

UNIVERSIDADE PARANAENSE – UNIPAR
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL COM ÊNFASE EM
PRODUTOS BIOATIVOS

CAMILA MEIRE DA SILVA CALDEIRA

**ATIVIDADE INIBITÓRIA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Origanum vulgare* L. E DE
Curcuma longa L. FRENTE A *Malassezia* spp. ISOLADAS DE OTITES DE CÃES**

Umuarama
2026

CAMILA MEIRE DA SILVA CALDEIRA

ATIVIDADE INIBITÓRIA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Origanum vulgare* L. E DE *Curcuma longa* L. FRENTE A *Malassezia* spp. ISOLADAS DE OTITES DE CÃES

Dissertação apresentada ao Programa de PósGraduação em Ciência Animal com Ênfase em Produtos Bioativos da Universidade Paranaense como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal com área de concentração em Saúde Única.

Orientação: Dra. Adrielly Dissenha.

Umuarama
2026

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da
Universidade Paranaense.**

Ficha Catalográfica

C146a Caldeira, Camila Meire da Silva.

Atividade inibitória do óleo essencial de *Origanum vulgare* L. e de *Curcuma longa* L. frente a *Malassezia* spp. isoladas de otites de cães / Camila Meire da Silva Caldeira. – Umuarama : Universidade Paranaense – UNIPAR, 2026.

64 f.

Orientadora: Dr^a. Adrielly Dissenha.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Paranaense – UNIPAR.

1. Canino. 2. Açafrão. 3. Fungo. 4. Orégano. I. Universidade Paranaense – UNIPAR. II. Título.

(21 ed.) CDD: 636.7

Bibliotecária Responsável Regiane Luiza Campaneli CRB 9/2194

O presente trabalho foi realizado nos Laboratórios de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Pública, do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal com Ênfase em Produtos Bioativos da Universidade Paranaense como requisito para a obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal com Ênfase em Produtos Bioativos – Área de Concentração Saúde Única, sob orientação da Dra. Adrielly Dissenha.

ATIVIDADE INIBITÓRIA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Origanum vulgare* L. E DE *Curcuma longa* L. FRENTE A *Malassezia* spp. ISOLADAS DE OTITES DE CÃES

Os recursos financeiros para o desenvolvimento do projeto foram obtidos junto às agências e órgãos de fomento à pesquisa abaixo relacionadas:

- 1 CAPES: Conselho de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior
- 2 Coordenação da Pós-Graduação Stricto Sensu e Pesquisa

ATIVIDADE INIBITÓRIA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Origanum vulgare* L. E DE *Curcuma longa* L. FRENTE A *Malassezia* spp. ISOLADAS DE OTITES DE CÃES

Trabalho de conclusão do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal com Ênfase em Produtos Bioativos aprovado como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal com Ênfase em Produtos Bioativos pela Universidade Paranaense – UNIPAR, pela seguinte banca examinadora:

Dra. Adrielly Dissenha

Doutora em Cirurgia Veterinária - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP

Docente da Universidade Paranaense - UNIPAR (orientadora)

Dra. Lidiane Nunes Barbosa

Doutora em Biologia Geral e Aplicada – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP

Docente da Universidade Paranaense – UNIPAR

Dr. Renan Alberto Marim

Doutor em Biotecnologia Aplicada a Agricultura - Universidade Paranaense - UNIPAR

Docente no Centro Universitário Integrado – CUI

Umuarama, 03 de março de 2026.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por sempre orientar meu caminho e me sustentar nos momentos de adversidade.

A minha família, especialmente à minha mãe, que sempre foi nosso pilar e nunca nos deixou faltar nada.

Aos meus amigos que sempre me acompanharam, especialmente aos da época universitária.

A todos que têm me apoiado e ajudado durante o período do Mestrado.

Ao meu amado gatinho, Apolo, que significa muito para mim.

Enfim, a todas as pessoas que me ajudaram ao longo da vida e também as que me ignoraram, pois me ensinaram a não ser como elas.

Dedico este trabalho à minha mãe, que sempre me incentivou a estudar, mesmo não tendo as mesmas oportunidades, e à Deus, por sempre guiar os meus passos.

CALDEIRA, Camila Meire da Silva. **Atividade inibitória do óleo essencial de *Origanum vulgare* L. e de *Curcuma longa* L. frente a *Malassezia* spp. isoladas de otites de cães.** Orientadora: Adrielly Dissenha. 2026. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal com Ênfase em Produtos Bioativos) - Universidade Paranaense, Umuarama, 2026.

RESUMO

A malasseziose constitui uma enfermidade frequente na medicina veterinária, estando frequentemente associada à otite externa em cães e caracterizando-se pela recorrência dos quadros clínicos e pela necessidade de tratamentos antifúngicos prolongados. Embora *Malassezia* spp. faça parte da microbiota normal do conduto auditivo, pode assumir caráter patogênico diante de desequilíbrios no hospedeiro, desencadeando processos inflamatórios e infecciosos persistentes. Nesse cenário, observa-se crescente interesse por alternativas terapêuticas complementares, mais acessíveis e sustentáveis, destacando-se a fitoterapia como estratégia promissora. O presente estudo teve como objetivo avaliar a atividade inibitória dos óleos essenciais de *Origanum vulgare* L. e *Curcuma longa* L. frente a isolados clínicos de *Malassezia pachydermatis* provenientes de cães com otite. As amostras clínicas foram obtidas por meio de repiques de materiais oriundos de cães previamente diagnosticados com malasseziose, com base em exame citológico, provenientes da fungoteca de uma Clínica Veterinária de Ensino. Após o isolamento fúngico de cinco amostras (cão 1 – CAE e CAD; cão 2 – CAE; cão 3 – CAD; cão 4 – CAD), foram realizados ensaios *in vitro* para determinação da concentração inibitória mínima (CIM), utilizando o método de microdiluição em caldo, conforme protocolo do CLSI (2017) adaptado para produtos naturais. A caracterização dos óleos essenciais, classificados em marcas superior, intermediária e inferior, foi baseada no perfil fitoquímico informado pelos fabricantes. Os resultados evidenciaram variação na sensibilidade entre os isolados avaliados. Observou-se que os óleos essenciais de orégano e cúrcuma da marca inferior não demonstraram atividade inibitória em nenhum dos cinco isolados na concentração testada (CIM > 20 mg/mL). Para o cão 3 (CAD), nenhuma das marcas avaliadas apresentou efeito inibitório na concentração testada (CIM > 20 mg/mL). Para o cão 4 (CAD), o óleo de orégano e cúrcuma mostraram efeito inibitório na concentração testada, embora sem relevância estatística. No que diz respeito ao cão 1 (CAE), não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre as marcas (superior e intermediária) de cúrcuma em comparação ao óleo de orégano, que não demonstrou efeito inibitório. Por outro lado, para os cães 1 (CAD) e 2 (CAE), observou-se diferença estatisticamente significativa entre as marcas superior e intermediária de cúrcuma ($P < 0,001$). A cúrcuma da marca intermediária apresentou maior eficácia no cão 1 (CAD), ao passo que, no cão 2 (CAE), a marca superior apresentou melhor desempenho. Conclui-se que, nas condições experimentais adotadas, o óleo essencial de *Curcuma longa* L. apresentou maior atividade inibitória *in vitro* em comparação ao óleo essencial de *Origanum vulgare* L., evidenciando potencial como alternativa terapêutica complementar no manejo da malasseziose em cães. Contudo, ressalta-se a necessidade de estudos adicionais para padronização das concentrações e avaliação da eficácia em modelos *in vivo*. Ademais, a pesquisa contribui para o avanço do uso de produtos naturais na saúde animal, alinhando-se ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 3 (Saúde e Bem-Estar).

Palavras-chave: Canino. Açafrão. Fungo. Orégano.

CALDEIRA, Camila Meire da Silva. **Inhibitory activity of the essential oil of *Origanum vulgare* L. and *Curcuma longa* L. against *Malassezia* spp. isolated from otitis in dogs..** Advisor: Adrielly Dissenha. 2026. 63 p. Master's Dissertation (Animal Science with Emphasis on Bioactive Products) – Universidade Paranaense, Umuarama, 2026.

ABSTRACT

Malasseziosis is a common disease in veterinary medicine, frequently associated with otitis externa in dogs and characterized by recurrent clinical manifestations and the need for prolonged antifungal treatments. Although *Malassezia* spp. is part of the normal microbiota of the ear canal, it can become pathogenic under host imbalance conditions, triggering persistent inflammatory and infectious processes. In this context, there is increasing interest in complementary, more accessible, and sustainable therapeutic alternatives, with phytotherapy standing out as a promising strategy. The present study aimed to evaluate the inhibitory activity of essential oils from *Origanum vulgare* L. and *Curcuma longa* L. against clinical isolates of *Malassezia pachydermatis* obtained from dogs with otitis. Clinical samples were obtained through subcultures of materials from dogs previously diagnosed with malasseziosis based on cytological examination, sourced from the mycological collection of a Veterinary Teaching Clinic. After fungal isolation of five samples (dog 1 – CAE and CAD; dog 2 – CAE; dog 3 – CAD; dog 4 – CAD), in vitro assays were performed to determine the minimum inhibitory concentration (MIC) using the broth microdilution method, according to the CLSI (2017) protocol adapted for natural products. The essential oils were characterized and classified into superior, intermediate, and inferior brands based on the phytochemical profile provided by the manufacturers. The results demonstrated variation in sensitivity among the evaluated isolates. Essential oils of oregano and turmeric from the inferior brand did not show inhibitory activity in any of the five isolates at the tested concentration (MIC > 20 mg/mL). For dog 3 (CAD), none of the evaluated brands exhibited inhibitory effects at the tested concentration (MIC > 20 mg/mL). For dog 4 (CAD), oregano and turmeric oils showed inhibitory effects at the tested concentration, although without statistical significance. Regarding dog 1 (CAE), no statistically significant differences were observed between the superior and intermediate turmeric brands compared to oregano oil, which showed no inhibitory activity. In contrast, for dogs 1 (CAD) and 2 (CAE), a statistically significant difference was observed between the superior and intermediate turmeric brands ($P < 0.001$). The intermediate turmeric brand showed greater efficacy in dog 1 (CAD), whereas in dog 2 (CAE), the superior brand demonstrated better performance. It is concluded that, under the experimental conditions adopted, the essential oil of *Curcuma longa* L. exhibited greater in vitro inhibitory activity compared to *Origanum vulgare* L., indicating its potential as a complementary therapeutic alternative in the management of malasseziosis in dogs. However, further studies are required to standardize concentrations and to evaluate efficacy through in vivo models. Additionally, this research contributes to advancing the use of natural products in animal health, aligning with Sustainable Development Goal 3 (Good Health and Well-being).

Keywords: Canine. Saffron. Fungus. Oregano.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Revisão da Literatura - Atividade inibitória do óleo essencial de *Origanum vulgare* L. e de *Curcuma Longa* L. frente a *Malassezia* spp. isoladas de otite de cães

- Figura 1 – Aspecto morfológico de *Origanum vulgare* L. (Lamiaceae). Planta herbácea perene, rizomatosa de folhas com formato oblonga e ovoides, de coloração verdeescuro (mais claro do lado inferior). As flores possuem são de coloração branca ou vermelhopúrpura, formando um adensa inflorescência corímbea.....19
- Figura 2 – Características morfológicas de *Curcuma longa* L. (Zingiberaceae), planta herbácea perene, rizomatosa, apresentando folhas basais, oblongas e elípticas, face superior verde-escuro e claro na face inferior. Inflorescência em espigas, pétalas de coloração amarelo-pálidas a arroxeada.....22
- Figura 3 – Aspecto microscópico de *Malassezia pachydermatis* sob objetiva de 100×. Em (A), leveduras sem coloração; em (B), leveduras coradas pelo método de Gram, evidenciando células pequenas, de formato oval a elipsoidal.....25

LISTA DE TABELAS

Artigo 1 - Atividade inibitória do óleo essencial de *Origanum vulgare* L. e de *Curcuma longa* L. frente a *Malassezia* spp. isoladas de otites de cães

Tabela 1 – Óleos essenciais utilizados no estudo, discriminados conforme a espécie vegetal (<i>Origanum vulgare</i> L. e <i>Curcuma longa</i> L.) e identificação comercial (marca superior, intermediária e inferior) de acordo com o perfil fitoquímico, obtido pelo método CG/MS, informado pelos fabricantes.....	40
Tabela 2 - Análise descritiva das concentrações inibitórias mínimas (CIM) dos diferentes óleos essenciais testados nas cinco amostras de <i>Malassezia pachydermatis</i> . A classificação (marca superior, intermediária e inferior) dos óleos essenciais ocorreram de acordo com o perfil fitoquímico, obtido pelo método de CG/MS, informado pelo fabricante. Resultados expressos em mg/ml.....	41
Tabela 3 – Análise de variância (ANOVA, P<0,05) para comparação da concentração inibitória mínima (CIM) dos diferentes óleos essenciais testados na amostra (cão 4) contra a <i>Malassezia pachydermatis</i> . Os valores são expressos em média ± desvio padrão. Nessa amostra não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os óleos.....	42
Tabela 4 – Comparação da concentração inibitória mínima (CIM) entre duas marcas (1 e 2) de <i>Curcuma longa</i> L. nas três linhagens (cão 1: CAE e CAD; cão 2: CAE) de <i>Malassezia pachydermatis</i> avaliadas, por meio do teste t de Student (P<0,05).....	42

LISTA DE SIGLAS

ARE	Elemento de resposta antioxidante
CAD	Conduto auditivo direito
CAE	Conduto auditivo esquerdo
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CUR	Curcumina
JNK	Janus quinase
LPS	Lipopolissacarídeos
MIC	Concentração inibitória mínima
NF-kB	Fator nuclear Kappa B
Nrf2	Fator nuclear eritróide
OH	Hidróxido
PMA	Forbol miristato acetato
ROS	Radicais livres
TNF- α	Fator de necrose tumoral

SUMÁRIO

CAPITULO 1 – POTENCIAL ANTIFÚNGICO DO ÓLEO ESSENCIAL	
DE <i>Origanum vulgare</i> L. E DE <i>Curcuma longa</i> L.: REVISÃO	
	BIBLIOGRÁFICA..... 15
1.1	Introdução 16
1.2	Revisão da Literatura 17
1.3	Referências 27
1.4	Objetivo 33
CAPITULO 2 – ARTIGO..... 35	
2.1 ARTIGO 1 - ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DO ÓLEO ESSENCIAL DE	
<i>Origanum vulgare</i> L. E DE <i>Curcuma longa</i> L. CONTRA <i>Malassezia</i> spp.	
	ISOLADO DE OTITES DE CÃES..... 36
	RESUMO..... 36
	ABSTRACT..... 37
	Introdução 38
	Material e Métodos 38
	Resultados 41
	Discussão 42
	Conclusão 46
	Referências 46
3	CONCLUSÃO..... 54
4	ANEXOS 55
	ANEXO 1 - Normas da Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia... 56

CAPÍTULO 1

REVISÃO DA LITERATURA

POTENCIAL ANTIFÚNGICO DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Origanum vulgare* L. E DE *Curcuma longa* L.

