esses métodos, portanto, são extraídos com o auxílio de solventes específicos. Tais solventes tratam-se de substâncias orgânicas derivadas do petróleo como a acetona, por exemplo. Entretanto, esse método deriva gastos energéticos e monetários elevados, portanto não é tão aplicado (GALVÃO, 2004).

### 2.3. ÓLEO VEGETAL DE NIM

A árvore de Nim, nativa da Índia, é conhecida como *Azadirachta indica*, cresce em áreas tropicais e subtropicais e, geralmente, atingem 20 metros de altura. A mesma pertence à família *Meliaceae*, podendo se proteger, já que possui diversos compostos ativos contra pragas. Foi introduzida no Brasil em meados de 1984, podendo ser encontrada, atualmente, na maioria das regiões brasileiras. Como pode-se observar na Figura 7 representada abaixo (MOSSINI; KEMMELMEIER, 2004).

Figura 7. Planta do Nim



Fonte:(Benefícios das Plantas, 2023)

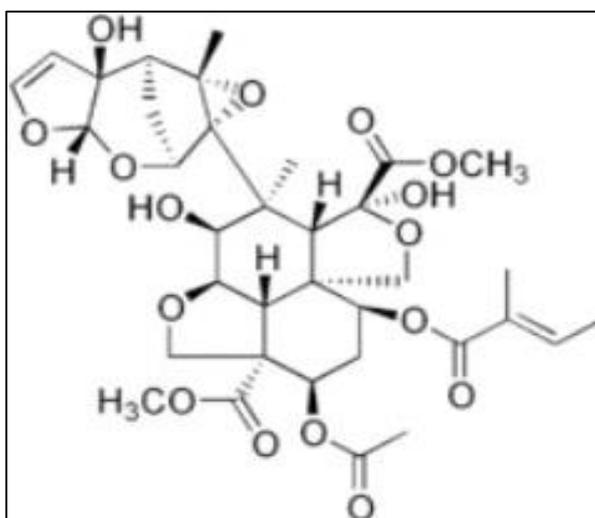
Segundo os estudos de Mossini e Kimmelmeier (2004, p. 141) há diversos testes, nos quais foram realizados em fungos, demonstrando os efeitos fungitóxicos, fungicidas dos compostos bioativos presentes no Nim. Diante dos fatos, a atuação da planta é em vários âmbitos, pois além das ações fungistáticas, a planta possui propriedades repelentes no controle dos insetos.

Com isso, segundo Paz (2010, p.20), a planta adquiriu grande destaque no Brasil devido ao seu principal agente, a azadirachtina. Diante disso, o composto supracitado, é encontrado nas folhas, madeira e sobretudo nas sementes da árvore. Além disso, é localizado em diversas partes da planta outros compostos ativos como: o meliantriol, limoneno e outros triterpenóides. Sendo a azadirachtina, juntamente a outros terpenóides, o principal fator para o desenvolvimento do estudo. Ademais, o óleo vegetal de Nim é extraído por prensagem à frio das amêndoas das sementes.

### 2.3.1. Azadirachtina

A Azadirachtina é um composto tetranortriterpenóide da classe dos limonóides, como mostra a Figura 8. Por conseguinte, contém peso molecular de 720  $\text{g/mol}^{-1}$  e sua fórmula química é  $\text{C}_{35}\text{H}_{44}\text{O}_{16}$ . Por fim, atua juntamente de outros compostos como a nimbina (TEIXEIRA, 2022).

Figura 8. Estrutura química da Azadirachtina



Fonte: (PAZ, 2010)

Ademais, segundo Garcia (2012, p.51), a azadiractina, em função do extrato de nim, mostrou ação inibitória no crescimento micelial de fungos, tendo como mecanismo de desempenho, a degradação da membrana celular e a redução da atuação fúngica. Isso a torna apta e necessária, de modo que propõe a inibição do fungo supracitado.

## 2.4. ÓLEO ESSENCIAL DE LAVANDA

A *Lavandula dentata* mais conhecida como Lavanda, da família *Lamiaceae*, é comumente cultivada em alguns países do mediterrâneo. Ao longo dos anos, devido ao comércio intensivo, foi introduzida no Brasil e obteve-se sucesso, de forma que, foi possível diante o clima tropical a qual é proveniente. Seu mercado está ligado a extração de óleos voláteis das folhas e flores, devido os constituintes químicos (FIGUEIREDO, 2019).

Segundo Reis et al. (2022, p.2) “é uma planta aromática perene, um subarbusto com base lenhosa lignificada e de elevada ramificação, [...], apresenta folhas estreitas de pontas recortadas e de cor verde-acinzentado”. A planta pode ser observada na Figura 9 abaixo.

Figura 9. Planta da Lavanda



Fonte:(Manual do Jardim, 2020)

Dentre os compostos bioativos presentes na lavanda, há presença de terpenóides e álcoois. Segundo Martins (2018), essas substâncias responsáveis pelo desempenho da atividade antifúngica variam de acordo com a área em que são cultivadas, assim como, de qual localidade da planta será extraído o óleo essencial.

Além disso, o fator presença de determinado composto depende exclusivamente da espécie a qual pertence. Perante o exposto, pode ser constatado, por meio de análises cromatográficas, o composto majoritário, sendo: Eucaliptol (1,8 cineol) na *Lavandula dentata* que confere a ação necessária para tal estudo.

(MARTINS, 2018). A Tabela 1 a seguir apresenta os principais compostos químicos presentes no óleo essencial de lavanda.

Tabela 1. Concentração dos principais compostos químicos dos óleos essenciais das espécies *L. dentata* L., *L. officinalis* e *L. hybrida*.

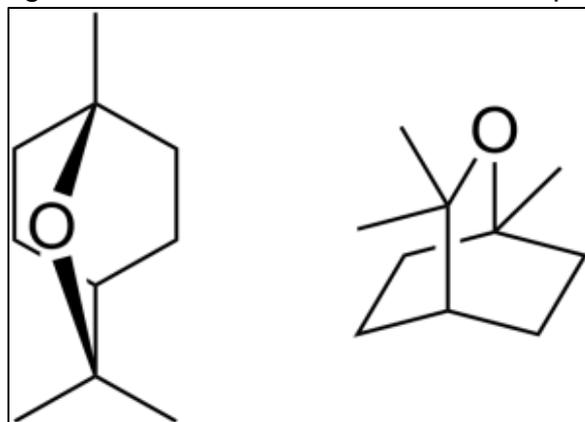
Característica química dos óleos essenciais				
	<i>L. dentata</i> L. (O.E 1)	<i>L. dentata</i> L. (O.E 2)	Lavanda Francesa <i>L. officinalis</i> (O.E 3)	Lavandim <i>L. hybrida</i> (O.E 4)
<b>Origem</b>	Uberaba	Uberaba	França	França
<b>Principais Componentes</b>	Linalol 0,3%	Linalol 0,3%	Linalol 34%	Linalol 33%
	Cânfora 15%	Cânfora 17%	Cis beta ocimene 1,5%	Cânfora 7%
	Limoneno 3,2%	Limoneno 5,2%	Acetato de Linalina 38%	Acetato de Linalina 28%
	Eucaliptol 46,3%	Eucaliptol 40,4%	Trans beta ocimane 2%	Eucaliptol 6%
	Fenchona 15,8%	Fenchona 13,4%	Acetato de lavandulila 1%	Borneol 3%
<b>Extração</b>	Destilação a vapor das partes aéreas	Destilação a vapor das inflorescências	Destilação a vapor das flores	Destilação a vapor das flores

Fonte: (MARTINS, 2018)

### 2.4.1. Eucaliptol

O Eucaliptol é um composto monoterpênóide, o qual possui ação antifúngica e bactericida para uso terapêutico. O composto é um éter cíclico e sua massa molar é de 154,249 g/mol, um ponto de fusão de 1,5°C e um ponto de ebulição de 176-177°C (MAMBRI, 2016). Sua fórmula estrutural pode ser observada na Figura 10:

Figura 10. Fórmula estrutural do Eucaliptol



Fonte: (F.Ciências, 2013)

Tal composto, de acordo com Anjo (2004, n. p), interage, por meio de reações químicas, interferindo na atividade enzimática e terpenos responsáveis pela inibição de fungos. A ação desses terpenos é reduzir o crescimento celular, ou seja, atuam diretamente no bloqueio dos micélios, responsáveis pela alimentação e crescimento do fungo.