O capítulo 1 foi editado de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

POTENCIAL ANTIFÚNGICO DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Origanum vulgare* L. E DE *Curcuma longa* L.

1.1 Introdução

As plantas medicinais representam uma das formas mais antigas de prática terapêutica, com registros históricos em diferentes civilizações, refletindo a consolidação de saberes tradicionais voltados ao cuidado da saúde (Rocha *et al.*, 2021). Apesar da ampla diversidade botânica disponível, muitas espécies ainda permanecem pouco exploradas quanto ao seu potencial terapêutico e composição fitoquímica, mesmo diante do crescente interesse por compostos naturais bioativos (Latif & Nawaz, 2025). Essa lacuna é relevante, considerando que plantas medicinais continuam sendo importantes fontes de moléculas com múltiplas atividades biológicas, incluindo efeitos antimicrobianos, anticancerígenos, anti-inflamatórios e antifúngicos (Dorcas *et al.*, 2024).

Nesse contexto, destaca-se *Origanum vulgare* L. (orégano), da família Lamiaceae, amplamente utilizado na culinária e na medicina tradicional. Seu óleo essencial apresenta elevada estabilidade e diversidade química (Baydar; Sagdiç; Ozkan, 2004), contendo compostos fenólicos e terpenoides, como carvacrol e timol, associados a propriedades antibacterianas, antifúngicas, antioxidantes e anti-inflamatórias (Kimera *et al.*, 2021). Estudos toxicológicos também indicam perfil de segurança favorável, uma vez que avaliação subcrônica de 90 dias em ratos Wistar não demonstrou toxicidade oral significativa (LlanaRuiz-Cabello *et al.*, 2017).

De forma semelhante, *Curcuma longa* L., da família Zingiberaceae, tem sido amplamente investigada devido à presença da curcumina (CUR), seu principal composto bioativo. A cúrcuma apresenta propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, antimicrobianas, antifúngicas, antivirais, anticancerígenas e neuroprotetoras, evidenciadas em estudos *in vitro* e *in vivo* (Sharifi-Rad *et al.*, 2020; Feng *et al.*, 2024). Quanto à atividade antifúngica, extratos de *Curcuma longa* L. demonstra eficácia frente a diferentes espécies fúngicas de relevância médica e veterinária (Pacheco *et al.*, 2015). No entanto, pesquisas toxicológicas recentes sugerem que a segurança é dependente da dose, com relatos de toxicidade moderada em altas concentrações de extratos aquosos (Silva, Leonardo & Silva, Fábio, 2024) e efeitos tóxicos do óleo essencial em concentrações superiores a 250 mg/L em testes padronizados (Sales *et al.*, 2020).

As leveduras do gênero *Malassezia* spp. são microrganismos comensais presentes na pele de humanos e animais, podendo se tornar patogênicas em situações de desequilíbrio imunológico. A espécie mais comumente relacionada a dermatites e otites externas em cães é a *Malassezia pachydermatis* (Peano *et al.*, 2020), representando um desafio clínico constante, principalmente em animais que sofrem de doenças alérgicas, endocrinopatias ou que estão em tratamento prolongado com antibióticos e glicocorticoides (Hnilica, 2012). Devido ao uso generalizado de antifúngicos azólicos, a resistência e as recidivas evidenciam a urgência de desenvolver novas abordagens terapêuticas (Angileri *et al.*, 2019). Nesse contexto, as plantas medicinais e seus óleos essenciais surgem como alternativas promissoras, capazes de expandir as opções terapêuticas, diminuir custos e reduzir efeitos colaterais (Menezes *et al.*, 2009).

1.2 Revisão da Literatura

Orégano (*Origanum vulgare* L.)

A empregabilidade do *Origanum vulgare* L. abrange tanto a culinária quanto a medicina tradicional, evidenciando seu valor funcional e bioativo. Na alimentação, seu uso está ligado às características aromáticas proporcionadas pelo óleo essencial. Já na medicina popular, o óleo é utilizado por apresentar uma variedade e consistência de seus compostos químicos e propriedades biológicas, como os fenólicos (carvacrol e timol) e monoterpenos (α-terpineol e γ-terpineol), que estão ligados a atividades antimicrobianas, antioxidantes, antiinflamatórias (Kimera *et al.*, 2021), digestivas, calmantes respiratórias, tônicas (Soltani *et al.*, 2021), além de carminativo, diaforético, expectorante, estimulante, tosse, dores de cabeça e dor de dente (Ortega-Ramirez *et al.*, 2016).

O gênero *Origanum* pertence à família Lamiaceae, sendo composta por 3 grupos, 10 seções, 38 espécies, 6 subespécies e 17 híbridos, caracterizada por uma larga diversidade morfológica e química, sendo mais de 20 espécies diferentes de plantas que abrangem o “Orégano”, onde, as mais conhecidas são: orégano Comum (*Origanum vulgare* L.), o orégano Manjerona (*Origanum majorana* L.) (Arcila-Lozano *et al.*, 2004), orégano grego (*Origanum vulgare* subsp. *hirtum*), orégano turco (*Origanum vulgare* *onites*) e orégano sírio (*Origanum vulgare* *syriacum*) (Ortega-Ramírez *et al.*, 2016).

Originária da região do Mediterrâneo, e segunda uma lenda grega, foi Afrodite (Deusa do amor) a primeira pessoa a cultivá-lo para usá-la na forma de perfume, podendo ser facilmente reconhecido (Castro & Chemale, 1995). Ainda devido a sua presença tão

comum na cultura mediterrânea, surgiu também um provérbio na Espanha em sua homenagem que diz: “*No todo el monte es orégano*” (Nem toda a montanha é orégano), esse provérbio é devido à sua facilidade em brotar e uma alusão ao seu local de origem (Centro virtual Cervantes, 2022).

Existem relatos de que o orégano era utilizado no século 7 a.C. para agregar sabor característico (pungente) a vegetais, carne, peixes e vinho (Soltani *et al.*, 2021). Todavia, por ser uma planta perene que se adapta bem em solos secos e calcários, os gêneros da planta também podem ser cultivados na Europa, centro da Ásia e Taiwan e nas Américas, onde foi introduzido pelo homem para uso, principalmente, como tempero, sendo o Chile o principal produtor na América do Sul, seguido da Bolívia e do Peru e em menor escala Argentina, Uruguai e Brasil (Arcila-Lozano *et al.*, 2004).

Em 2005 foi aprovada, por meio de uma regulamentação técnica (RDC n. 276), como sendo uma especiaria “os produtos constituídos de partes (raízes, rizomas, bulbos, cascas, folhas, flores, frutos, sementes, talos) de uma ou mais espécies vegetais, tradicionalmente utilizadas para agregar sabor ou aroma aos alimentos e bebidas”. Portanto, o orégano é uma especiaria natural da espécie *Origanum vulgare* L. (Brasil, 2005).

Do ponto de vista morfológico (figura 1), o orégano é uma planta herbácea, perene e rizomatosa, com cerca de 90 cm ou mais. Apresenta caules eretos e, comumente, ramificados no topo e peludos; suas folhas são verdes (mais claras no lado inferior), ovais, pontilhado glandulares e pecioladas, inteiras ou ligeiramente crenado-cerradas, glabras ou peludas. As flores se dispõem em espigas verticais variando de 5-30 mm, são oblongas ou prismáticas e ovoides, compondo uma densa inflorescência corímbica. Suas brácteas florais medem de 4-5 mm e são cerca de duas vezes mais longas que o cálice. O cálice possui cinco dentes iguais, sendo pontilhado de glândulas amarelas e peludo; a corola, parte formada pelas pétalas, é bilabiada, medindo de 4-7 mm, apresenta coloração branca ou vermelho-púrpura. Regiões de clima mais temperado no Brasil a planta pode florescer nos meses de julho a setembro. Entretanto, também podem viver em locais secos e montanhosos formando pequenos arbustos isolados, mas, preferem solos calcários e raramente é encontrado em solos siliciosos (Centeno, 2002).

Figura 1 – Aspecto morfológico de *Origanum vulgare* L. (Lamiaceae). Planta herbácea perene, rizomatosa de folhas com formato oblonga e ovoides, de coloração verde-escuro (mais claro do lado inferior). As flores possuem são de coloração branca ou vermelho-púrpura, formando um adensa inflorescência corímbea.



Fonte: Horto Didático de Plantas Medicinais do HU/CCS – UFSC. Banco de Plantas Medicinais, 2025. Disponível em: <https://hortodidatico.ufsc.br/banco-deplantas/>. Acesso em: 14 fev. 2026.

A composição química do óleo essencial de *Origanum vulgare* L. é altamente variável, dependendo de uma série de fatores, incluindo clima, tipo de solo, variedade e espécie da planta, período de colheita e técnica de extração utilizada. Pesquisas recentes confirmam que essas variáveis causam mudanças quantitativas e qualitativas no perfil químico do óleo, afetando diretamente sua atividade biológica. Os metabólitos encontrados no óleo essencial resultam do seu metabolismo secundário, sendo majoritariamente compostos por terpenos, alcaloides, fenóis e fitoesteróides. Os terpenos e fenóis formam a maior parte do óleo, correspondendo mais de 70-80% do óleo, sendo responsáveis pelas atividades antimicrobianas, antioxidantes e anti-inflamatórias (Čonková *et al.*, 2025; Wani *et al.*, 2021).

Estudos recentes têm consolidado o óleo essencial de *Origanum vulgare* L. como um agente com atividade antifúngica significativa, especialmente quando avaliado por meio do método de microdiluição em caldo para determinação da concentração inibitória mínima (CIM). Esse método é amplamente reconhecido como padrão para ensaios de suscetibilidade antifúngica *in vitro*, permitindo quantificar de forma reprodutível a menor concentração capaz de inibir o crescimento visível do fungo. No estudo de Cid-Chevecich *et al.* (2022), o

óleo essencial de *Origanum vulgare* L. foi avaliado por meio do método de microdiluição em caldo para determinação da concentração inibitória mínima (CIM) frente a espécies do gênero *Candida*, incluindo *Candida albicans*, *Candida krusei* e *Candida dubliniensis*. Os autores observaram atividade antifúngica significativa, com variação nos valores de CIM entre as espécies testadas, indicando diferenças de suscetibilidade e associação da atividade ao perfil químico do óleo. De forma semelhante, Mitropoulou *et al.* (2021) avaliaram a atividade antifúngica do óleo de *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* por método de microdiluição em caldo, reportando efeito inibitório frente a fungos patogênicos (*Candida albicans*, *Candida glabrata* e *Candida tropicalis*). Cid-Chevecich *et al.* (2022) realizaram um estudo mais recente sobre a suscetibilidade de leveduras clínicas a óleos essenciais, como o *Origanum vulgare* L. Eles usaram microdiluição em caldo e relataram variações na CIM entre os isolados, destacando a necessidade de padronização metodológica e análise quantitativa da atividade antifúngica.

Os resultados desses estudos indicam que a atividade antifúngica do óleo está diretamente associada à sua composição química, especialmente aos fenóis e terpenos que promovem aumento da permeabilidade da membrana plasmática fúngica, perda de integridade celular e inibição do crescimento detectável nos ensaios de CIM (Cid-Chevecich *et al.*, 2022). A aplicação da microdiluição em caldo, portanto, permite não apenas quantificar a potência antifúngica do óleo essencial, mas também comparar a suscetibilidade entre diferentes espécies e isolados clínicos (Mitropoulou *et al.*, 2021). Dessa forma, a literatura recente demonstra que o óleo essencial de *Origanum vulgare* L., quando avaliado por determinação de CIM em microdiluição em caldo, apresenta atividade antifúngica mensurável e reprodutível, sustentando seu potencial como alternativa investigativa no controle de infecções fúngicas de importância médica e veterinária.

Sobre a toxicidade do óleo essencial de orégano os estudos são escassos, todavia, Cleff *et al.* (2008) estudou a toxicidade pré-clínica do óleo a 3% administrado diariamente por via oral e intravaginal, num período de 30 dias em ratas Wistar. Não houve evidência de qualquer alteração macroscópica no trato reprodutivo e digestório, nem no fígado, baço e rins. Também não foram observadas alterações em avaliações clínicas, hematológicas e histopatológicas. O uso do óleo essencial com ausência de efeitos adversos também foi demonstrado num estudo de Chami *et al.* (2004), ao qual, o óleo foi administrado por via oral num período de 8 dias consecutivos, avaliando a ação de eugenol e carvacrol em ratos imunossuprimidos com candidíase oral induzida, demonstrando que estas substâncias não

causaram efeitos colaterais ou tóxicos a esses animais. Por fim, estudos toxicológicos também indicam perfil de segurança favorável, uma vez que avaliação subcrônica de 90 dias em ratos Wistar não demonstrou toxicidade oral significativa (Llana-Ruiz-Cabello *et al.*, 2017).

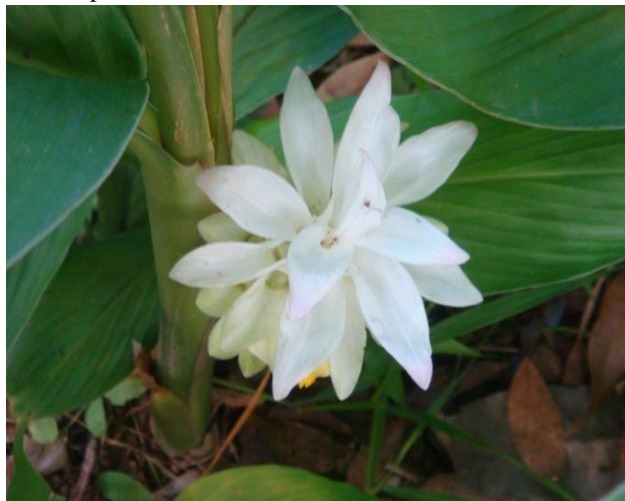
Cúrcuma (*Curcuma Longa* L.)