## 2.5. ÓLEO ESSENCIAL DE CRAVO-DA-ÍNDIA

O cravo-da-Índia – *Syzygium aromaticum* (sinonímia *Syzygium aromaticum*; *Eugenia caryophyllata*, *Eugenia caryophyllus*, *Eugenia aromática*, *Caryophyllus aromaticus*, *Jambosa caryophyllus*) – é uma árvore de porte pequeno a médio e é cultivada em diversas partes do mundo devido às suas propriedades aromáticas e medicinais. Tal espécie pertence à família *Myrtaceae* e possui folhas ovais de coloração verde brilhante, flores agrupadas em inflorescências terminais de tom rosa pálido e frutos do tipo baga que se tornam vermelhos a pretos quando maduros. Além disso, a árvore do craveiro-da-Índia, como visto na Figura 11, pode atingir até 12 metros de altura, sendo explorada para a extração industrial do seu óleo essencial e, principalmente, na área culinária (OLIVEIRA et al., 2008; SCHERER, 2017).

Figura 11. Craveiro-da-índia



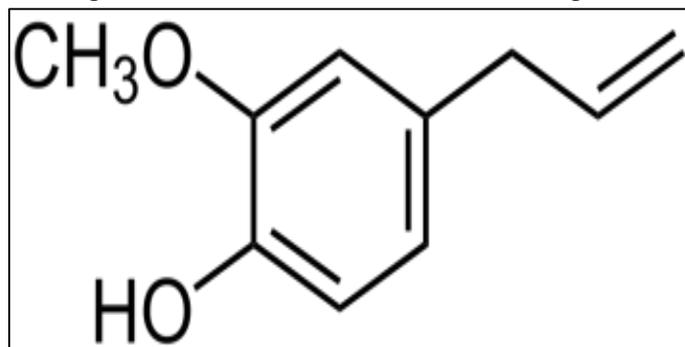
Fonte: (Vida de casa, 2022)

Segundo estudos de Santos, Piccoli e Tebaldi (2017, p. 3), os principais constituintes do óleo essencial de *S. aromaticum* são o eugenol, beta-cariofileno e o acetato de eugenila, os quais apresentam propriedades antifúngicas, antissépticas e analgésicas. Sendo o eugenol o mais relevante e tendo a maior concentração em relação aos demais componentes ativos. Ademais, o óleo essencial de *Syzygium aromaticum* é extraído principalmente dos botões florais e folhas do craveiro-da-índia, por meio de métodos de hidrodestilação.

### 2.5.1. Eugenol

O eugenol é um composto da classe dos fenilpropanóides, podendo atuar com ações antifúngicas e antibacterianas. O eugenol é um composto fenólico e volátil, como visto na Figura 12. Além disso, sua nomenclatura, segundo a IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada), é 4-Alil-2-Metoxifenol e possui uma massa molar de 164,6 g/mol (LIMA et al., 2020; MAZZAFERA, 2003).

Figura 12. Fórmula estrutural do Eugenol



Fonte: (FCiências, 2013).

Ademais, de acordo com Santana et al. (2021, p. 65), o mecanismo de ação do eugenol, com ênfase na ação antifúngica, se revela por alterações nas paredes celulares dos fungos, as quais se tornam enfraquecidas pela influência, do eugenol, nas enzimas lipooxigenases. Outrossim, há também a formação de lesões nas membranas dos fungos.

### **3. METODOLOGIA**

O presente estudo foi iniciado com pesquisas bibliográficas, em artigos acadêmicos e notícias para construir uma formação teórica referente a doença esporotricose, trabalhando inicialmente com o levantamento da incidência da doença pelo Brasil e sobre o que são e como funcionam os óleos essenciais e vegetais, assim como seus processos de extração. Ademais, uma pesquisa em campo foi realizada, mediante a aplicação de um formulário eletrônico, para obter-se informação referentes ao conhecimento e relevância de tal chagas em Fernandópolis e região. A metodologia desenvolveu-se também, por pesquisas experimentais laboratoriais com análises qualitativas e quantitativas. Tais métodos, segundo estudos de Santos e Casteluber (2023), são iniciados com a coleta de uma amostra do microrganismo *Sporothrix schenki*, na qual haverá esporos que serão semeados em meio Ágar Sabourad Dextrose, para seu desenvolvimento. Com a semeadura feita, realizou-se o teste panótico rápido por meio de uma coloração em lâmina, que quando colocada no microscópio indica a presença do fungo. Com tal confirmação, o fungo é replicado no ágar Sabourad Dextrose, para iniciar os estudos com o antifungigrama, que por meio da atuação de discos estéreis, imergidos nos óleos de lavanda, nim, cravo-da-índia e medicamentos preconizados, serão colocados em contato com os fungos. Também se realizou a técnica do teste de estrias, na qual os óleos são aplicados diretamente na placa com o swab. Com essa metodologia, foi possível medir o halo de inibição e a proliferação do fungo, indicando a eficácia dos óleos em comparação com os medicamentos preconizados.

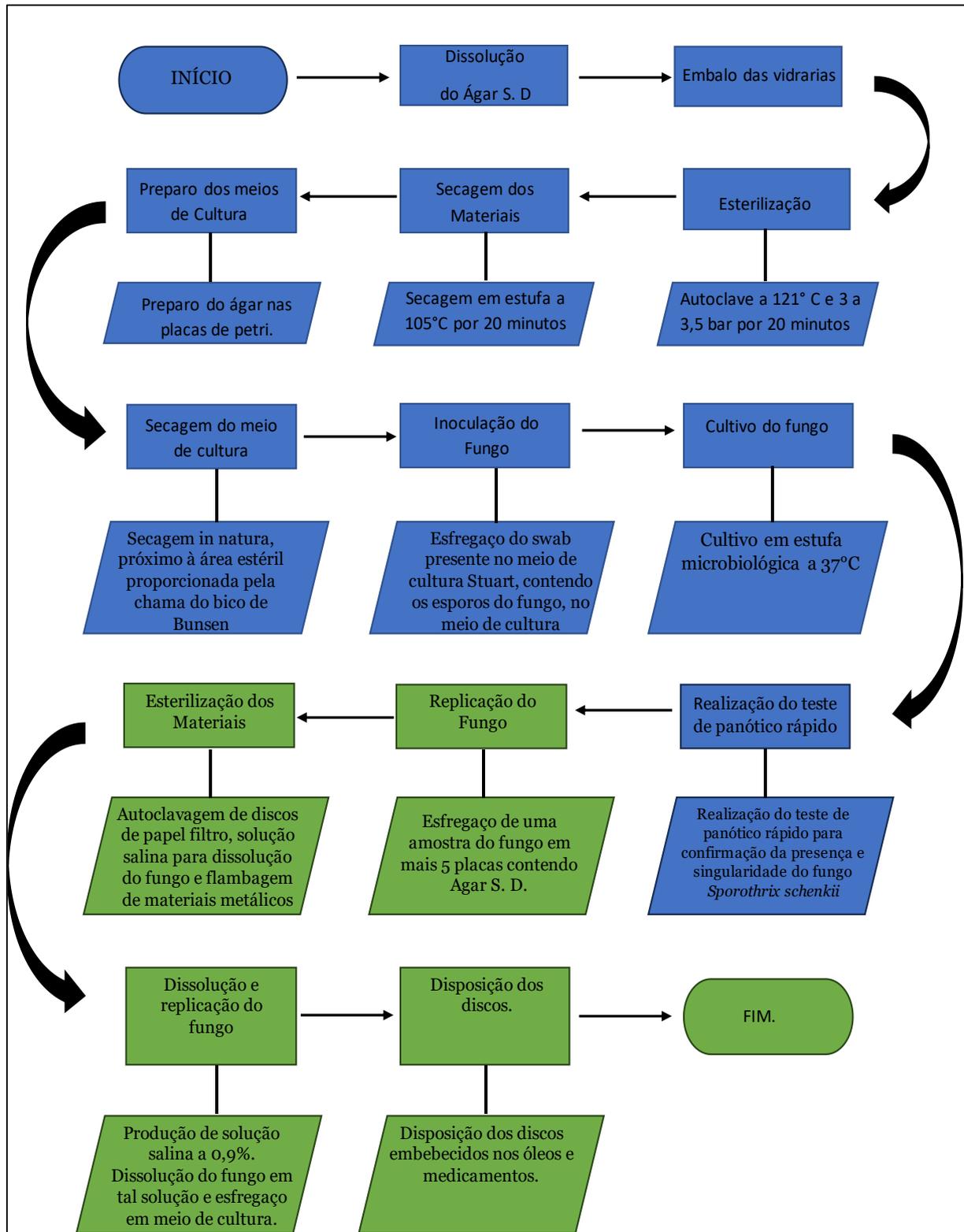
## **4. DESENVOLVIMENTO**

### **4.1. FLUXOGRAMA**

O estudo realizado, referente a inibição do fungo *Sporothrix schenckii*, teve como base os estudos microbiológicos, suas atividades fundamentais e a metodologia aplicada por Santos e Casteluber (2023). Tais estudos foram realizados no Laboratório de Química da Escola Técnica Estadual Professor Armando José

Farinazzo. Ademais, os processos seguidos para a realização da prática, estão presentes no Fluxograma 1 descrito abaixo:

Fluxograma 1. Procedimento para realização do desenvolvimento



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

## 4.2. MATERIAIS E REAGENTES

No Quadro 1 a seguir encontram-se os materiais e reagentes utilizados em todos os processos.

Quadro 1. Materiais e reagentes utilizados no desenvolvimento

ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO	MATERIAIS	REAGENTES
<b>Preparo do Ágar Sabouraud Dextrose</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Balança Analítica;</li><li>• Bastão de vidro;</li><li>• Erlenmeyer 250mL;</li><li>• Fita termo reativa;</li><li>• Espátula;</li><li>• Papel alumínio;</li><li>• Pisseta;</li><li>• Proveta 100mL;</li><li>• Tampão de algodão;</li><li>• Vidro Relógio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ágar Sabouraud Dextrose;</li><li>• Água destilada.</li></ul>
<b>Esterilização</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Autoclave Prismatec;</li><li>• Béquer 50 mL;</li><li>• Estufa Biopar;</li><li>• Fita termo reativa;</li><li>• Papel Alumínio;</li><li>• Papel kraft Coremax;</li><li>• Placa de Petri;</li><li>• Tampão de algodão.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Solução de Ágar Sabouraud Dextrose Ionlab.</li></ul>
<b>Semeadura do fungo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alça de platina;</li><li>• Balança analítica BioPrecisa;</li><li>• Béquer;</li><li>• Bico de Bunsen;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Solução salina 0,9%;</li><li>• Fungo <i>Sporothrix schenckii</i>.</li></ul>

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espátula;</li> <li>• Estufa Biopar;</li> <li>• Papel filme;</li> <li>• Pisseta;</li> <li>• Placa de petri;</li> <li>• Swab estéril com meio Stuart BIOCON;</li> <li>• Swab FirstLab;</li> <li>• Tubo de ensaio</li> <li>• Tubo Falcon estéril 15mL Global Plast.</li> </ul>	
<b>Panótico Rápido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alça de platina;</li> <li>• Béquer;</li> <li>• Bico de Bunsen;</li> <li>• Lâmina;</li> <li>• Lamínula;</li> <li>• Microscópio óptico Nova 170i.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Óleo de imersão;</li> <li>• Kit de corantes;</li> <li>• Amostra da placa semeada.</li> </ul>
<b>Antifungigrama</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alça de drigalski;</li> <li>• Autoclave Prismatec;</li> <li>• Bico de Bunsen;</li> <li>• Discos estereis;</li> <li>• Estufa Biopar;</li> <li>• Pinça;</li> <li>• Placa de petri com meio de cultura;</li> <li>• Plástico filme;</li> <li>• Swab FirstLab;</li> <li>• Tubo Falcon estéril.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cetoconazol IBASA;</li> <li>• Fungo <i>Sporothrix schenckii</i>;</li> <li>• Óleo essencial de cravo-da-índia Thérapi;</li> <li>• Óleo essencial de lavanda Ultra concentrado;</li> <li>• Óleo vegetal de nim Base Fértil.</li> <li>• Solução salina 0,85%</li> </ul>

---

Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

### 4.3. PREPARO DO ÁGAR SABOURAUD DEXTROSE

Inicialmente, foi realizado o meio de cultura próprio para o fungo, com o Ágar Sabouraud Dextrose (Figura 13). Para seu preparo, seguiu-se uma proporção pré-determinada pelo rótulo do produto de 65g do ágar para 1L de água destilada/purificada/deionizada, logo, para o preparo de 100mL do meio de cultura, fez-se necessário pesar 6,5g do ágar, na balança analítica.

Figura 13. Ágar Sabouraud Dextrose



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

Desse modo, após a pesagem do material utilizado para preparação do meio de cultivo, realizou-se a dissolução do mesmo em água destilada, em um erlenmeyer. Posteriormente, após realizar a dissolução completa e a homogeneização do meio de cultura, vedou-se o erlenmeyer utilizando o tampão de algodão, papel alumínio e fita termo reativa para a posterior realização da esterilização do material na autoclave.

#### 4.3.1. Resultados

Com tal etapa realizada, o ágar se tornou propício para passar pelos processos de esterilização na autoclave e estufa, o preparo desse meio de cultura deve passar pela esterilização para que qualquer outro microrganismo presente seja destruído e com os seguintes processos somente o fungo causador da esporotricose esteja presente. Além disso, chegou-se à constatação de que o preparo desses 100mL é a quantidade ideal para o preenchimento de cinco placas de petri.

Das cinco placas cultivadas houve contaminação da maioria, sendo esse resultado observado após alguns dias na estufa. Dessa forma, o uso delas não era favorável, fazendo-se necessária a preparação de mais solução para fazer novos meios de cultura.

#### 4.4. ESTERILIZAÇÃO

O processo de esterilização das vidrarias, foi feito partindo do processo da autoclavagem dos materiais. Os instrumentos que passaram por esse processo foram o meio de cultura, previamente preparado, as placas de petri e os discos. Os discos foram confeccionados com papel filtro para uma maior absorção dos óleos e moldados no formato circular com um furador de papel, como mostra a Figura 14.

Figura 14. Discos confeccionados a partir do papel filtro



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

Infere-se como necessário garantir que a autoclave atinja 121 °C e que os materiais fiquem 20 minutos no equipamento, assim como as instruções do equipamento instruem. A priori, para passar pelo processo de esterilização as vidrarias foram embaladas com o papel kraft e vedados com a fita termo reativa, que é propicia para ser usada na autoclave.

O meio de cultura, no erlenmeyer, foi vedado com o tampão de algodão e uma camada de papel alumínio, como mostram as Figuras 15 e 16. Posteriormente, ligou-se a autoclave ao máximo, antes garantindo que ela estava bem fechada e quando começou a sair vapor, fechou-se a válvula, aguardando até atingir 121 °C, representado no manômetro.

Figura 15. Embalo das placas de petri



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

Figura 16. Vidrarias esterilizadas



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

Após atingir a temperatura esperada, mudou-se a temperatura para o médio e aguardou os 20 minutos. Posteriormente, após o tempo decorrido, abriu-se a tampa, quando o manômetro atingiu o valor mínimo, para que assim, fossem retirados os materiais, já esterilizados, da autoclave. Após a remoção dos materiais da autoclave, eles foram transportados para a estufa a 105 C°, para que todo o material fosse seco e pudesse ser utilizado para os demais procedimentos.

#### 4.4.1. Resultados

Por meio da metodologia aplicada, pode-se afirmar que a temperatura esperada de 121 C° foi atingida (Figura 17) e que o tempo de 20 minutos foi medido com o uso de um cronômetro. Ademais vale ressaltar que a utilização do método de esterilização a úmido é mais eficiente do que quando é feito somente a seco, isso porque ao ter o contato dos microrganismos com o calor úmido, ocorre a desnaturação da membrana, impedindo que ele continue ativo.