O gênero *Curcuma*, que abrange aproximadamente 130 espécies, é uma planta herbácea, perene, rizomatosa, porte ereto, pertencente à família Zingiberaceae originária do sul da Índia, onde é conhecida como "açafão indiano" (Richard & Loo, 1992) e também como turmeric em inglês, Jianghuang em chinês e Kyoo em japonês (Bhowmik, 2008). Além da Índia, outros países também cultivam a cúrcuma, como a China, Tailândia, Malásia, Indonésia e Brasil (Fuloria *et al.*, 2022). Está incluída na "Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS" (RENISUS), relação essa que é constituída por plantas medicinais nativas ou exóticas facilmente adaptadas e amplamente utilizadas pela população brasileira, além de possuírem alguma evidência para indicação de uso na saúde pública.

De fácil cultivo, a planta apresenta como vantagem a não exigência de tratamentos culturais especiais, podendo desenvolver-se em condições tropicais, subtropicais ou em altitudes que variam do nível do mar a 1500 metros, sob regime pluvial ou sob irrigação, e em temperaturas de 20 a 30 °C; já em relação ao solo, preferencialmente solo argiloso ou aluvial, fértil e rico em matéria orgânica (Scartezzini & Speroni, 2000).

Morfologicamente (figura 2), a cúrcuma é uma planta herbácea perene que pode crescer até cerca de 1 a 1,5 metro de altura. As folhas são basais, normalmente oblongas a elípticas, medindo de 30 a 50 cm de comprimento por 15 a 18 cm de largura. A face superior é verde-escura e a inferior, verde-clara. As flores estéreis possuem pétalas amarelo-pálidas com uma tonalidade arroxeadas, acompanhadas por brácteas verdes com coloração arroxeadas. Os rizomas (caule subterrâneo) são robustos e agrupados, apresentando diversos ramos. Têm formato oval ou cilíndrico, coloração laranja ou amarela, aroma balsâmico e sabor amargo (Chen *et al.*, 2020).

Figura 2 – Características morfológicas de *Curcuma longa* L. (Zingiberaceae), planta herbácea perene, rizomatosa, apresentando folhas basais, oblongas e elípticas, face superior verde-escuro e claro na face inferior. Inflorescência em espigas, pétalas de coloração amarelopálidas a arroxeada.



Fonte: Horto Didático de Plantas Medicinais do HU/CCS – UFSC. Banco de Plantas Medicinais, 2025. Disponível em: <https://hortodidatico.ufsc.br/banco-de-plantas/>. Acesso em: 14 fev. 2026.

O plantio de *Curcuma longa* L. ocorre predominantemente por propagação vegetativa, podendo ser realizado diretamente no solo por meio dos rizomas primários ou a partir de rizomas secundários, popularmente conhecidos como “dedos”, que se originam do rizoma central e mantêm capacidade de brotação e desenvolvimento de novas plantas. Esses rizomas são tuberosos, de centro arredondado e laterais alongadas, possuem coloração alaranjada, crescendo abaixo do solo e que ao serem agrupados formam uma estrutura chamada mão (Sharifi-Rad *et al.*, 2020). No Brasil, a melhor época do ano para o plantio da cúrcuma é nos meses de agosto a setembro, onde, os rizomas podem ser colhidos e dependendo das condições climáticas, de seis a dez meses após o plantio, a planta floresce (Wu *et al.*, 2024).

A composição química varia conforme o segmento da planta e o local de cultivo. A coloração amarela é originada da parte sólida das raízes, em razão da presença de carotenoides e curcuminoides (polifenóis), que representam de 1 a 6% de sua composição, sendo a CUR (curcumina) o principal composto correspondendo a 3% dos curcuminoides. Os flavonoides, como rutina, luteolina, quercetina, hesperidina e antocianina, representam uma pequena fração 0,4% de sua composição. Os sesquiterpenos, provenientes dos rizomas,

constituem cerca de 3 a 8%, com o ar-turmerona sendo o composto principal (Wu *et al.*, 2024). Esses componentes conferem a planta propriedades antioxidante, antimicrobiana, anti-inflamatória, anticancerígeno, antiviral, antifúngico e antitumoral (Bastos; Rogero; Arêas, 2009) e neuroprotetora (Feng *et al.*, 2024), além de contribuírem com o tratamento de doenças inflamatórias, doenças digestivas, doenças cardiovasculares, doenças de pele e cânceres. É utilizada nas indústrias farmacêutica, alimentícia, cosmética e outras, na fabricação de produtos como medicamentos, alimentos funcionais, aditivos alimentares, suplementos dietéticos e cosméticos (Sharifi-Rad *et al.*, 2020).

No que diz respeito a atividade antifúngica A *Curcuma longa* L. tem sido amplamente investigada quanto à sua atividade antifúngica, destacando-se tanto a curcumina quanto os constituintes voláteis presentes no óleo essencial, como as turmeronas. Estudos recentes demonstram que extratos e frações da cúrcuma apresentam atividade inibitória frente a leveduras e fungos filamentosos de relevância médica e veterinária, com determinação de concentração inibitória mínima (CIM) por meio do método de microdiluição em caldo. Reddy *et al.* (2024) observaram efeito inibitório e redução de viabilidade celular em *Candida albicans*, com determinação de CIM e investigação de dano de membrana como mecanismo associado. De forma semelhante, Tsopmene *et al.* (2024) relataram atividade antifúngica mensurável da curcumina frente a espécies de *Candida albicans*, onde neste trabalho, curcumina e piperina foram testadas isoladamente para determinar a CIM e MBIC (mínima concentração inibitória de biofilme) e em combinação com antifúngicos contra as cepas, observando atividade antibiofilme e efeitos sinérgicos com fármacos convencionais, como clotrimazol, fluconazol, anfotericina B e nistatina.

No contexto veterinário, leveduras do gênero *Malassezia* também têm sido alvo de investigação quanto à sua susceptibilidade a compostos naturais. Estudos recentes empregando o método de microdiluição em caldo demonstraram a eficácia de óleos essenciais frente a *Malassezia pachydermatis*, proporcionando valores quantitativos de CIM que refletem a capacidade inibitória dos agentes testados. Por exemplo, *Malassezia pachydermatis* apresentou susceptibilidade *in vitro* ao óleo essencial de *Origanum vulgare* L. e outras fontes vegetais em um estudo que determinou CIM por microdiluição em caldo, reforçando o interesse por alternativas naturais no controle de infecções fúngicas veterinárias (Čonková *et al.*, 2025). Além das leveduras, extratos de *Curcuma longa* L. também demonstrou atividade frente a fungos filamentosos como *Aspergillus spp.*, *Fusarium spp.* e

Botrytis cinerea, com valores de CIM dependentes da concentração e do perfil químico do extrato (Cruz *et al.*, 2024).

A atividade antifúngica da cúrcuma está associada à capacidade de seus compostos fenólicos e sesquiterpenoides promoverem desorganização da membrana plasmática, aumento da permeabilidade celular, desequilíbrio osmótico e inibição do crescimento detectável nos ensaios de CIM. Assim, a literatura recente sustenta que *Curcuma longa* L., quando avaliada por determinação de CIM em microdiluição em caldo, apresenta atividade antifúngica mensurável frente a leveduras e fungos filamentosos de interesse médico e veterinário, incluindo espécies associadas a infecções cutâneas e sistêmicas (Tsopmene *et al.*, 2024).

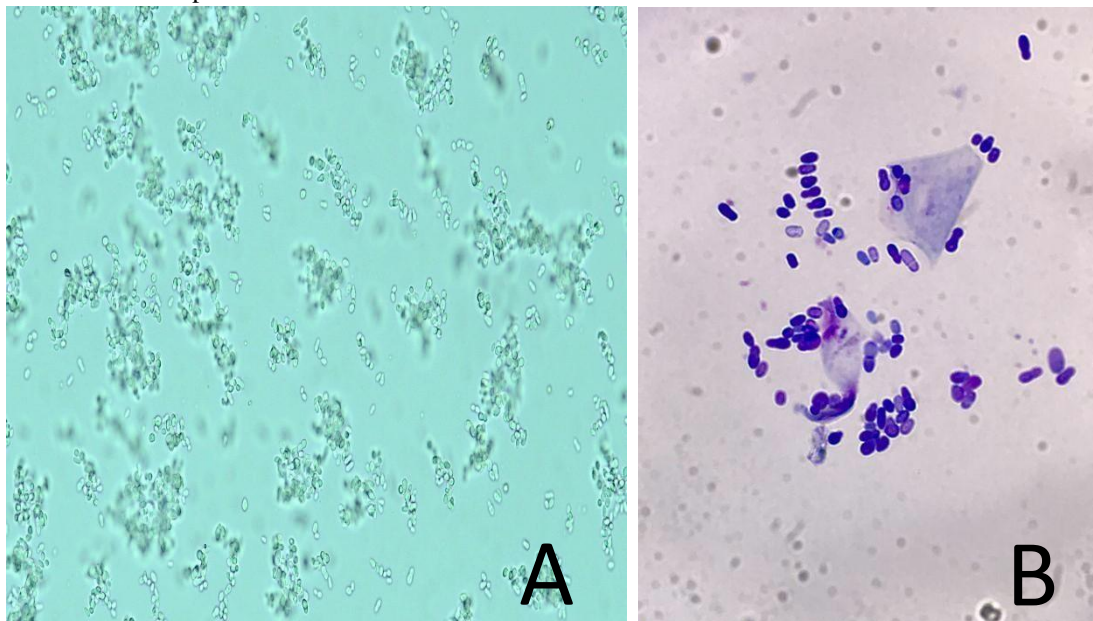
Um estudo investigou a genotoxicidade aguda e subcrônica do óleo essencial de *Curcuma longa* L. em ratos Wistar. Na aguda, foi administrado o óleo em dose única, na dose de até 5 g/kg de peso corporal. Na subcrônica, foi administrado o óleo diariamente, por via oral, na dose de 0,1, 0,25 e 0,5 g/kg de peso corporal, num período de treze semanas. Não houve mortalidade, nem sinais clínicos adversos ou alterações no peso corporal. Indicadores da função hepática, como aspartato aminotransferase (AST), alanina aminotransferase (ALT) e fosfatase alcalina (ALP), permaneceram inalterados em animais tratados em comparação com animais não tratados. A administração oral do óleo por treze semanas não alterou o colesterol total, triglicerídeos, marcadores da função renal, parâmetros eletrolíticos séricos e nem a histopatologia dos tecidos (Liju; Jeena; Kuttan, 2013).

Malassezirose

Malassezia spp. são fungos pertencentes ao Reino Fungi, Filo Basidiomycota, Classe Malasseziomycetes, Ordem Malasseziales, Família Malasseziaceae (Rhimi *et al.*, 2020). Quanto ao gênero, ainda há desafios em relação à sua classificação taxonômica. Atualmente, sabe-se que existem 18 espécies de *Malassezia* relatadas (Theelen *et al.*, 2018).

São fungos leveduriformes lipofílicos e com exceção de uma espécie, *M. pachydermatis* (Figura 3), que é encontrada naturalmente em cães (Guillot; Bond, 2020); todas as demais são lipodependentes (Celis *et al.*, 2017). Habitam o tecido cutâneo, geralmente em áreas do corpo com alta concentração de glândulas sebáceas, onde utilizam ácidos graxos para o seu metabolismo (Triana *et al.*, 2017).

Figura 3 - Aspecto microscópico de *Malassezia pachydermatis* sob objetiva de 100×. Em (A), leveduras sem coloração; em (B), leveduras coradas pelo método de Gram, evidenciando células pequenas, de formato oval a elipsoidal.



Fonte: Acervo da autora, 2025.

A malasseziose em cães e gatos é reconhecida como uma condição oportunista em que *Malassezia pachydermatis*, uma levedura lipofílica que normalmente integra a microbiota cutânea e do conduto auditivo externo, prolifera excessivamente em resposta a alterações na barreira cutânea e na imunocompetência do hospedeiro, estando associada a comorbidades, como dermatite atópica, hipersensibilidade alimentar, endocrinopatias, alterações de queratinização e outras doenças de pele que comprometem a defesa cutânea, além de fatores que favorecem o acúmulo de umidade e a retenção de cerúmen no canal auditivo. A literatura recente reforça que a identificação e o manejo eficaz dos fatores subjacentes, como alergias cutâneas ou disfunções metabólicas, são essenciais para o controle clínico da malasseziose, já que a simples administração de antifúngicos pode não resolver o quadro sem abordar as causas predisponentes (Hobi *et al.*, 2024).

Embora o grande interesse e pesquisa acerca deste microrganismo em relação aos animais, já foram registrados casos de infecções em humanos. Os casos mais frequentes ocorrem em neonatos que são imunocomprometidos e que provavelmente adquiriram a infecção por meio das mãos de profissionais da saúde que possuem animais colonizados por *Malassezia pachydermatis* (Ilahi *et al.*, 2018). Dessa forma, é necessário reforçar medidas

de higiene das mãos por indivíduos que têm contato com cães e gatos, principalmente se tiverem contato próximo com indivíduos imunocomprometidos (Bond *et al.*, 2020).

O principal desafio para o diagnóstico da malasseziose reside na sua quantificação, uma vez que é uma levedura comensal da pele. Embora ainda não tenha sido estabelecido qual é o método mais eficaz para o diagnóstico, os procedimentos mais empregados são a citologia, o cultivo microbiológico e a biópsia, que se mostram eficientes na identificação do agente. Na prática clínica veterinária, o exame citológico de amostras da pele ou do cerúmen é visto como o método mais eficaz e prático para diagnosticar infecções pela levedura. Esse exame é geralmente preferido em comparação com a cultura fúngica, pois oferece resultados mais rápidos e uma relevância diagnóstica maior quando combinados com sinais clínicos (Guillot; Bond, 2020)

Com relação à citologia, se a área da coleta for o conduto auditivo o método consiste na coleta do material otológico via *swab* estéril, podendo ser seco ou úmido. Esse material é então transferido para uma lâmina de vidro, corado e visualizado por meio de microscopia. Nas demais áreas do corpo, a coleta pode ser feita por meio da técnica de *imprint*, que consiste em aplicação direta de uma lâmina de vidro limpa sobre a área afetada pela levedura, posteriormente o conteúdo é fixado, corado e analisado via microscopia (Hobi *et al.*, 2024).

Em relação ao cultivo fúngico, a técnica consiste na coleta de amostras do conduto auditivo do cão, após ela deve ser semeada em placas de Petri contendo meio de cultura apropriado, Ágar Sabouraud Dextrose (SDA) sem adição de lipídeos (Guého-Kellermann *et al.*, 2010), isso decorre do fato de que das 18 espécies do gênero *Malassezia* spp. conhecidas, somente a *Malassezia pachydermatis* não requer adição de óleo no meio de cultura ou meios que já tem óleo adicionado como o Ágar Leeming e Notham modificado ou Ágar Dixon modificado (Bond *et al.*, 2020).

Um outro teste de diagnóstico também pode ser feito pela identificação fenotípica da *Malassezia pachydermatis* que é o teste de urease positivo, ao qual é empregado para detectar microrganismos produtores dessa enzima. Estudos recentes que utilizam métodos fenotípicos padrão relatam que a positividade do teste, associada ao crescimento em meio de cultura sem suplementação lipídica, característica lipofílica, porém não lipodependente dessa levedura, constitui critério relevante para a confirmação dessa espécie em análises laboratoriais (Puig *et al.*, 2017).

Na manifestação clínica observa-se prurido que pode ir de moderado à grave, além de alopecia regional ou generalizada, escoriações, eritema e seborréia. Na cronicidade da

doença, a pele pode-se tornar liquenificada, hiperpigmentada e hiperqueratótica e, geralmente, com um odor desagradável. Os locais de ocorrência podem envolver o espaço interdigital, região ventral do pescoço, axilas, região perianal ou dobras das patas (Hnilica, 2012).

Em geral, a resposta dessas leveduras à terapia antifúngica é satisfatória (Bond *et al.*, 2010), no entanto, em algumas situações, o tratamento pode falhar e a infecção piorar. Há relatos de resistência ao tratamento, especialmente após um período prolongado de terapia antifúngica (Angileri *et al.*, 2019). Três classes de antifúngicos são usadas no tratamento: azóis, polienos e equinocandinas. Os azóis são a classe mais comum, sendo os fármacos mais utilizados: cetoconazol, miconazol, clotrimazol, fluconazol e itraconazol (Peano *et al.*, 2020). Para infecções superficiais em humanos e animais, o tratamento pode ser tópico, oral ou uma combinação deles (Theelen *et al.*, 2018). Já nos casos moderados a grave, há necessidade da associação de um tratamento sistêmico, que consiste na administração de antifúngicos azóis, podendo ser combinados com antibióticos e glicocorticoides para controle de infecções bacterianas secundárias e redução da inflamação (Velegaki *et al.*, 2015).

A ocorrência de resistência aos azóis e o crescimento das infecções por *Malassezia* spp. em humanos e animais reforçam a demanda por novas alternativas terapêuticas. Alguns estudos vêm surgindo na busca de novos alvos terapêuticos no combate dessas infecções (Bond *et al.*, 2020) e uma dessas opções é o uso de plantas medicinais com propriedades antifúngicas, visando expandir as alternativas terapêuticas e diminuir os custos de tratamento (Menezes *et al.*, 2009).

1.3 Referências

ANGILERI, M. Azole resistance of *Malassezia pachydermatis* causing treatment failure in a dog. **Medical Mycology Case Reports**, v. 23, p. 58–61, 2019. Disponível em: [10.1016/j.mmcr.2018.12.004](https://doi.org/10.1016/j.mmcr.2018.12.004). Acesso em: 16 dez. 2025.

ARCILA-LOZANO, C. C. *et al.* El Orégano: Propiedades, Composición y Actividad Biológica de sus Componentes. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, Caracas, v. 54, n. 1, p. 100-111, 2004. Disponível em: [ISSN 2309-5806](https://doi.org/10.1016/j.lan.2004.01.001). Acesso em: 10 out. 2025.

BASTOS, D. H. M.; ROGERO, M. M.; ARÊAS, J. A. G. Mecanismos de ação de compostos bioativos dos alimentos no contexto de processos inflamatórios relacionados à obesidade. **Arquivo Brasileiro Endocrinologia Metabologia**, São Paulo, v. 53, n. 5, p. 646-656, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0004-27302009000500017>. Acesso em: 10 out. 2025.

BAYDAR, H.; SAGDIÇ, O.; OZKAN, G. Antibacterial activity and composition of essential oils from *Origanum*, *Thymbra* and *Satureja* species with commercial importance in Turkey. **Food Control**, v. 15, n. 3, p. 169-172, 2004. Disponível em: [10.1016/S0956-7135\(03\)000288](https://doi.org/10.1016/S0956-7135(03)000288). Acesso em: 17 out. 2025.

BHOWMIK, D. *et al.* Turmeric: A Herbal and Traditional Medicine. **Archives of Applied Science Research**, Coimbra, v. 1, n. 2, p. 86-108, 2009. Disponível em: ISSN 0975-508X. Acesso em: 18 dez. 2025.

BOND, R. *et al.* Biology, diagnosis and treatment of *Malassezia dermatitis* in dogs and cats. **Veterinary Dermatology**, v. 31, n. 1, p. 73–77, 2020. Disponível em: [10.1111/vde.12834](https://doi.org/10.1111/vde.12834). Acesso em: 17 dez. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 276**, de 22 de setembro de 2005: Aprova Regulamento Técnico para Especiarias, Temperos e Molhos, 2005. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0276_22_09_2005.html. Acesso em: 17 out. 2025.

BUCHANAN, R. L.; SHEPHERD, A. J. Inhibition of *Aspergillus parasiticus* by timol. **Journal Food Science**, v. 46, n. 3, p. 976-977, 1981. Disponível em: [10.1111/j.13652621.1981.tb15404.x](https://doi.org/10.1111/j.13652621.1981.tb15404.x). Acesso em: 17 out. 2025.

CASTRO, L. O.; CHEMALE, V. M. **Plantas Medicinais, condimentares e aromáticas: Descrição e Cultivo**. Guaíba: Agropecuária, p. 133-136, 1995.

CELIS, A. M. *et al.* *Malassezia* spp. beyond the mycobiota. **Dermatology Journal**, v. 3, n. 3, p. 1019, 2017. Disponível em: [10.36876/smdj.1019](https://doi.org/10.36876/smdj.1019). Acesso em: 8 jan. 2026.

CENTRO VIRTUAL CERVANTES. Disponível em: <https://cvc.cervantes.es/lengua/refranero/ficha.aspx?Par=59240&Lng=0>. Acesso em: 22 out. 2025.

CENTENO, L. M. M. Plantas Medicinales Españolas: *Origanum Vulgare* L. (Lamiaceae) (Orégano). **Acta Botanica Malacitana**, v. 27, p. 273-280, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.24310/abm.v27i0.73433>. Acesso em: 3 nov. 2025.

CHAMI, N. *et al.* Antifungal treatment with carvacrol and eugenol of oral candidiasis in immunosuppressed rats. **The Brazilian Journal Infections Diseases**, v. 8, n. 3, p. 217-226, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-86702004000300005>. Acesso em: 3 nov. 2025.

CHEN, J. *et al.* Criação de uma nova cultivar “Chuanjianghuang 1” de ervas Sichuan Daodi *Curcumae Longae* Rhizoma e *Curcumae Radix*. **Journal of Chinese Medicine**, v. 45, p. 3079-84, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.19540/j.cnki.cjcmm.20200329.110>. Acesso em: 18 dez. 2025.

CID-CHEVECICH, C. *et al.* O óleo essencial de *Origanum vulgare* L. inibe os padrões de virulência de *Candida* spp. e potencializa os efeitos do fluconazol e da nistatina in

vitro. **BMC Complementary Medicine and Therapies**, v. 22 , n. 39, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12906-022-03518-z>. Acesso em: 11 abril 2026.

CLEFF, M.B. *et al.* Toxicidade Pré-Clínica em Doses Repetidas do Óleo Essencial do *Origanum vulgare* L. (Orégano) em Ratas Wistar. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária de Zootecnia**, v. 62, p. 1291-1294, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352010000500040>. Acesso em: 4 nov. 2025.

ČONKOVÁ, E. *et al.* In Vitro Biofilm Formation by *Malassezia pachydermatis* Isolates and Its Susceptibility to Azole Antifungals. **Journal Fungi**, v. 8, n. 11, p. 1209, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jof8111209>.

CRUZ, T. P. *et al.* Atividade fungicida do óleo essencial de *Cymbopogon Winterianus* Jowit (Citronela) contra *Fusarium solani*. **Bioscience Journal**, v. 31, n. 1, p. 1-8, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/BJ-v31n1a2015-22346>. Acesso em: 5 nov. 2025.

CRUZ, A. *et al.* Antifungal and antioomycete activities of a *Curcuma longa* L. hydroethanolic extract rich in bisabolene sesquiterpenoids. **Horticulturae**, v. 10, p. 124, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/horticulturae10020124>. Acesso em: 14 fev. 2026.

DORCAS, T. *et al.* A review of medicinal plants used in the management of microbial infections in Angola. **Plants**, v. 13, n. 21, p. 2991, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/plants13212991>. Acesso em: 10 abril 2026.

FENG, Q. *et al.* Intranasal Delivery of Pure Nanodrug Loaded Liposomes for Alzheimer's Disease Treatment by Efficiently Regulating Microglial Polarization. **Small**, v. 20, n. 50, p. 2405781, 2024. Disponível em: [10.1002/sml.202405781](https://doi.org/10.1002/sml.202405781). Acesso em: 17 nov. 2025.

FULORIA, S. *et al.* Uma revisão abrangente sobre o potencial terapêutico da *Curcuma longa* Linn. em relação ao seu principal constituinte ativo, a curcumina. **Frente Farmacológica**, v. 13, p. 27, 2022. Disponível em: [10.3389/ffar.2022.820806](https://doi.org/10.3389/ffar.2022.820806). Acesso em: 18 dez. 2025.

GUÉHO-KELLERMANN, E. *et al.* Biodiversity, phylogeny and ultrastructure. In: BOEKHOUT, T.; *et al.* **Malassezia and the skin: science and clinical practice**. 1 ed. Berlin: Springer, 2010, p. 17-64.

GUILLOT, J.; BOND, R. *Malassezia* Yeasts in Veterinary Dermatology: An Updated Overview. **Frontiers in Cellular and Infection Microbiology**, v. 10, p. 79, 2020. Disponível em: [10.3389/fcimb.2020.00079](https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.00079). Acesso em: 8 jan. 2026.

HNILICA, K. A. **Dermatologia de Pequenos Animais: Atlas Colorido e Guia Terapêutico**. 3 ed. Saunders Elsevier, 2012. Acesso em: 5 nov. 2025.

HOBİ, S. *et al.* *Malassezia* dermatitis in dogs and cats. **The Veterinary Journal**, v. 304, p. 106084, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2024.106084>. Acesso em: 14 fev. 2026.

ILAHY, A. *et al.* Molecular epidemiology of a *Malassezia pachydermatis* neonatal unit outbreak. **Medical mycology**, v. 56, n. 1, p. 69–77, 2018. Disponível em: [10.1093/mmy/myx022](https://doi.org/10.1093/mmy/myx022). Acesso em: 16 dez. 2025.

KIM, M. K.; CHOI, G. J.; LEE, H. S. Fungicidal Property of *Curcuma longa* L. Rhizome-Derived Curcumin against Phytopathogenic Fungi in a Greenhouse. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, n. 6, p.1578–81, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/jf0210369>. Acesso em: 8 jan. 2025.

LATIF, R.; NAWAZ, T. Medicinal plants and human health: a comprehensive review of bioactive compounds, therapeutic effects, and applications. **Phytochemistry Reviews**, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11101-025-10194-7>. Acesso em: 14 fev. 2026.

LIJU, V. B.; JEENA, K.; KUTTAN, R. Acute and subchronic toxicity as well as mutagenic evaluation of essential oil from turmeric (*Curcuma longa* L). **Food and Chemical Toxicology**, v. 53, p. 52-61, 2013. Disponível em: [10.1016/j.fct.2012.11.027](https://doi.org/10.1016/j.fct.2012.11.027). Acesso em: 14 fev. 2026.

LLANA-RUIZ-CABELLO, *et al.* A subchronic 90-day oral toxicity study of *Origanum vulgare* essential oil in rats. **Food and Chemical Toxicology**, v. 101, p. 36-47, 2017. Disponível em: [10.1016/j.fct.2017.01.001](https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.01.001). Acesso em: 14 fev. 2026.

MACHADO, V. M. M. C. **Otite externa canina: estudo preliminar sobre a otalgia e fatores associados**. 2013. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2013.

MENEZES, T. O. A. *et al.* Avaliação in vitro da atividade antifúngica de óleos essenciais e extratos de plantas da região amazônica sobre cepa de *Candida albicans*. **Revista odontologia UNESP (Online)**, v. 38, n. 3, p. 184-191, 2009. Disponível em: ISSN 18072577. Acesso em: 10 nov. 2025.

MITROPOULOU, G. *et al.* Antimicrobial activity of *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* essential oil against fungal pathogens. **Applied Microbiology**, v. 1, n. 1, p. 1–12, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/applmicrobiol1010001>. Acesso em: 14 fev. 2026.

ORTEGA-RAMIREZ, L. A. *et al.* Oregano (*Origanum* spp.) oils. In: PREEDY, Victor R. (ed.). *Essential oils in food preservation, flavor and safety*. London: Academic Press, 2016. p. 625– 631. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-416641-7.00071-7>.

PACHECO, D. R. *et al.* Avaliação da atividade Antifúngica de *Cúrcuma longa* L. sobre *Cândida parapsilosis*. **Revista de Patologia Tropical**, v. 44, n. 3, p. 258-270, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/rpt.v44i3.38022>. Acesso em: 11 nov. 2025.