Figura 17. Manômetro da autoclave na temperatura de esterilização



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

Além disso, a estufa a 105 C° foi capaz de realizar a secagem do material que estava úmido devido aos vapores da autoclave, garantindo ainda mais que os instrumentos não fossem contaminados pela umidade. É de extrema importância que essa vertente seja realizada de maneira correta, a fim de garantir e evitar que possíveis contaminações apareçam, pois com uma secagem mal realizada, o calor e a umidade deixam o meio benéfico para o crescimento de fungos indesejados.

#### 4.5. SEMEADURA DO FUNGO

Para iniciar essa etapa do desenvolvimento, uma veterinária local realizou a coleta do fungo em um animal contaminado com o *Sporothrix schenckii*. Foi relatado que a coleta foi realizada passando o swab em uma ferida ou nódulo exposta na pele do animal e armazenado no meio Meio Stuart. Nessa amostra se tem a presença de esporos, que foram armazenados em um meio estéril para sua posterior utilização, como aborda a Figura 18. Com as vidrarias esterilizadas, é feito o preparo do meio de cultura.

Figura 18. Meio estéril para armazenar os esporos

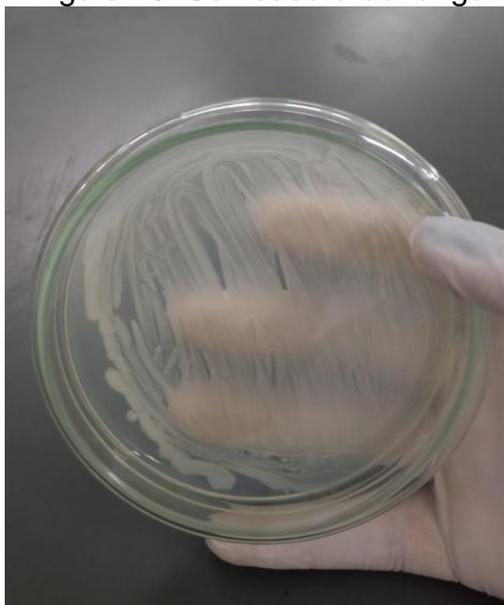


Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

Após cinco dias, as placas que haviam passado pela esterilização, foram retiradas da estufa, e analisou-se se não havia nenhum microrganismo indesejado presente. Dessa forma, a realização da etapa se tornou possível. Nesse caso, o swab que contém os esporos foi passado em uma placa para que o fungo cresça (Figura 19).

Com a semeadura realizada, as placas foram lacradas com papel filme e colocadas na estufa microbiológica a 37°C, na qual ficou por 24 horas, tempo em que o *Sporothrix schenckii* se desenvolveu.

Figura 19. Semeadura do fungo



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

#### 4.5.1. Resultados

A partir da técnica de semeadura visualizou-se o crescimento do fungo em sua forma leveduriforme apresentando uma disposição de colônias em coloração e textura uniforme. Tal característica física pode ser visualizada na Figura 20.

Figura 20. Resultado da semeadura após o crescimento do fungo



Fonte: (Dos próprios autores, 2023).

Ao realizar-se uma visualização superficial, foi visto que não houve contaminação indesejada, pois, a semeadura apresentava colônias visivelmente iguais. Entretanto, para a confirmação da presença do fungo foi realizado o teste de Panótico rápido e posteriormente, visualização por microscopia óptica.

#### **4.6. PANÓTICO RÁPIDO**

O teste de Panótico Rápido é um kit de coloração utilizado em ensaios laboratoriais de hematologia. Neste estudo, ele foi essencial para que pudesse comprovar que o fungo cultivado, é realmente o *Sporotrix schenckii*. Para isso, com o bico de Bunsen ligado, para criar um meio estéril, foi coletada uma pequena amostra do fungo, com uma alça de platina flambada.

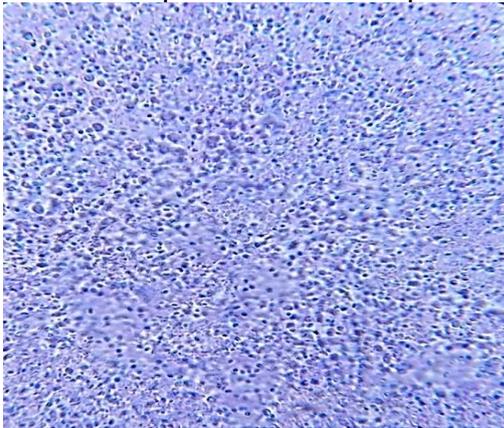
O material coletado foi fixado em uma lâmina e assim realizou-se o processo de coloração. Seguindo a ordem do próprio panótico, pingou-se os corantes com o auxílio de uma pipeta de Pasteur, pingando 5 gotas de cada corante e lavou-se com água destilada. A finalidade da aplicação de cada corante provém de sua função específica.

A primeira solução dos corantes é constituída de triarilmetano a 0,1% e tem função fixadora, auxiliando na estabilidade da amostra na lâmina. Ademais, a segunda solução, composta de xantenos a 0,1% com finalidade de corar componentes básicos das células. Por fim, o corante final cora os componentes ácidos das células e é constituído de taizinas a 0,1%.

##### **4.6.1. Resultados**

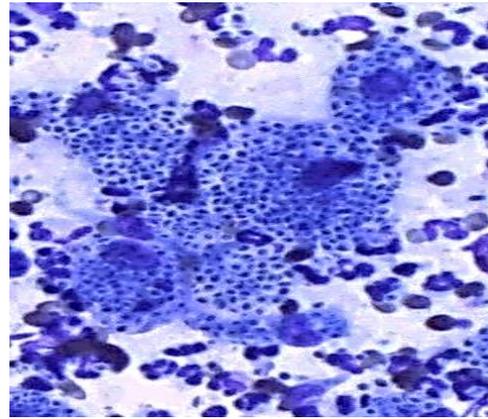
O teste de Panótico Rápido, utilizado para confirmação do fungo desejado obteve-se resultados satisfatórios, uma vez que foi possível realizar sua confirmação e observação, através do microscópio. Além, a confirmação do fungo deu-se por meio da comparação das imagens do experimento (Figura 21), com imagens da literatura (Figura 22).

Figura 21. Microscopia do esfregaço corado pelo Panótico Rápido



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

Figura 22. Microscopia do fungo



Fonte: (CVAP, Centro Veterinário de anatomia patológica, 2020)

#### 4.7. ANTIFUNGIGRAMA

O antifungigrama é a parte essencial para o estudo do presente trabalho, pois é uma técnica utilizada para determinar a sensibilidade dos microrganismos perante o uso dos agentes antifúngicos. Esse teste foi feito de duas maneiras, utilizando a técnica de difusão de disco, que consiste em imergir os discos de papel filtro nos óleos e no cetoconazol, separadamente, e aplicar nas placas para analisar o tamanho do halo de inibição, e o teste de semeadura em estrias, no qual os óleos são passados na placa com um swab, no intuito que o fungo não se desenvolva, como ocorreu nas placas sem interferência de um fungicida, como mostra a Figura 23.

Figura 23. Fungo *Sporothrix schenckii* desenvolvido



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

Para isso, primeiramente realizou-se a dissolução do fungo em uma solução salina, após a coleta do mesmo com um swab. Em seguida, a solução foi derramada sobre a placa com o meio de cultura e espalhado com uma alça de drigalski por toda a ela, próximo ao bico de Bunsen. O processo seguinte foi a difusão dos discos nos óleos. Dessa forma com uma pinça, pegou-se o disco, mergulhou-se no óleo de lavanda e colocou-se na placa, repetindo o processo mais duas vezes, formando assim um triângulo na mesma. O processo repetiu-se com os demais óleos, o de nim e o de cravo-da-índia, além do medicamento, cetoconazol.