PEANO, A. *et al.* Antifungal Resistance Regarding *Malassezia pachydermatis*: Where Are We Now? **Journal of Fungi**, v. 6, n. 2, p. 93, 2020. Disponível em: [10.3390/jof6020093](https://doi.org/10.3390/jof6020093). Acesso em: 15 dez. 2025.

PUIG, L.; BRAGULAT, M. R.; CASTELLÁ, G.; CABAÑES, F. J. Characterization of the species *Malassezia pachydermatis* and re-evaluation of its lipid dependence using a synthetic agar medium. **PLoS ONE**, v. 12, n. 6, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179148>. Acesso em: 15 fev. 2026.

REDDY, S. K. *et al.* TPP-curcumin exhibits antifungal and antibiofilm activity against *Candida albicans* clinical strains. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v. 189, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2024.105751>. Acesso em: 14 fev. 2026.

RHIMI, W. *et al.* *Malassezia* spp.: Yeasts of Emerging Concern in Fungemia. **Frontiers in Cellular and Infection Microbiology**, v. 10, 2020. Disponível em: [10.3389/fcimb.2020.00370](https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.00370). Acesso em: 14 fev. 2026.

RICHARD, H.; LOO, A. Composition des extraits d' épices et herbes aromatiques. In: RICHARD, H. (Coord). **Épices & aromates**. Paris: TEC & DOC – Lavoisier, 1992. p. 213238.

ROCHA, L. P. B. *et al.* Use of medicinal plants: History and relevance. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsdv10i10.18282>. Acesso em: 14 fev. 2026.

SALES, E. *et al.* Secagem, toxicidade e potencial antimicrobiano do óleo essencial de *Curcuma longa* L. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 8, 2020. Disponível em: [10.33448/rsd-v9i8.5600](https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5600). Acesso em: 14 fev. 2026.

SANTIN, R. *et al.* Antifungal activity of *Origanum vulgare* essential oil against *Malassezia pachydermatis*. **Brazilian Journal of Veterinary and Animal Sciences**, v. 66, n. 2, p. 367-373, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-41626476>. Acesso em: 11 nov. 2025.

SANTOYO, S. *et al.* Chemical composition and antimicrobial activity of *Rosmarinus officinalis* L. essential oil obtained via supercritical fluid extraction. **Journal of Food Protection**, v. 68, n. 4, p. 790-795, 2005. Disponível em: [10.4315/0362-028X-68.4.790](https://doi.org/10.4315/0362-028X-68.4.790). Acesso em: 11 nov. 2025.

SCARTEZZINI, P.; SPERONI, E. Review on some plants of indian traditional medicine with antioxidant. **Journal Ethnopharmacology**, v. 71, n. 1-2, p. 23-43, 2000. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(00\)00213-0](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(00)00213-0). Acesso em: 11 nov. 2025.

SHARIFI-RAD, J. *et al.* Açafrão-da-terra e seu principal composto, a curcumina, na saúde: efeitos bioativos e perfis de segurança para aplicações alimentares, farmacêuticas, biotecnológicas e medicinais. **Fronteiras em Farmacologia**, v. 11, p. 23, 2020. Disponível em: [10.3389/fphar.2020.01021](https://doi.org/10.3389/fphar.2020.01021). Acesso em: 20 dez. 2025.

SILVA, LEONARDO. & SILVA, FÁBIO. Toxicidade aguda do extrato aquoso de *Curcuma longa* L. em *Artemia salina* L. **Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e**

Sociedade, v. 17, n. 2, p. 05-15, 2024. Disponível em: [10.22280/revintervol17ed2.549](https://doi.org/10.22280/revintervol17ed2.549). Acesso em: 14 fev. 2026.

SOLTANI, S. *et al.* Uma revisão da fitoquímica e das propriedades antimicrobianas de *Origanum vulgare* L. e subespécies. **Revista Iraniana de Pesquisa Farmacêutica**, v. 20, n. 2, p. 268-285, 2021. Disponível em: [10.22037/ijpr.2020.113874.14539](https://doi.org/10.22037/ijpr.2020.113874.14539). Acesso em: 15 nov. 2025.

THEELEN, B. *et al.* Malassezia ecology, pathophysiology, and treatment. **Journal Medical Mycology**, v. 56, n. 1, p. 10–25, 2018. Disponível em: [10.1093/mmy/myx134](https://doi.org/10.1093/mmy/myx134). Acesso em: 16 dez. 2025.

TSOPMENE, U. J. *et al.* Antibiofilm activity of curcumin and piperine and their synergistic effects with antifungals against *Candida albicans* clinical isolates. **Scientifica**, 2024. Disponível em: [10.1155/2024/2025557](https://doi.org/10.1155/2024/2025557). Acesso em: 14 fev. 2026.

TRIANA, S. *et al.* Lipid metabolic versatility in Malassezia spp. yeast studied through metabolic modeling. **Frontiers in Microbiology**, v. 8, n. 17, p. 1-18, 2017. Disponível em: [10.3389/fmicb.2017.01772](https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.01772). Acesso em: 8 jan. 2026.

VÁCZI, P.; *et al.* Efeito antifúngico de óleos essenciais selecionados no crescimento de Malassezia pachydermatis. **Folia Veterinária**, v. 2, n. 62, p. 67-72, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.2478/fv-2018-0018>. Acesso em: 10 dez. 2025.

VELEGRAKI, A. *et al.* Malassezia infections in humans and animals: pathophysiology, detection, and treatment. **Public Library of Science Pathogens**, v. 11, n. 1, p. 1-6, 2015. Disponível em: [10.1371/journal.ppat.1004523](https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1004523). Acesso em: 8 jan. 2026.

WANI, A. R. *et al.* An updated and comprehensive review of the antiviral potential of essential oils and their chemical constituents with special focus on their mechanism of action against various influenza and coronaviruses. **Microbial Pathogenesis**, v. 152, p. 104620, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2020.104620>. Acesso em: 17 nov. 2025.

WU, H. *et al.* Chemical Composition of Turmeric (*Curcuma longa* L.) Ethanol Extract and Its Antimicrobial Activities and Free Radical Scavenging Capacities. **Foods**, v. 13, p. 1550, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/foods13101550>. Acesso em: 9 fev. 2026.

1.4 Objetivo

Avaliar a atividade antifúngica *in vitro* de três marcas distintas de óleos essenciais de *Curcuma longa* L. e *Origanum vulgare* L. para determinação da concentração inibitória mínima (CIM) frente a *Malassezia pachydermatis* de otites caninas.

CAPÍTULO 2

ARTIGO

1 **ATIVIDADE INIBITÓRIA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Origanum vulgare* L. E DE**
2 ***Curcuma longa* L. FRENTE A *Malassezia* spp. ISOLADAS DE OTITES DE CÃES**

3 O capítulo 2 foi editado de acordo com as normas da revista Arquivo Brasileiro de
4 Medicina Veterinária e Zootecnia – ISSN 1678-4162.

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17 **ATIVIDADE INIBITÓRIA DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Origanum vulgare* L. E DE**
18 ***Curcuma longa* L. FRENTE A *Malassezia* spp. ISOLADAS DE OTITES DE CÃES**
19

20 Camila Meire da Silva Caldeira¹; Adrielly Dissenha².

21 ¹Pós-graduada em Clínica Médica de Animais de Companhia, EQUALIS. E-mail:
22 caldeiracamila624@gmail.com

23 ²Doutora em Cirurgia Veterinária (UNESP). Docente da Universidade Paranaense (Unipar).
24 Email: adrielly.dissenha@prof.unipar.br

25

26

27 **RESUMO**

28 A malasseziose canina, frequentemente associada à otite externa, é uma das dermatopatias mais
29 comuns na prática veterinária, caracterizada por recorrência clínica e resposta terapêutica
30 variável. *Malassezia pachydermatis*, integrante da microbiota normal do conduto auditivo, pode
31 tornar-se patogênica diante de desequilíbrios imunológicos ou alterações da barreira cutânea.
32 Nesse contexto, óleos essenciais de *Origanum vulgare* L. e *Curcuma longa* L. vêm sendo
33 investigados como alternativas terapêuticas complementares, devido às suas propriedades
34 antifúngicas associadas a fenóis e terpenos, além de contribuir para o Objetivo de
35 Desenvolvimento Sustentável 3 (Saúde e Bem-Estar), ao buscar estratégias mais acessíveis e
36 sustentáveis na saúde animal. Este estudo avaliou a atividade antifúngica *in vitro* de três marcas
37 comerciais (superior, intermediária e inferior) desses óleos frente a isolados clínicos de *M.*
38 *pachydermatis* provenientes de otites caninas. Após isolamento e cultivo da levedura,
39 determinou-se a concentração inibitória mínima (CIM) pelo método de microdiluição em caldo
40 modificado para produtos naturais. Observou-se variabilidade na suscetibilidade entre os
41 isolados analisados. Os óleos essenciais da marca inferior não apresentaram efeito inibitório
42 dentro das concentrações testadas (CIM > 20 mg/mL). Já para o cão 4 houve efeito inibitório
43 do óleo de orégano (marca superior e intermediária) e de cúrcuma (marca intermediária) frente
44 a *M. pachydermatis*, porém, sem significância estatística. Nos cães 1 e 2, o óleo de cúrcuma
45 demonstrou atividade inibitória frente a *Malassezia pachydermatis* com diferença estatística
46 significativa. Concluindo-se que a eficácia depende do isolado e do perfil fitoquímico utilizado,
47 reforçando a necessidade de padronização metodológica e avaliação individual da
48 suscetibilidade fúngica.

49 **Palavras-chave:** Canino. Açafrão. Fungo. Orégano.

50

51 **ABSTRACT**

52 Canine malasseziosis, frequently associated with otitis externa, is one of the most common
53 dermatopathies in veterinary practice, characterized by clinical recurrence and variable
54 therapeutic response. *Malassezia pachydermatis*, a component of the normal microbiota of the
55 ear canal, may become pathogenic in the presence of immunological imbalances or alterations
56 of the skin barrier. In this context, essential oils of *Origanum vulgare* L. and *Curcuma longa* L.
57 have been investigated as complementary therapeutic alternatives due to their antifungal
58 properties associated with phenols and terpenes, as well as their contribution to Sustainable
59 Development Goal 3 (Good Health and Well-being) by promoting more accessible and
60 sustainable strategies in animal health. This study evaluated the in vitro antifungal activity of
61 three commercial grades (superior, intermediate, and inferior) of these oils against clinical
62 isolates of *M. pachydermatis* obtained from canine otitis. After isolation and cultivation of the
63 yeast, the minimum inhibitory concentration (MIC) was determined using the broth
64 microdilution method adapted for natural products. Variability in susceptibility among the
65 analyzed isolates was observed. Essential oils from the inferior grade showed no inhibitory
66 effect within the tested concentrations (MIC > 20 mg/mL). For dog 4, inhibitory effects of
67 oregano oil (superior and intermediate grades) and turmeric oil (intermediate grade) were
68 observed against *M. pachydermatis*, although without statistical significance. In dogs 1 and 2,
69 turmeric oil demonstrated inhibitory activity with statistically significant differences. It is
70 concluded that efficacy depends on the isolate and the phytochemical profile used, highlighting
71 the need for methodological standardization and individual evaluation of fungal susceptibility.

72 **Keywords:** Canine. Saffron. Fungus. Oregano.

73 **Introdução**

74

75 O uso de plantas medicinais acompanha a história da humanidade, estando presente em
76 diferentes civilizações e sistemas tradicionais de cuidado à saúde. Com o avanço científico, esse
77 conhecimento passou a ser investigado de forma sistemática, consolidando as espécies vegetais
78 como importantes fontes de compostos bioativos com potencial terapêutico (Rocha *et al.*, 2021).
79 Apesar do crescente interesse, apenas uma fração da biodiversidade vegetal foi amplamente
80 estudada quanto à sua composição fitoquímica e propriedades farmacológicas, evidenciando
81 lacunas relevantes no conhecimento científico (Latif; Nawaz, 2025).

82 Nesse contexto, *Origanum vulgare* L. se sobressai como uma planta amplamente
83 utilizada na culinária e na medicina tradicional. Seu óleo essencial é altamente estável,
84 apresentando uma ampla variedade química e sem contaminação microbiológica (Soltani *et al.*,
85 2021). Seus principais constituintes, carvacrol e timol, conferem propriedades antibacterianas,
86 antifúngicas, antioxidantes e anti-inflamatórias, com atividade inibitória demonstrada frente a
87 fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Candida* e *Malassezia* (Čonková *et al.*, 2025). Pesquisas
88 adicionais indicam efeitos antivirais, anti-inflamatórios e anticancerígenos, além de um perfil
89 de segurança positivo em avaliações pré-clínicas (Mediouni *et al.*, 2020).

90 De maneira similar, a *Curcuma longa* L. tem sido objeto de muitos estudos por causa
91 da CUR (curcumina), obtida por extração dos rizomas da cúrcuma, ao qual, é conhecida por
92 suas propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, antimicrobianas, antifúngicas e
93 anticancerígenas (Sharifi-Rad *et al.*, 2020; Feng *et al.*, 2024). A CUR exerce ação em diversas
94 vias celulares, controlando processos inflamatórios e oxidativos, além de possuir atividade
95 inibitória frente a espécies como *Candida* spp. e *Aspergillus* spp. (Pacheco *et al.*, 2015).

96 As leveduras do gênero *Malassezia* spp. são microrganismos comensais presentes na
97 pele e mucosas, mas podem se tornar patogênicas em resposta a mudanças no sistema
98 imunológico. *Malassezia pachydermatis* está comumente ligada a dermatites e otites em cães,
99 particularmente quando há condições alérgicas, problemas endócrinos ou uso contínuo de
100 antibióticos e glicocorticoides (Hnilica, 2012; Peano *et al.*, 2020). Devido ao uso generalizado
101 dos antifúngicos azólicos, a frequência das infecções e o aparecimento de resistência
102 evidenciam a urgência de novas estratégias terapêuticas (Angileri *et al.*, 2019).

103 Nesse cenário, os óleos essenciais de plantas medicinais são considerados alternativas
104 terapêuticas promissoras, com capacidade para expandir as opções de tratamento e minimizar
105 efeitos colaterais, especialmente em face do crescimento da resistência microbiana (Sharifi-Rad
106 *et al.*, 2020). Assim, a avaliação *in vitro* da atividade antifúngica dos óleos essenciais de
107 *Origanum vulgare* L. e *Curcuma longa* L. em relação a *Malassezia pachydermatis* é relevante
108 nos âmbitos científico, clínico e social, contribuindo para o desenvolvimento de novas
109 estratégias para o controle da malasseziose em cães. Assim, o objetivo do estudo é avaliar a
110 atividade inibitória *in vitro* de três marcas diferentes de óleos essenciais de *Curcuma longa* L.
111 e *Origanum vulgare* L. para determinar a concentração inibitória mínima (CIM) em relação à
112 *Malassezia pachydermatis*, agente causador de otites em cães.

113

114

115 **Material e Métodos**

116

117 Aspectos éticos

118 O presente estudo não foi submetido ao Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA),
119 pois não envolveu procedimentos experimentais ou intervenções diretas nos animais. As
120 amostras clínicas foram obtidas por meio de repiques de materiais oriundos de cães previamente

121 diagnosticados com malasseziose, com base em exame citológico, provenientes da fungoteca
122 de uma Clínica Veterinária de Ensino. Trata-se, portanto, de uma pesquisa *in vitro* com uso de
123 material biológico secundário, sem realização de novas coletas ou exposição adicional dos
124 animais.

125

126 Obtenção de isolados clínicos

127 As amostras clínicas foram obtidas por meio de repiques de materiais oriundos de cães
128 previamente diagnosticados com malasseziose, com base em exame citológico, provenientes da
129 fungoteca de uma Clínica Veterinária de Ensino.

130

131 Cultivo fúngico

132 O cultivo e a manutenção da *Malassezia pachydermatis* eram realizados por meio de
133 repiques, utilizando uma alça bacteriológica estéril em novas placas de Petri com SDA sem
134 lipídeos adicionados. Para evitar contaminação e perda de umidade, as placas eram seladas com
135 filme de PVC e incubadas por um período de 7 a 10 dias a uma temperatura de 28 a 32 °C, ideal
136 para o crescimento da levedura. Depois de cultivadas, as placas eram colocadas na geladeira
137 para armazenamento, a fim de manter a viabilidade, pureza e estabilidade genética das
138 leveduras. Todos os procedimentos foram realizados em condições assépticas, utilizando cabine
139 de fluxo laminar e autoclavando os meios e materiais a 121 °C por 20 minutos.

140 O crescimento foi monitorado diariamente por meio da avaliação das características
141 macroscópicas, microscópicas e fisiológicas. Macroscopicamente, observaram-se colônias de
142 coloração creme, aspecto fosco, formato convexo e aproximadamente 5 mm de diâmetro.
143 Microscopicamente, foram identificadas células ovais a elipsoidais (2,0–2,5 × 4,0–7,0 µm),
144 com reprodução assexuada por brotamento unipolar repetitivo. Fisiologicamente, a *Malassezia*
145 *pachydermatis* dentre as espécies é a única capaz de crescer em meio de cultura comum, como
146 SDA sem adição de lipídeos, devido a sua característica lipidofilica sem lipidi dependência
147 (Puig *et al.*, 2017).

148 Como parte da identificação fenotípica, antes de iniciar os testes com óleos essenciais,
149 foi realizado o teste de urease, empregado para identificar microrganismos que produzem essa
150 enzima, uma característica de *Malassezia* spp. A positividade do teste, combinada com o
151 crescimento em meio convencional sem adição de lipídios, indica uma característica lipofílica,
152 mas não lipodependente, o que auxilia na confirmação de *Malassezia pachydermatis*, um
153 critério importante para diferenciação dentro do gênero (Puig *et al.*, 2017).

154

155 Microorganismo e preparo do inóculo

156 A atividade inibitória dos óleos essenciais foi avaliada frente à cinco isolados de
157 *Malassezia pachydermatis*. Para os ensaios, utilizou-se inóculo obtido a partir de cultivo de 72
158 horas, proveniente de um repique recente das amostras mantidas sob refrigeração. As colônias
159 foram suspensas em solução salina estéril, homogeneizadas (Vórtex) e padronizadas em
160 espectrofotômetro (Spectra Max Plus) a 530 nm, ajustando-se a transmitância para 60–65%.
161 Em seguida, realizou-se diluição de 1:20 (1 mL do inóculo em 19 mL de caldo Sabouraud
162 Dextrose), sendo posteriormente distribuídos 50 µL da suspensão padronizada em cada poço
163 das microplacas de 96 poços.

164

165 Obtenção do óleo essencial de *Origanum vulgare* L. e *Curcuma longa* L.

166 Os óleos essenciais foram adquiridos na forma comercial (tabela 1) e classificados em
167 três categorias (superior, intermediária e inferior) com base no perfil fitoquímico informado
168 pelos respectivos fabricantes. A destilação por arraste a vapor (hidrodestilação) foi o método

169 utilizado para a extração dos óleos, e a Cromatografia Gasosa acoplada à Espectrometria de
170 Massas (CG-MS) foi empregada para analisar a decomposição química de seus compostos.

171 Para *Origanum vulgare* L., a marca superior apresentou teor de fenóis entre 65–80%,
172 com predominância de carvacrol (60–75%) e timol (2–5%). Os terpenos corresponderam a 20–
173 35%, incluindo p-cimeno (4–10%), γ -terpineno (3–8%), β -cariofileno (1–4%) e outros
174 compostos, como linalol e 4-terpineol (1–5%). A marca intermediária apresentou perfil
175 semelhante, com fenóis entre 65–78% (carvacrol 65–75% e timol 1–3%) e terpenos entre 22–
176 35% (p-cimeno 5–10%; γ -terpineno 3–8%; β -cariofileno, linalol e outros 1–6%). Para a marca
177 inferior, o fabricante não disponibilizou informações detalhadas sobre a sua composição,
178 somente acerca do método de extração.

179 Quanto ao óleo essencial de *Curcuma longa* L., a marca superior apresentou
180 predominância de sesquiterpenos (60–75%), com α -turmerona (30–40%), ar-turmerona (17–
181 26%) e β -turmerona (10–18%), além de outros constituintes (25–30%), como α -felandreno (3–
182 10%), 1,8-cineol (2–12%), α -zingibereno (5–15%) e β -sesquifelandreno (3–8%). A marca
183 intermediária apresentou sesquiterpenos entre 55–70%, com α -turmerona (28–38%), ar
184 turmerona (16–25%) e β -turmerona (10–17%), além de α -felandreno, 1,8-cineol e zingibereno
185 em proporções variáveis; os demais constituintes (4–8%) não foram especificados pelo
186 fabricante. Para a marca inferior, não houve descrição do perfil fitoquímico, apenas o método
187 de extração.

188

189

190 **Tabela 1** – Óleos essenciais utilizados no estudo, discriminados conforme a espécie vegetal (*Origanum vulgare* L.
191 e *Curcuma longa* L.) e identificação comercial (marca superior, intermediária e inferior) de acordo com o perfil
192 fitoquímico, obtido pelo método CG/MS, informado pelos fabricantes.

Espécie vegetal	Nome comum	Classificação	Fitoquímica
<i>Origanum vulgare</i> L.	Orégano	Superior	Fenóis monoterpênicos (65-80%)
<i>Origanum vulgare</i> L.	Orégano	Intermediária	Fenóis monoterpênicos (65-78%)
<i>Origanum vulgare</i> L.	Orégano	Inferior	Não informado
<i>Curcuma longa</i> L.	Açafrão	Superior	Sesquiterpenos (60-75%)
<i>Curcuma longa</i> L.	Açafrão	Intermediário	Sesquiterpenos (55-70%)
<i>Curcuma longa</i> L.	Açafrão	Inferior	Não informado

193 **Fonte:** Elaborada pelo autor seguindo a ABNT/2025

194

195

196 Atividade inibitória pelo método de microdiluição em caldo

197 Para o estudo, foram utilizadas cinco amostras entre os 19 isolados: cão 1 (CAE e CAD),
198 cão 2 (CAE), cão 3 (CAD) e cão 4 (CAD), sem utilizar uma cepa de referência como controle,
199 na qual a concentração inibitória mínima (CIM) de cada microrganismo frente aos óleos
200 essenciais foi determinada por meio da técnica de microdiluição em caldo (CLSI, 2017),
201 adaptada para produtos naturais (Cleff *et al.*, 2010), sendo os óleos previamente solubilizados
202 em Tween 80 como agente emulsificante, utilizando-se microplacas de 96 poços. Para cada
203 microrganismo, foi realizada uma suspensão padronizada em solução salina, seguida da sua
204 homogeneização (Vórtex) e ajuste no aparelho de espectrofotômetro (Spectra Max Plus) com
205 comprimento de onda 530 nm e transmitância de 60-65%. Em seguida, realizou-se diluição de
206 1:20 (1 mL do inóculo em 19 mL de caldo Sabouraud Dextrose), com acréscimo de 50 μ L do
207 caldo Sabouraud Dextrose líquido em cada poço das microplacas de 96 poços.

208 Os óleos essenciais foram avaliados na faixa de concentração entre 0,009 e 10 mg/ml,
209 sendo a concentração mãe de 20mg/ml. Após o inóculo ser ajustado, 50 μ L do óleo foi
210 adicionado em cada poço na microplaca de 96 poços e, posteriormente, submetido à incubação
211 a 32° C por 72 h. Para a leitura, foi realizada uma adição de 20 μ L do revelador 2,3,5-cloreto
212 de trifeniltetrazólio (TTZ) à 1,0% em cada poço, seguida de incubação das microplacas a 32° C

213 por 20 min. A CIM foi definida pela menor concentração que resultou na inibição do
214 crescimento visual de acordo com o revelador.

215

216 **Análise Estatística**

217 Inicialmente, os dados obtidos foram submetidos à avaliação da normalidade da
218 distribuição, a fim de definir o teste estatístico mais adequado. Para os conjuntos de dados que
219 apresentaram distribuição normal, foi empregada a análise de variância (ANOVA),
220 considerando-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

221 A ANOVA foi utilizada por envolver comparação entre três grupos experimentais
222 (marcas dos óleos essenciais), sendo esse o teste paramétrico indicado quando há mais de duas
223 médias a serem comparadas. Os resultados foram expressos em média \pm desvio padrão,
224 conforme recomendado para dados com distribuição normal.

225 O valor de p foi adotado como critério para determinação de diferença estatisticamente
226 significativa. Valores de $p > 0,05$ foram interpretados como ausência de diferença estatística
227 entre os grupos avaliados.

228

229

230 **Resultados**

231

232 Os resultados obtidos durante a avaliação da CIM (concentração inibitória mínima)
233 encontram-se na tabela 2. O óleo essencial tanto de orégano quanto da cúrcuma da marca
234 inferior não apresentou inibição dentro do intervalo de concentrações testado para nenhum dos
235 isolados ($CIM > 20\text{mg/ml}$). Já para o cão 3 (CAD) as três marcas: superior, intermediária e
236 inferior, não apresentou inibição dentro do intervalo das concentrações testadas ($CIM >$
237 20mg/ml).

238

239

240 **Tabela 2:** Análise descritiva das concentrações inibitórias mínimas (CIM) dos diferentes óleos essenciais testados
241 nas cinco amostras de *Malassezia pachydermatis*. A classificação (marca superior, intermediária e inferior) dos
242 óleos essenciais ocorreram de acordo com o perfil fitoquímico, obtido pelo método de CG/MS, informado pelo
243 fabricante. Resultados expressos em mg/ml.

Óleos	Cão 1(CAE)	Cão 1(CAD)	Cão 2(CAE)	Cão 3(CAD)	Cão 4(CAD)
Orégano superior	Não inibiu	Não inibiu	Não inibiu	Não inibiu	$0,625 \pm 0,5$
Orégano intermediária	Não inibiu	Não inibiu	Não inibiu	Não inibiu	$0,456 \pm 0,7$
Orégano inferior	Não inibiu	Não inibiu	Não inibiu	Não inibiu	Não inibiu
Açafrão superior	$2,50 \pm 0,0$	$0,156 \pm 0,0$	$5,00 \pm 0,0$	Não inibiu	Não inibiu
Açafrão intermediária	$1,67 \pm 0,7$	$0,625 \pm 0,0$	$0,29 \pm 0,3$	Não inibiu	$0,260 \pm 0,1$
Açafrão inferior	Não inibiu	Não inibiu	Não inibiu	Não inibiu	Não inibiu

244 **Fonte:** Elaborada pelo autor seguindo a ABNT/2025.

245

246

247 Já para o cão 4 (CAD), os óleos de orégano da marca superior e intermediária e de
248 cúrcuma da marca intermediária não apresentou diferença estatística significativa para
249 concentração inibitória mínima ($P=0,695$)(tabela 3). Em relação aos demais óleos (orégano
250 marca inferior e cúrcuma marca superior e inferior) testados no mesmo animal (cão 4), não
251 apresentaram inibição dentro do intervalo de concentrações testadas ($CIM > 20\text{mg/ml}$).

252

253

254 **Tabela 3:** Análise de variância (ANOVA, $P < 0,05$) para comparação da concentração inibitória mínima (CIM)
 255 dos diferentes óleos essenciais testados na amostra (cão 4) contra a *Malassezia pachydermatis*. Os valores são
 256 expressos em média \pm desvio padrão. Nessa amostra não foi observada diferença estatisticamente significativa
 257 entre os óleos.

Óleos	(cão 4 - CAD)
Orégano (“m. superior”)	0,625 \pm 0,5 mg/ml
Orégano (“m. intermediária”)	0,456 \pm 0,7 mg/ml
Cúrcuma (“m. intermediária”)	0,260 \pm 0,1 mg/ml
P	0,695

258 **Fonte:** Elaborada pelo autor seguindo a ABNT/2025.

259

260

261 Não houve diferença estatística significativa ($P=0,116$) para concentração inibitória
 262 (CIM) entre os óleos da cúrcuma marca superior e intermediária para a amostra do cão 1
 263 (CAE)(tabela 4), em relação aos demais óleos testados no mesmo animal, não houve inibição
 264 dentro do intervalo de concentrações testadas (CIM > 20mg/ml).

265 Por fim, para as linhagens cão 1 (CAD) e cão 2 (CAE), foi observada diferença
 266 estatística significativa ($P < 0,001$) para cúrcuma marca superior e intermediária, já os demais
 267 óleos não apresentaram inibição dentro do intervalo de concentrações testados (CIM >
 268 20mg/ml).