Por fim, foi feito o teste de semeadura em estrias, que com as placas que já tinham a solução salina com o fungo espalhado, foi passado apenas de um lado um swab que foi imergido nos óleos de lavanda, nim e cravo-da-índia.

#### 4.7.1. Resultados

O antifungigrama teve um resultado satisfatório, comprovando, o estudo da atividade fungicida dos óleos essenciais de lavanda e cravo-da-índia e do óleo vegetal de nim. Para uma maior confiabilidade nos resultados do estudo realizado, os testes com os óleos foram feitos em triplicata. Nela também foi feito o teste com o cetoconazol e, como mostra a Figura 24, o medicamento preconizado possui um efeito bastante satisfatório na inibição do fungo em estudo.

Figura 24. Teste de difusão em disco com Cetoconazol



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

Os testes foram feitos simultaneamente, nas mesmas condições, para que assim não houvesse nenhum fator externo que interferisse nos resultados. Nos testes foram feitas as duas técnicas supracitadas. Com isso, nos testes de difusão de discos sua eficiência se deu pela formação do halo de inibição, já o teste de semeadura em estria, foi feito por comparação, pois os óleos foram aplicados somente de um lado da placa, podendo analisar o crescimento fúngico.

O óleo de lavanda, se mostrou o mais eficiente em ambas as técnicas, pois não permitiu o crescimento do fungo na placa. No teste com os discos estéreis não foi possível analisar um halo de inibição, pois o fungo não se desenvolveu, na presença do óleo (Figura 25). Já no teste de estria, com a separação da placa, na qual somente um lado possuía o fitoterápico, houve um crescimento mínimo do microrganismo, mostrando sua alta eficiência (Figura 26).

Figura 25. Teste de difusão em disco com óleo essencial de lavanda



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

Figura 26. Teste de semeadura em estria com óleo essencial de lavanda



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

A inibição quase total do fungo com o óleo de lavanda, pode ser explicada por suas propriedades físico-químicas. Além de já possuir compostos capazes de inibir o crescimento fúngico, o óleo de lavanda é muito volátil como a placa foi vedada seus compostos puderam atuar sobre ela toda.

O óleo vegetal de nim, não foi tão eficiente quanto o anterior, porém mostrou a formação de um halo de inibição, além disso houve um pequeno escorrimento do óleo na placa e nesse local também não houve proliferação do fungo (Figura 27). Dessa forma, constatou-se que apesar dos halos não serem grandes como o do cetoconazol, ele apresenta uma atividade fungicida considerável.

Figura 27. Teste de difusão em disco com óleo vegetal de nim



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

No teste de semeadura em estria, ao se comparar os dois lados da placa, percebe-se uma região na qual não houve proliferação, mostrando que há uma atividade inibitória, como mostra a Figura 28. Além disso vale ressaltar que o óleo utilizado possuía uma baixa concentração, indicando que se caso ela fosse mais alta maior seria a inibição.

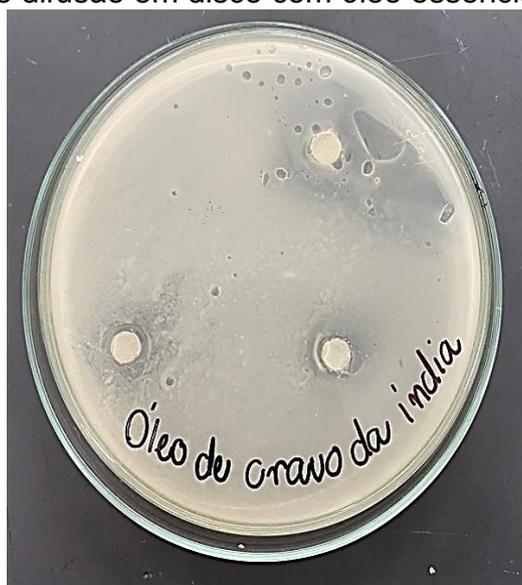
Figura 28. Teste de semeadura em estria com óleo vegetal de nim



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

Por fim, a análise do óleo essencial de cravo da Índia mostrou que esse fitoterápico não apresentou eficácia contra o crescimento do fungo causador da Esporotricose. Em ambos os testes não ocorreu nenhum tipo de inibição, uma vez que o fungo conseguiu se proliferar por toda a placa, como mostram as Figuras 29 e 30. No teste de difusão de disco não há formação de nenhum halo de inibição e no de estria, ambos os lados apresentam o crescimento do fungo.

Figura 29. Teste de difusão em disco com óleo essencial de cravo-da-Índia



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

Figura 30. Teste de semeadura em estria com óleo essencial de cravo da Índia



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

Esses resultados, portanto, afirmaram que existem outras alternativas para a inibição do agente etiológico da esporotricose, mesmo que os óleos de nim e de cravo da Índia não sejam tão eficazes como o cetoconazol, pelo menos o de nim em uma maior concentração pode ser utilizado no tratamento. Já o óleo de lavanda mostrou uma grande eficiência, sendo então uma excelente alternativa para um possível tratamento.

#### 4.8. PESQUISA DE CAMPO-FORMULÁRIO

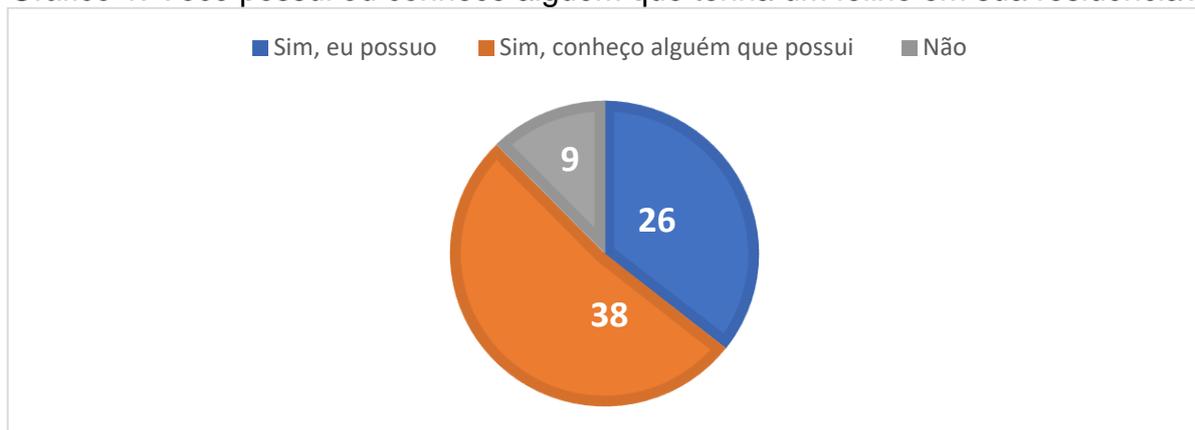
Para a realização do desenvolvimento do presente trabalho, foi feita uma pesquisa de campo com a aplicação de um formulário por meio da plataforma Forms. Tal pesquisa foi realizada com um total de 73 pessoas, atingindo um público geral que reside em Fernandópolis e região.

Esse formulário, tem como base a coleta de informações sobre a incidência da esporotricose, visando o conhecimento das pessoas da região de Fernandópolis acerca dessa doença. No formulário, foram feitas um total de sete perguntas referentes ao conhecimento da esporotricose.

#### 4.8.1. Resultados

Com a pesquisa, foi possível concluir que a maior parte das pessoas que participaram do formulário possuem um felino ou conhece alguém que possui. Isso mostra que um dos principais afetados e transmissor está presente na vida de muitas pessoas, como aborda o Gráfico 1.

Gráfico 1. Você possui ou conhece alguém que tenha um felino em sua residência?



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

Apesar da comprovada alta incidência de felinos, quando o questionamento se torna o cuidado desses animais, a pesquisa mostra que a maioria dos indivíduos não acredita que os gatos são cuidados corretamente na região, como apresenta o Gráfico 2. Ou seja, os gatos fazem parte do cotidiano das famílias, mas quando eles precisam dos cuidados, acabam sendo negligenciados.