269 A concentração inibitória (CIM) da cúrcuma da marca intermediária (0,625 mg/ml) foi
 270 maior que a cúrcuma da marca superior, considerando para cão 1 (CAD). Já para cão 2 (CAE),
 271 a cúrcuma da marca superior (5,0 mg/ml) apresentou uma concentração inibitória (CIM) maior
 272 que a marca intermediária (tabela 3).

273

274

275 **Tabela 4:** Comparação da concentração inibitória mínima (CIM) entre duas marcas (superior e intermediária) de
 276 *Curcuma longa* L. nas três linhagens (cão 1: CAE e CAD; cão 2: CAE) de *Malassezia pachydermatis* avaliadas,
 277 por meio do teste t de Student ($P < 0,05$).

Óleos	CÃO1(CAE)	CÃO1(CAD)	CÃO2(CAE)
Cúrcuma (“m. superior”)	2,50 \pm 0,0 mg/ml	0,156 \pm 0,0 mg/ml ^a	5,00 \pm 0,0 mg/ml ^b
Cúrcuma (“m. intermediária”)	1,67 \pm 0,7 mg/ml	0,625 \pm 0,0 mg/ml ^b	0,29 \pm 0,3 mg/ml ^a
P	0,116	<0,001	<0,001

278 **Fonte:** Elaborada pelo autor seguindo a ABNT/2025.

279

280

281 **Discussão**

282

283 Os resultados deste estudo demonstraram que a atividade inibitória dos óleos essenciais
 284 frente a *Malassezia pachydermatis* não ocorreu de forma uniforme entre os isolados clínicos
 285 avaliados. Nos isolados provenientes dos cães 1 (CAE) e 4 (CAD), observou-se inibição dentro
 286 da concentração testada (10 a 0,009 mg/ml), embora sem diferença estatística significativa. Em
 287 contrapartida, nos isolados dos cães 1 (CAD) e 2 (CAE), verificou-se diferença estatisticamente

288 significativa ($P < 0,001$) entre as marcas superior e intermediária de *Curcuma longa* L.,
289 indicando variação na resposta inibitória conforme o isolado e a marca avaliada. Essa
290 heterogeneidade é consistente com os achados de Sharma *et al.* (2022), que relataram variações
291 de suscetibilidade entre cepas da mesma espécie (*Candida albicans*) fúngica ao avaliarem o
292 óleo essencial de *Curcuma longa* L. por microdiluição em caldo, com determinação da
293 concentração inibitória mínima (CIM). Os autores evidenciaram diferenças na resposta entre os
294 isolados clínicos, reforçando que a atividade antifúngica do óleo pode ser influenciada por
295 fatores intrínsecos às cepas testadas. Assim, os dados do presente estudo corroboram a literatura
296 ao demonstrar que a resposta de *Malassezia pachydermatis* também pode apresentar
297 variabilidade, sustentando o potencial biológico do óleo de cúrcuma e a relevância da avaliação
298 individual da suscetibilidade fúngica.

299 Leiva-Mora *et al.* (2025) descreve em sua pesquisa que os óleos essenciais exercem ação
300 antifúngica por meio de múltiplos mecanismos, incluindo desorganização da membrana
301 plasmática, inibição da biossíntese de ergosterol, aumento da permeabilidade celular e indução
302 de estresse oxidativo. Esses mecanismos são particularmente relevantes para leveduras
303 lipofílicas como as do gênero *Malassezia* spp., cuja fisiologia depende fortemente da
304 integridade de estruturas lipídicas. Essa heterogeneidade é consistente com os achados de
305 Murugesh *et al.* (2019), que avaliaram a atividade antifúngica de extratos de *Curcuma longa* L.
306 frente a *Candida albicans*, por meio de ensaios de microdiluição em caldo, com determinação
307 da concentração inibitória mínima (CIM). Os autores observaram efeito inibitório dependente
308 da concentração, com valores de CIM variando aproximadamente entre 1 e 10 mg/mL,
309 conforme o extrato utilizado, evidenciando diferenças na suscetibilidade entre os
310 microrganismos testados. Esses resultados reforçam que a atividade antifúngica de compostos
311 naturais pode ser influenciada por características intrínsecas às cepas, corroborando os achados
312 do presente estudo para *Malassezia pachydermatis*.

313 Resultados semelhantes quanto à dependência da concentração foram observados por
314 Zarrinfar *et al.* (2021), que avaliaram curcuminoides frente a dermatófitos (*Trichophyton*
315 *rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes* e *Trichophyton interdigitale*; *Microsporum canis* e
316 *Microsporum gypseum* e *Epidermophyton floccosum*), por microdiluição em caldo, segundo o
317 protocolo CLSI M38-A2, utilizando concentrações entre 0,5 e 256 $\mu\text{g/mL}$. Os autores
318 demonstraram efeito inibitório mensurável, com valores de CIM variando conforme a espécie
319 fúngica. De modo mais específico para o gênero *Malassezia* spp., Loi *et al.* (2024)
320 demonstraram atividade antifúngica *in vitro* do óleo essencial de *Curcuma longa* L. frente a
321 *Malassezia furfur*, com determinação da concentração inibitória mínima (CIM) pelo método de
322 microdiluição em caldo. Os autores observaram efeito inibitório dependente da concentração,
323 com valor de CIM de aproximadamente 0,68 mg/mL, e atribuíram a atividade antifúngica ao
324 perfil químico do óleo, caracterizado por elevada proporção de sesquiterpenos, com destaque
325 para a α -turmerona como um dos principais constituintes bioativos.

326 A literatura indica que a atividade antifúngica do óleo essencial de *Curcuma longa* L.
327 está diretamente relacionada à presença de sesquiterpenos, compostos com elevada afinidade
328 por estruturas lipídicas da membrana fúngica, capazes de promover perda de integridade celular
329 e comprometimento metabólico. Na revisão de Orellana-Paucar (2024), as turmeronas (α -, β - e
330 ar-turmerone) são destacadas como principais constituintes bioativos do óleo, sendo associadas
331 a efeito inibitório mensurável frente a fungos dos gêneros *Candida*, *Aspergillus*, *Fusarium* e
332 *Trichophyton*, com determinação de concentrações inibitórias mínimas em ensaios *in vitro*
333 padronizados. O mecanismo de ação proposto envolve a interação dessas moléculas com a
334 membrana plasmática fúngica, resultando em aumento da permeabilidade e disfunção celular.
335 A revisão não contemple especificamente espécies do gênero *Malassezia*, mas o perfil lipofílico

336 dessas leveduras torna biologicamente plausível a atuação de compostos com afinidade por
337 frações lipídicas de membrana, como as turmeronas.

338 Apesar de a atividade antifúngica dos óleos essenciais ser bem documentada na literatura
339 (Nazzaro *et al.*, 2017), ainda há poucos estudos que avaliam especificamente a eficácia do óleo
340 essencial de *Curcuma longa* L. frente a isolados clínicos de *Malassezia pachydermatis*. Essa
341 lacuna na pesquisa é especialmente importante, pois no âmbito da medicina veterinária a *M.*
342 *pachydermatis* é um dos principais causadores de otite externa em cães. Nesse contexto, este
343 estudo se destaca ao investigar, de forma inédita, a atividade inibitória desse óleo essencial em
344 relação aos isolados clínicos específicos de *M. pachydermatis* provenientes do conduto auditivo
345 de cães, contribuindo para o avanço do conhecimento na área. Os resultados obtidos
346 demonstraram a concentração inibitória mínima (CIM) do óleo essencial de *Curcuma longa* L.
347 frente a *M. pachydermatis*, evidenciando seu potencial biológico como alternativa terapêutica
348 complementar.

349 No entanto, a variabilidade observada entre os isolados reforça a necessidade de estudos
350 adicionais que considerem a diversidade microbiológica desse microrganismo. Essa
351 heterogeneidade foi igualmente observada entre os condutos auditivos (CAD e CAE) do mesmo
352 animal (cão 1), corroborando com os achados de Pérez *et al.* (2024), que destacam a diversidade
353 intraespécie da levedura, na qual cepas geneticamente distintas podem coexistir em um mesmo
354 hospedeiro. Além disso, fatores locais, como carga fúngica, composição do cerúmen, umidade,
355 pH, presença de inflamação e formação de biofilme, podem influenciar diretamente a resposta
356 antifúngica. Dessa forma, os achados do presente estudo não apenas reforçam o potencial
357 inibitória do óleo essencial de *Curcuma longa* L., como também evidenciam a importância da
358 avaliação individual da suscetibilidade fúngica, consolidando a relevância da pesquisa no
359 desenvolvimento de abordagens terapêuticas mais direcionadas e eficazes na área da medicina
360 veterinária.

361 Em relação ao OE de orégano, estudos como o de Váci *et al.* (2018), demonstraram
362 efeito antifúngico ao analisar a atividade antifúngica de 14 óleos (cravo, lavanda, orégano,
363 melaleuca e etc) puros obtidos de uma empresa, ao qual, foram diluídos com óleo mineral até
364 chegar nas concentrações de 0,5, 5,0 e 30%, sendo testados contra leveduras de *Malassezia*
365 *pachydermatis* isolados de orelhas saudáveis de cães (n = 18) e uma cepa de referência como
366 controle, nesse estudo o composto majoritário de orégano foi o carvacol (60-65%). Já na
367 pesquisa de Nardoni *et al.* (2014), foi utilizada uma mistura de óleos essenciais de uma
368 determinada marca adquirida na sua forma comercial contendo *Citrus aurantium* L. (1%),
369 *Lavandula angustifolia* Mill (1%), *Origanum vulgare* L. (0.5%), *Origanum majorana* L.
370 (0.5%), *Mentha piperita* (0.5%) e *Helichrysum italicum* (0.5%) para determinar a CIM por meio
371 de microdiluição em caldo contra cinco isolados clínicos de leveduras em cães com dermatite
372 relacionada à *Malassezia pachydermatis*. A CIM dessa mistura de óleos foi de 4,0% e 0,8%,
373 respectivamente.

374 Bohmova *et al.* (2019) utilizaram óleos essenciais comerciais, incluindo orégano,
375 melaleuca e cravo, avaliados por microdiluição em caldo frente a isolados clínicos de
376 *Malassezia pachydermatis* provenientes de diferentes locais (orelha, espaço interdigital da pele,
377 área perineal). O óleo de orégano apresentou concentração inibitória mínima (CIM) de
378 aproximadamente 1,3% (v/v), sendo observada atividade antifúngica com efeito aditivo ou
379 sinérgico quando associado ao clotrimazol. Por fim, a pesquisa conduzida por Santin *et al.*
380 (2014) representa um dos principais referenciais nacionais na avaliação da atividade antifúngica
381 do óleo essencial de *Origanum vulgare* L. frente a isolados clínicos de *Malassezia*
382 *pachydermatis* provenientes de otites em cães. Utilizando a técnica de microdiluição em caldo,
383 em concentrações variando de 28 a 0,87 mg/mL, os autores demonstraram efeito inibitório com
384 valores de concentração (CIM) entre $\leq 0,87$ e 7 mg/mL, além de evidenciar variabilidade na

385 suscetibilidade entre os isolados. Em consonância com esses achados, o presente estudo avança
386 ao investigar o comportamento inibitório do óleo essencial de *Origanum vulgare* L. proveniente
387 de três diferentes marcas (superior, intermediária e inferior), cujo, o óleo foi extraído pelo
388 método de destilação por arraste a vapor e os compostos caracterizadas por cromatografia
389 gasosa acoplada à espectrometria de massas (CG/MS), com predominância de fenóis
390 monoterpênicos. Os testes iniciaram-se com a concentração variando de 10 a 0,009 mg/ml e
391 embora tenha havido inibição dentro desse intervalo de concentração, nenhum valor
392 estatisticamente significativo foi observado. Esse conjunto de resultados não apenas reforça a
393 atividade inibitória do óleo essencial de orégano frente a *M. pachydermatis*, como também
394 evidencia a complexidade da resposta biológica entre isolados clínicos, destacando a influência
395 de fatores intrínsecos às cepas e do perfil fitoquímico dos óleos avaliados. Ademais, ressalta-se
396 que, no cenário da medicina veterinária brasileira, investigações com esse enfoque ainda são
397 limitadas, o que confere ao presente estudo caráter relevante e inovador, contribuindo de forma
398 direta para a consolidação do conhecimento sobre o uso de óleos essenciais como alternativas
399 terapêuticas no manejo de otites associadas a *Malassezia* em cães.

400 Embora o teor de fenóis monoterpênicos estivessem presentes, a atividade inibitória
401 pode variar devido à complexidade da composição química dos óleos, que envolve interações
402 entre diversos componentes; variabilidade na suscetibilidade antifúngica entre os isolados
403 fúngicos, incluindo possíveis mecanismos de tolerância ou resistência. Alguns ensaios também
404 indicam que os compostos podem influenciar fatores de virulência (como biofilme e aderência)
405 sem necessariamente inibir fortemente o crescimento nas concentrações testadas (Nazarro *et*
406 *al.*, 2017). Além disso, óleos essenciais de *Origanum vulgare* L., são compostos voláteis cuja
407 estabilidade química varia de acordo com as condições de armazenamento e manuseio.
408 Pesquisas indicam que a exposição à luz, a exemplo de frascos comerciais, pode levar à
409 fotodegradação dos seus principais componentes, como carvacrol e timol, diminuindo, dessa
410 forma, sua atividade biológica. Temperaturas altas também podem modificar
411 consideravelmente sua composição química, demonstrando a sensibilidade térmica desses
412 compostos. Essas propriedades termossensíveis e fotossensíveis podem influenciar a
413 variabilidade na eficácia antifúngica observada em estudos contra *Malassezia pachydermatis*
414 (Palencia *et al.*, 2020).

415 Outro aspecto é a variação da CIM entre isolados de *Malassezia pachydermatis*, o que
416 sugere diversidade genética e a habilidade adaptativa da levedura ao microambiente, levando a
417 diferentes padrões de resposta antifúngica, mesmo no mesmo hospedeiro (Sihelská *et al.*, 2019).
418 Evidências recentes indicam uma diminuição gradual da susceptibilidade após exposição
419 prolongada a azóis, com registros de resistência múltipla e elevação das CIMs ao longo do
420 tempo. A formação de biofilme pelas células é outro fator determinante, uma vez que elas
421 exibem alta resistência *in vitro*, o que dificulta a ação antifúngica (Čonková *et al.*, 2022). Além
422 disso, há indícios de que o carvacrol afeta mais significativamente os fatores de virulência,
423 como adesão, hidrofobicidade e formação de biofilme, do que o crescimento fúngico e isso pode
424 não ser completamente captado pela microdiluição (Angiolella *et al.*, 2023).