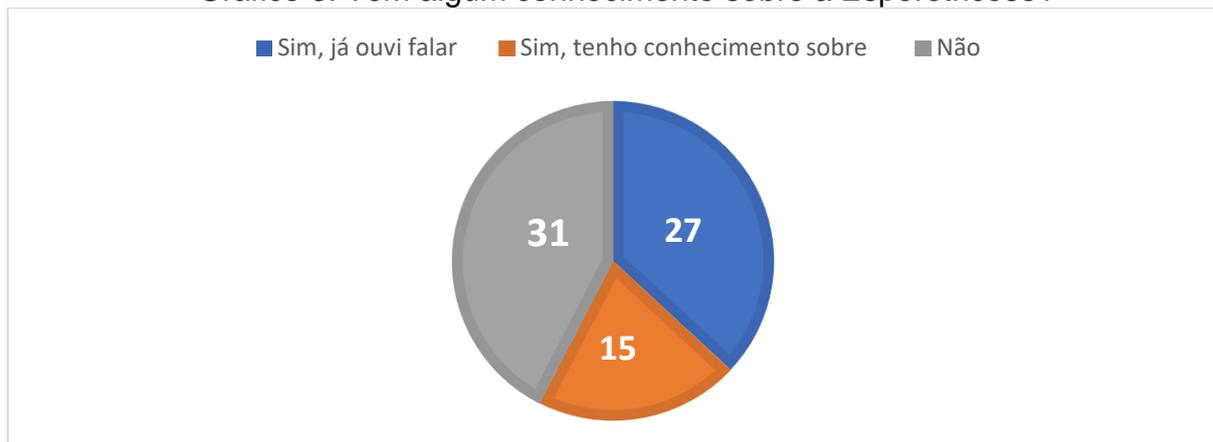
Gráfico 2. Você acha que os gatos de Fernandópolis e região são cuidados devidamente?



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

Com a seguinte pergunta exposta no Gráfico 3, a problemática debatida nesse trabalho sobre a falta de conhecimento da Esporotricose é reafirmada. Como é notável, por mais que a maioria dos participantes tenham um felino presente em suas vidas, eles não têm conhecimento acerca desse problema que se torna cada vez mais perigoso.

Gráfico 3. Tem algum conhecimento sobre a Esporotricose?



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

Seguindo para o questionamento se os entrevistados já viram um felino com a doença, a maioria também disse não, registrado no Gráfico 4. Isso pode ser referente a falta de conhecimento da doença, de forma que, mesmo que a pessoa já tenha visto, ela não reconheceu do que se tratava.

Gráfico 4. Já viu um gato com Esporotricose?



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

Questionando-se sobre a visibilidade da doença, a próxima pergunta foi referente a quem era o dono do felino, para se ter uma base de que os gatos já vistos

eram dos entrevistados. Entretanto, como a maioria não tinha visto ou acreditava que não, a maioria das respostas foi que nunca houve um contato com a doença, mostrado no Gráfico 5 abaixo.

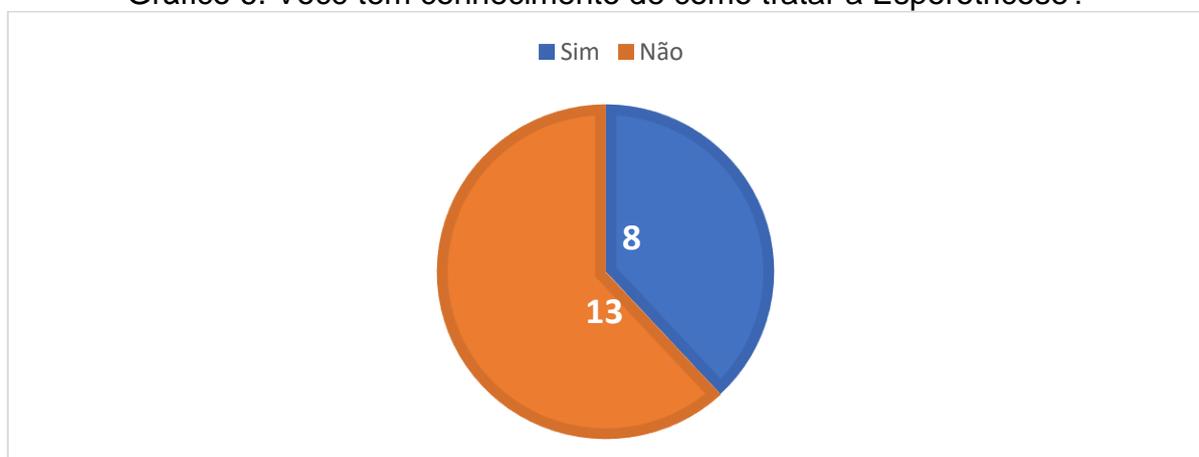
Gráfico 5. Esse gato é seu ou de algum conhecido?



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

A partir dessa etapa da pesquisa, os próximos dois questionamentos foram feitos somente para aqueles que responderam sim na pergunta anterior. Com elas buscou-se saber se aqueles que já tiveram o contato de alguma forma com a doença, sabem como o tratamento é feito, pois esse conhecimento é muito importante. Porém, os resultados obtidos trouxeram uma maior parte de respostas negativas. E ao se questionar se o tratamento foi feito corretamente para aqueles que foram em busca, houve uma maior incidência de não como resposta. Tais resultados podem ser visualizados nos Gráficos 6 e 7, respectivamente.

Gráfico 6. Você tem conhecimento de como tratar a Esporotricose?



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

Gráfico 7. O tratamento foi feito corretamente?



Fonte: (Dos próprios autores, 2023)

Com essa pesquisa de campo, a afirmação anteriormente feita sobre a falta de conhecimento das pessoas da região de Fernandópolis sobre a Esporotricose, foi confirmado. Além disso, constatou-se que quando ocorre uma busca pelo tratamento ele não ocorre adequadamente, mostrando a importância de uma forma alternativa para combater o fungo, de forma que seja evitada a contaminação antes mesmo de chegar ao felino.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho teve como objetivo estudar e analisar a atividade fungicida dos óleos de *Syzygium aromaticum*, *Lavandula dentata* e *Azadirachta indica* perante o *Sporothrix schenckii*, fungo causador da esporotricose, como também informar a população acerca da patologia abordada. Para isso, foram realizadas pesquisas bibliográficas, formulários e o desenvolvimento de antifungogramas com os óleos supracitados, utilizando o Ágar Sabouraud Dextrose, como meio de cultivo, e o antifúngico cetoconazol, como critério de controle comparativo microbiológico.

Desse modo, pode-se inferir que o presente trabalho apresentou resultados satisfatórios, uma vez que, por intermédio das metodologias aplicadas, foi possível concluir que o óleo essencial de *Lavandula dentata* foi capaz de inibir totalmente o desenvolvimento do microrganismo estudado, caracterizado pela ausência do fungo. O óleo de *Azadirachta indica*, se mostrou pouco eficiente, mas

ainda sim houve uma pequena inibição comprovada. Em contrapartida, o óleo de *Syzygium aromaticum* não apresentou resultados satisfatórios, visto que não houve a formação de halos de inibição significativos, quando comparados aos resultados do controle microbiológico e o óleo de *Lavandula dentata*. Assim, conclui-se que o estudo e análise da atividade fungicida dos óleos abordados pode ser viável para a indústria química e farmacêutica, pois tais propriedades antifúngicas dos compostos utilizados podem ser empregadas para o desenvolvimento de novos produtos químicos, como medicamentos, logo, deixando em aberto para novos estudos com testes in vivo em felinos e humanos acometidos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACADEMIA DE MEDICINA. **Esporotricose**, 2016. Disponível em: <https://www.academiademedicina.com.br/genmedicina/esporeticose/#:~:text=A%20esporeticose%20%C3%A9%20uma%20infec%C3%A7%C3%A3o,frequente%20comprometimento%20dos%20linf%C3%A1ticos%20adjacentes>. Acesso em: set. 2023. Acesso em: ago. 2023.

Anjo DFC. **Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular**. J Vasco Br 2004, v. 3, nº2. Disponível em: < <https://www.ufrgs.br/leo/eosb/alimentos.htm>>. Acesso em: ago. 2023.

AZAMBUJA Wagner. **Óleos essenciais de lavanda**. Disponível em: <<https://www.oleosessenciais.org/oleo-essencial-de-lavanda/>>. Acesso em: maio. 2023.

BAPTISTA, E. B. **Estudo de estabilidade e eficácia de formulação tópica fitoterápica para tratamento de dermatofitose animal**. 2015. 171 p. Tese (Doutorado em Saúde Brasileira) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015

BARROS, Monica Bastos de Lima et al. Esporeticose: a evolução e os desafios de uma epidemia. **Revista Panam Salud**, Rio de Janeiro, p. 455, jul. 2010  
BENEFÍCIOS DAS PLANTAS. Nim, 2023. Disponível em: <https://www.beneficiosdasplantas.com.br/nim/>. Acesso em: set. 2023.

BEZERRA, A. N. S. et al. **Avaliação do rendimento do óleo essencial de Myrcia sylvatica (G.Meyer) em função do método de extração e do processamento da biomassa**. In: Reunião Anual da SBPC, 2007? Pará. UFOPA: 2007. n.p.

BIOMEDICINA PADRÃO. **Como usar autoclave no laboratório**. **Biomedicina Padrão**, 2017. Disponível em: <https://www.biomedicinapadrao.com.br/2017/03/como-usar-autoclave-no-laboratorio.html>. Acesso em: set. 2023.

BRAZZI, Talissa et al. **Características clínico-epidemiológicas, histomorfológicas e histoquímicas da esporotricose felina**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/n8jphRX4QrrwnJjgnG8dbwS/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: maio 2023

BUSATO, N. V. et al. Estratégias de modelagem de extração de óleos essenciais por hidrodestilação e destilação a vapor. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.9, p.1574-1582, set, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/gvHbsFT68gFVPfBksDYYhnL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 30 de agosto de 2023.

CAVALCANTE, H. T. M. e colaboradores. **Óleos essenciais no tratamento de dermatozoonoses – uma revisão de literatura**. **Research, Society and**

**Development.** v.10, n.17, e144101724180 ,2021. p 1-10 dez. 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/24180/21435>. Acesso em maio. 2023

**CETOCONAZOL.** Farmacêutica Rafaela Sarturi Sitiniki. Curitiba: Consulta Remédios, 2020 - Bula do Remédio

**CLORIDRATO DE TERBINAFINA.** Farmacêutica Rafaela Sarturi Sitiniki. Curitiba: Consulta Remédios, 2020 - Bula do Remédio

COVISA. COORDENADORIA GERAL DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. **Nota Técnica IX: Vigilância e Manejo Clínico da Esporotricose humana no município de São Paulo.** São Paulo: COVISA, 2020.

CRUZ, L.C.H.. **Complexo Sporothrix schenckii. Revisão de parte da literatura e considerações sobre o diagnóstico e a epidemiologia.** Vet e Zootec., v.20, p. 08-28, 2013.

CVAP - CENTRO VETERINARIO DE ANATOMIA PATOLOGICA. **Diagnostico citológico da esporotricose cutânea felina.** São Paulo: CVAP, 2020. Disponível em: <https://cvap.com.br/2020/11/30/diagnostico-citologico-da-esporotricose-cutanea-felina/>. Acessado em: outubro de 2023.

DIVE. DIRETORIA DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. **Protocolo Estadual: Esporotricose humana e animal.** Santa Catarina: DIVE, 2022. Disponível em: <https://dive.sc.gov.br/phocadownload/doencas-agrivos/Esporotricose/Publicacoes/Protocolo-Esporotricose-28-03-2022.pdf>. Acesso em: ago. 2023.

ELDIN, Sue. O que é Fitoterapia?. In:\_\_\_\_\_. **Fitoterapia na Atenção Primária à Saúde.** Brasil: Manole Ltda. 2001. P. 1-7. BRASÍLIA (Estado). Ministério da Saúde. **POLÍTICA NACIONAL DE PLANTAS MEDICINAIS E FITOTERÁPICOS.** Brasília, 2006. p. 60.

EQUIPE ECYCLE. **O que são óleos essenciais e para que servem?** Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/oleos-essenciais/>>. Acesso em: maio. 2023.

ESPOSITO, Elisa (Org.); AZEVEDO, João Lúcio (Org.). **Fungos: uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia.** 2. Ed revisada e ampliada. Caxias do Sul: EducS, 2010. 638 p.

FARIA, A. M. (2011). **Tratamentos convencionais e fitoterápicos para o controle de sarna sarcóptica nos animais domésticos** (revisão de literatura) (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Goiás, Pós-Graduação em Ciência Animal, Escola de Veterinária e Zootécnica, Goiânia, Brasil. Acesso em: maio. 2023.

FCIÊNCIAS. **Eucaliptol,** 2013. Disponível em: <https://www.fcencias.com/2013/05/16/eucaliptol-molecula-da-semana/>. Acesso em: set.2023.

FIGUEIREDO, Ana Rosa; MORAIS, Lília A. S. **Composição química do óleo essencial de Lavandula dentata adaptada às condições climáticas do Brasil.** In:

Semana Científica Johanna Döbereiner Bioeconomia: Diversidade e Riqueza para o Desenvolvimento Sustentável, XIX., 10 a 12 de dezembro de 2019, Brasil. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/211161/1/Composicao-quimica-do-oleo-essencial-de-Lavandula-dentata.pdf>. Embrapa, 2019. P. 1. Acesso em: ago, 2023.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ – FIOCRUZ. **Esporotricose**. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/esporotricose>. Acesso em: ago. 2023

GALVÃO, E. L. **Extração do óleo essencial de *Cymbopogon winterianus* J. Com CO2 pressurizado**. 2004. 101 f. Tese (Mestrado em Engenharia Química). Centro de Tecnologia, Universidade Federal Rio Grande do Norte, Natal, 2004.

GARCIA, R. Ávila; JULIATTI, F. C.; BARBOSA, K. A. G.; CASSEMIRO, T. A. Atividade antifúngica de óleo e extratos vegetais sobre *Sclerotinia sclerotiorum*. **Bioscience Journal**, Uberlândia, MG, v. 28, n. 1, p. 48–57, 2012. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/8174>. Acesso em: sep. 2023.

GHINI, Raquel; KIMATI, Hiroshi. Resistência de fungos a fungicidas. 2.ed. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2002. 78 p. Acesso em: jun. 2023.

GOMES, Paulo Roberto Barros et al. **Caracterização química e citotoxicidade do óleo essencial de cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*)**. Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm., v 47(1), p 37-52, 2018. Acesso em: ago. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO AGRÁRIA E VETERINÁRIA - INIAV. **Os fungos como agentes patológicos nos animais**. Disponível em: [https://iniav.pt/images/publicacoes/2021/Os\\_fungos\\_como\\_agentes\\_patogenicos\\_do\\_s\\_animais.pdf](https://iniav.pt/images/publicacoes/2021/Os_fungos_como_agentes_patogenicos_do_s_animais.pdf). Acesso em: maio 2023.

**ITRACONAZOL**. Dra. Maria Benedita Pereira. São Paulo: EUROFARMA, 2017. Bula de Remédio. Acesso em: jun. 2023.

JORNADA DO CONHECIMENTO: TECSA DIAGNÓSTICO PET. Esporotricose Felina, 2023. Disponível em: <https://www.tecsa.com.br/assets/pdfs/Esporotricose%20Felina.pdf>. Acesso em: set. 2023.

LARSSON, Carlos Eduardo. Esporotricose: Sporotrichosis. **Revista Brasileira de Pesquisa Veterinária e Ciência Animal**, São Paulo, v. 48 n. 3, p. 250, jul. 2011. Acesso em: jun. 2023.

LIMA, J. A. C. et al. Síntese, atividade antifúngica e docking molecular de derivados do eugenol. **Scientia Plena**, [S. l.], v. 16, n. 5, 2020. DOI: 10.14808/sci.plena.2020.057201. Disponível em: <https://www.scienciaplenu.org.br/sp/article/view/5469>. Acesso em: ago. 2023.

MAMBRI, A. P. DE S. **Lavandula dentata L. Sob efeito da radiação solar e de diferentes épocas de colheita**. Santa Maria, Dissertação (Mestrado – Agrobiologia) Universidade Federal de Santa Maria, 2016. Disponível

em:<<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/4908/MAMBRI%2c%20ANA%20P AULA%20DE%20SOUZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: ago. 2023.

MANUAL DO JARDIM. Lavanda (dentata), 2020. Disponível:  
<https://manualdojardim.com.br/2020/10/22/lavanda-dentata/>. Acesso em: set. 2023.

MARTINS, Rhéltheer de Paula. **Caracterização química e avaliação da atividade antimicrobiana de óleos essenciais de Lavandula dentata L.** 2018. 76f. Dissertação (Mestrado em Inovação Tecnológica) - Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2018. Acesso em: ago. 2023.

MATEUS, W. S. **Avaliação dos efeitos fungistáticos e fungicidas de óleos essenciais em microrganismos causadores de dermatomicoses.** 2016. 51 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica) - Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2016. Acesso em: ago. 2023.

MAZZAFERA, Paulo. Efeito alelopático do extrato alcoólico do cravo-da-índia e eugenol. **Revista Brasil Bot.**, Campinas, v. 26, n.2, p. 231 -238, jun. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbb/a/xXY8YPPy5GjYpvQ3HwTrGKL/>. Acesso em: ago. 2023.

MD. SAÚDE. Esporotricose: causa, sintomas e tratamento, 2022. Disponível em: <https://www.mdsaude.com/doencas-infecciosas/esporotricose/>. Acesso em: set. 2023.

MENEZES, Junior Ademar. **Cravo da índia.** Disponível em:<<https://www.oficinadeervas.com.br/conteudo/cravo-da-india>>. Acesso em: maio. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Esporotricose Humana**, 20---. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/e/esporotricose-humana>. Acesso em: set. 2023.

MOSSINI, Simone A. G; KEMMELMEIER, Carlos. A Árvore de Nim (*Azadirachta indica A. Juss*): Múltiplos Usos. **Acta Farm. Bonaerense**, Maringá, PR Brasil, v. 24, n. 1, p. 139-148, 2004.

OLIVEIRA, Marival L. et al. **Black root rot caused by Rosellinia pepo, a new disease of the clove tree in Brazil.** Tropical plant pathology, vol. 33, n. 2, p. 90-95, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tpp/a/ZrZw4ctP4SSsdDvXfcVgsJJ/?lang=en>. Acesso em: ago. 2023.

ORFINO-COSTA, Rosane e colaboradores. **Esporotricose humana: recomendações da Sociedade Brasileira de Dermatologia para o manejo clínico, diagnóstico e terapêutico.** Anais Brasileiros de Dermatologia, Rio de Janeiro, v. 1, p. 758-777, 2022.

PAZ, Dannielle Silva. **Ação inibitória de extratos vegetais, óleo de nim, produtos abióticos e bacillus sobre corynespora cassiicola, agente da mancha-alvo do mamoeiro.** 2010. 20 p. UEMA, Curso Agroecologia, Universidade Estadual do Maranhão, Brasil. Acesso em: set. 2023.

PEREIRA, Sandro Antonio. et al. Aspectos terapêuticos da esporotricose felina. **Acta Scientiae Veterinariae.** Rio de Janeiro, RJ. Maio, 2009. Acesso em: ago. 2023.  
PIRES, C. Revisão de literatura: esporotricose felina. **Revista de Educação Continuada em medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP.** São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 15, n. 1, p.16-23, 2017. Acesso em: ago. 2023.

Redação. **Óleo vegetal: tipos, para que serve e como utilizar.** Disponível em: <<https://minhasaude.proteste.org.br/oleo-vegetal-tipos-para-que-serve-como-utilizar/>>. Acesso em: maio. 2023.

REIS, T. C. .; PEREIRA, M. C. .; GONÇALVES, C. P. .; COSTA, F. E. de C. **Avaliação do potencial antibacteriano e antifúngico do hidrolato e óleo essenciais orgânicos de Lavandula dentata.** Research, Society and Development, [S. l.], v. 11, n. 14, p. e95111436076, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i14.36076. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/36076>.

ROCHA, Raphael Francisco Dutra Barbosa. **Tratamento da Esporotricose Felina Refratária com a Associação de Iodeto de Potássio e Itraconazol Oral.** 2014. 62 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestre em Ciências) - Fundação Oswaldo Cruz, Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas, Rio de Janeiro, 2014. Acesso em: ago. 2023.

SANTANA, Merielly Saeli de. et al. Propriedades funcionais do eugenol e sua aplicação em alimentos. In: VERRUCK, Silvani. **Avanços em ciência e tecnologia de alimentos.** Abril, 2021, p. 60-73. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.org/articles/210303527.pdf>. Acesso em: ago. 2023.

SANTOS, Caio Henrique da Silva; PICCOLI, Roberta Hilsdorf; TEBALDI, Victor Maximiliano Reis. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais e compostos isolados frente aos agentes patogênicos de origem clínica e alimentar. **Rev Inst Adolfo Lutz,** Barra Mansa, RJ, p. 1-8, jul. 2017. Disponível em: <https://periodicos.saude.sp.gov.br/RIAL/article/view/33539>. Acesso em: ago. 2023.

SANTOS, J. R. E.; CASTELUBER, M. C. F. *Citrus limon, Melaleuca alternifolia e Psidium guajava* como inibidores naturais de *Sporothrix schenckii*. **Revista UNINGÁ review.** Maringá, v. 35, p. 1-19. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/346295760\\_Citrus\\_limon\\_Melaleuca\\_alternifolia\\_E\\_Psidium\\_guajava\\_COMO\\_INIBIDORES\\_NATURAIS\\_DE\\_Sporothrix\\_schenckii](https://www.researchgate.net/publication/346295760_Citrus_limon_Melaleuca_alternifolia_E_Psidium_guajava_COMO_INIBIDORES_NATURAIS_DE_Sporothrix_schenckii). Acesso em: set. 2023.

SANTOS, Vanessa Sardinha. **Reino Fungi.** 20---. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/biologia/fungi.htm>. Acesso em: ago. 2023.

SCHERER, Kátia Daniele Gomes. **Atividade antifúngica do óleo essencial *Syzygium aromaticum* (cravo-da-índia) em agentes causadores de onicomicoses.** 2017. 41 p. Trabalho de Conclusão de Curso de Farmácia – Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2017. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11624/1640>>. Acesso em ago. 2023.

SILVA, R. A.; PEREIRA, R. E. A.; NAKANO, M. A. S. **Inibição Do Crescimento Micelial E Germinação De *Colletotrichum Gloeosporioides* Na Seringueira Pelo Óleo De Neem.** *Nucleus*, Ituverava, v.8, n.1, p 296 -302 abr. 2011. Disponível em: <<file:///C:/Users/marku/Downloads/Dialnet-InibicaoDoCrescimentoMicelialEGerminacaoDeColletot-4039502.pdf>>. Acesso em: maio. 2023.

SILVEIRA, J. C. et.al. LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS. **ENCICLOPEDIA BIOSFERA**, [S. l.], v. 8, n. 15, 2012. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3767>. Acesso em: 30 ago. 2023.

TEIXEIRA, Raquel Oliveira. **Propriedades e aplicações do composto *Azadiractina* extraída do nim da Índia (*Azadirachta indica* A. Juss).** 2022. 21 p. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. Campus Picos. Brasil. Disponível em: <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/handle/123456789/1073>. Acesso em: set. 2023.

VIDA DE CASA. **Cravo-da-índia: como plantar e cultivar essa especiaria gostosa**, 2022. Disponível em: <https://diarioprime.com.br/vida-de-casa/plantas/cravo-da-india-como-plantar-e-cultivar-essa-especiaria-gostosa/14597/>. Acesso em: set. 2023.

ZAITZ, Clarisse. et al. **Compêndio de Micologia Médica, 2ª edição.** Rio de Janeiro, RJ: Grupo GEN, 2010. E-book. ISBN 978-85-277-1962-9. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-277-1962-9/>. Acesso em: ago. 2023.