425 Por fim, a autenticidade dos óleos essenciais constitui um desafio significativo, pois
426 esses produtos podem ser adulterados durante a cadeia de produção, seja pela adição de
427 compostos sintéticos, diluição ou substituição por matérias-primas de menor custo. Essas
428 mudanças afetam o perfil fitoquímico e podem ter um impacto direto na atividade biológica.
429 Pesquisas que utilizam técnicas analíticas, como CG-MS, mostram que mudanças na
430 composição nem sempre estão ligadas apenas a fatores naturais, podendo ser indicativas de
431 adulterações (Capetti *et al.*, 2021). Nesse contexto, a falta de padronização pode influenciar os
432 resultados de ensaios, como a determinação da concentração inibitória mínima (CIM),

433 reforçando a importância do controle de qualidade e da caracterização química dos óleos
434 essenciais.

435

436 **Conclusão**

437

438 Os resultados do presente estudo demonstraram que o óleo essencial de *Curcuma longa*
439 L. apresentou atividade antifúngica *in vitro* frente a isolados clínicos de *Malassezia*
440 *pachydermatis*, evidenciada pela determinação da concentração inibitória mínima (CIM) por
441 microdiluição em caldo. Observou-se redução do crescimento fúngico, com variação nos
442 valores de CIM entre os isolados avaliados e entre as diferentes marcas comerciais testadas.

443 A heterogeneidade observada reforça que a atividade inibitória está diretamente
444 relacionada à composição química do óleo, possivelmente influenciada pelo perfil fitoquímico,
445 qualidade da matéria-prima e método de extração, evidenciando a importância da padronização,
446 do controle de qualidade de produtos comerciais, uma vez que adulterações podem alterar sua
447 composição e comprometer sua atividade biológica. Os achados corroboram a literatura que
448 associa a ação inibitória dos óleos essenciais à desorganização da membrana plasmática e à
449 alteração da integridade celular fúngica.

450 Considerando a limitada disponibilidade de estudos que avaliem especificamente a ação
451 de *Curcuma longa* L. frente a isolados clínicos de *Malassezia pachydermatis* na Medicina
452 Veterinária, bem como a carência de dados recentes sobre *Origanum vulgare* L. frente a essa
453 levedura, este trabalho amplia o conhecimento científico na área e sustenta o potencial do óleo
454 essencial como alternativa ou terapia complementar no manejo da malasseziose canina.
455 Entretanto, são necessários estudos adicionais envolvendo caracterização química detalhada,
456 avaliação de sinergismo e ensaios *in vivo*, a fim de consolidar sua aplicabilidade terapêutica
457 com segurança e eficácia.

458

459 **Referências**

460 ANGILERI, M. Azole resistance of *Malassezia pachydermatis* causing treatment failure in a
461 dog. **Medical Mycology Case Reports**, v. 23, p. 58–61, 2019. Disponível em:
462 [10.1016/j.mmcr.2018.12.004](https://doi.org/10.1016/j.mmcr.2018.12.004). Acesso em: 16 dez. 2025.

463

464 ANGIOLELLA, L. *et al.* Modulatory effect of *Origanum vulgare* essential oil and carvacrol
465 1137 on *Malassezia* spp. virulence factors. **Medical Mycology**, v. 61, n. 3, 2023. Disponível
466 em: 1138 [10.1093/mmy/myad026](https://doi.org/10.1093/mmy/myad026). Acesso em: 4 fev. 2026.

467

468 ARCILA-LOZANO, C. C. *et al.* El Orégano: Propiedades, Composición y Actividad
469 Biológica de sus Componentes. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, Caracas, v. 54, n.
470 1, p. 100-111, 1147 Disponível em: [ISSN 2309-5806](https://doi.org/10.1093/mmy/myad026). Acesso em: 10 out. 2025.

471

472 BASTOS, D. H. M.; ROGERO, M. M.; ARÊAS, J. A. G. Mecanismos de ação de compostos
473 bioativos dos alimentos no contexto de processos inflamatórios relacionados à obesidade.
474 **Arquivo Brasileiro Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 53, n. 5, p. 646-656, 2009.
475 Disponível em: 1156 <https://doi.org/10.1590/S0004-27302009000500017>. Acesso em: 10 out.
476 2025.

477

478 BAYDAR, H.; SAGDIÇ, O.; OZKAN, G. Antibacterial activity and composition of essential
479 oils from *Origanum*, *Thymbra* and *Satureja* species with commercial importance in Turkey.

- 480 **Food Control**, v. 15, n. 3, p. 169-172, 2004. Disponível em: [10.1016/S0956-](https://doi.org/10.1016/S0956-7135(03)000288-8)
481 [7135\(03\)000288-8](https://doi.org/10.1016/S0956-7135(03)000288-8). Acesso em: 17 out. 2025.
- 482
- 483 BHOWMIK, D. *et al.* Turmeric: A Herbal and Traditional Medicine. **Archives of Applied**
484 **Science Research**, Coimbra, v. 1, n. 2, p. 86-108, 2009. Disponível em: ISSN [0975-508X](https://doi.org/10.1016/S0975-508X).
485 Acesso em: 18 dez. 2025.
- 486
- 487 BOHMOVA, E. *et al.* Interações entre o clotrimazol e óleos essenciais selecionados contra
488 isolados clínicos de *Malassezia pachydermatis*. **Revista Científica Polonesa de Ciências**
489 **Veterinárias**, v. 22, n. 1, p. 173-175, 2019. Disponível em: [10.24425/pjvs.2019.127082](https://doi.org/10.24425/pjvs.2019.127082).
490 Acesso em: 15 dez. 2025.
- 491
- 492 BOND, R. *et al.* Biology, diagnosis and treatment of *Malassezia dermatitis* in dogs and cats.
493 **Veterinary Dermatology**, v. 31, n. 1, p. 73-77, 2020. Disponível em: [10.1111/vde.12834](https://doi.org/10.1111/vde.12834).
494 Acesso em: 17 dez. 2025.
- 495
- 496 BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução da Diretoria**
497 **Colegiada (RDC) n° 276**, de 22 de setembro de 2005: Aprova Regulamento Técnico para
498 Especiarias, Temperos e Molhos, 2005. Disponível em:
499 https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0276_22_09_2005.html. Acesso
500 em: 17 out. 2025.
- 501
- 502 BUCHANAN, R. L.; SHEPHERD, A. J. Inhibition of *Aspergillus parasiticus* by timol.
503 **Journal Food Science**, v. 46, n. 3, p. 976-977, 1981. Disponível em:
504 [10.1111/j.1365-2621.1981.tb15404.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1981.tb15404.x). Acesso em: 17 out. 2025.
- 505
- 506 CASTRO, L. O.; CHEMALE, V. M. **Plantas Medicinais, condimentares e aromáticas:**
507 **Descrição e Cultivo**. Guaíba: Agropecuária, p. 133-136, 1995.
- 508
- 509 CAPETTI, F. *et al.* Adulteration of Essential Oils: A Multitask Issue for Quality Control.
510 Three Case Studies: *Lavandula angustifolia* Mill., *Citrus limon* (L.) Osbeck and *Melaleuca*
511 *alternifolia* (Maiden & Betche) Cheel. **Molecules**, v. 26, n. 18, p. 5610, 2021. Disponível
512 em: [10.3390/molecules26185610](https://doi.org/10.3390/molecules26185610). Acesso em: 16 abril 2026.
- 513
- 514 CELIS, A. M. *et al.* *Malassezia* spp. beyond the mycobiota. **SM Dermatology Journal**, v. 3,
515 n. 3, p. 1019, 2017. Disponível em: [10.36876/smdj.1019](https://doi.org/10.36876/smdj.1019). Acesso em: 8 jan. 2026.
- 516
- 517 CENTRO VIRTUAL CERVANTES. Disponível em:
518 <https://cvc.cervantes.es/lengua/refranero/ficha.aspx?Par=59240&Lng=0>. Acesso em: 22 out.
519 2025.
- 520
- 521 CENTENO, L. M. M. Plantas Medicinales Españolas: *Origanum Vulgare* L. (Lamiaceae)
522 (Orégano). **Acta Botanica Malacitana**, v. 27, p. 273-280, 2002. Disponível em:
523 <https://doi.org/10.24310/abm.v27i0.73433>. Acesso em: 3 nov. 2025
- 524
- 525 CHAMI, N. *et al.* Antifungal treatment with carvacrol and eugenol of oral candidiasis in
526 immunosuppressed rats. **The Brazilian Journal Infections Disease**, v. 8, n. 3, p. 217-226,

- 527 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-86702004000300005>. Acesso em: 3 nov.
528 2025.
529
- 530 CHEN, J. *et al.* Criação de uma nova cultivar “Chuanjianghuang 1” de ervas Sichuan Daodi
531 *Curcumae Longae* Rhizoma e *Curcumae Radix*. **China Journal of Chinese Materia Medica**,
532 v. 45, p. 3079-84, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.19540/j.cnki.cjcmm.20200329.110>.
533 Acesso em: 18 dez. 2025.
534
- 535 CID-CHEVECICH, C. *et al.* O óleo essencial de *Origanum vulgare* L. inibe os padrões de
536 virulência de *Candida* spp. e potencializa os efeitos do fluconazol e da nistatina in
537 vitro. **BMC Complementary Medicine and Therapies**, v. 22, n. 39, 2022. Disponível em:
538 <https://doi.org/10.1186/s12906-022-03518-z>. Acesso em: 11 abril 2026.
539
- 540 CLEFF, M. B. *et al.* Toxicidade Pré-Clínica em Doses Repetidas do Óleo Essencial do
541 *Origanum vulgare* L. (Orégano) em Ratas Wistar. **Latin American Journal of Pharmacy**, v.
542 27, n. 5, p. 704-709, 2008. Disponível em: [10.1590/S0102-09352010000500040](https://doi.org/10.1590/S0102-09352010000500040). Acesso em:
543 4 nov. 2025.
544
- 545 CLEFF, M. B. *et al.* Atividade inibitória do óleo essencial de *Origanum vulgare* em fungos de
546 importância médica e veterinária. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**,
547 v. 62, n. 5, p. 1291–1294, 2010. Disponível em:
548 <https://doi.org/10.1590/S010209352010000500040>. Acesso em: 17 fev. 2026.
549
- 550 CLSI. Reference Method for Broth Dilution Antifungal Susceptibility Testing of Yeasts. 4th
551 ed. CLSI standard M27. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2017.
552
- 553 ČONKOVÁ, E. *et al.* In Vitro Biofilm Formation by *Malassezia pachydermatis* Isolates and
554 Its Susceptibility to Azole Antifungals. **Journal of Fungi**, v. 8, n. 11, p. 1209, 2022.
555 Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jof8111209>.
- 556 ČONKOVÁ, E. *et al.* In vitro biofilm formation by *Malassezia pachydermatis* isolates and its
557 susceptibility to antifungal agents. **Journal of Fungi**, v. 11, n. 4, p. 272, 2025. Disponível em:
558 <https://doi.org/10.3390/jof11040272>. Acesso em: 17 fev. 2026.
- 559 CRUZ, T. P. *et al.* Atividade fungicida do óleo essencial de *Cymbopogon winterianus jowit*
560 (Citronela) contra *Fusarium solani*. **Bioscience Journal**, v. 31, n. 1, p. 1-8, 2015. Disponível
561 em: <https://doi.org/10.14393/BJ-v31n1a2015-22346>. Acesso em: 5 nov. 2025.
562
- 563 DORCAS, T. *et al.* A review of medicinal plants used in the management of microbial
564 infections in Angola. **Plants**, v. 13, n. 21, p. 2991, 2024. Disponível em:
565 <https://doi.org/10.3390/plants13212991>. Acesso em: 10 abril 2026.
566
- 567 FENG, Q. *et al.* Intranasal Delivery of Pure Nanodrug Loaded Liposomes for Alzheimer's
568 Disease Treatment by Efficiently Regulating Microglial Polarization. **Small**, v. 20, n. 50, p.
569 2405781, 2024. Disponível em: [10.1002/smll.202405781](https://doi.org/10.1002/smll.202405781). Acesso em: 17 nov. 2025.
570

- 571 FULORIA, S. *et al.* Uma revisão abrangente sobre o potencial terapêutico da *Curcuma longa*
572 Linn. em relação ao seu principal constituinte ativo, a curcumina. **Frente Farmacológica**, v.
573 13, p. 27, 2022. Disponível em: [10.3389/ffar.2022.820806](https://doi.org/10.3389/ffar.2022.820806). Acesso em: 18 dez. 2025.
- 574
- 575 GUÉHO-KELLERMANN, E. *et al.* Biodiversity, phylogeny and ultrastructure. In:
576 BOEKHOUT, T.; *et al.* **Malassezia and the skin: science and clinical practice**. 1 ed. Berlin:
577 Springer, 2010, p. 17-64.
- 578
- 579 GUILLOT, J.; BOND, R. Malassezia Yeasts in Veterinary Dermatology: An Updated
580 Overview. **Frontiers in Cellular and Infection Microbiology**, v. 10, p. 79, 2020. Disponível
581 em: [10.3389/fcimb.2020.00079](https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.00079). Acesso em: 8 jan. 2026.
- 582
- 583 HOBI, S. *et al.* Malassezia dermatitis in dogs and cats. **The Veterinary Journal**, v. 304, p.
584 106084, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2024.106084>. Acesso em: 14 fev.
585 2026.
- 586
- 587 HNILICA, K. A. **Dermatologia de Pequenos Animais: Atlas Colorido e Guia Terapêutico**. 3
588 ed. Saunders Elsevier, 2012. Acesso em: 5 nov. 2025.
- 589
- 590 ILAHI, A. *et al.* Molecular epidemiology of a *Malassezia pachydermatis* neonatal unit
591 outbreak. **Medical mycology**, v. 56, n. 1, p. 69–77, 2018. Disponível em:
592 [10.1093/mmy/myx022](https://doi.org/10.1093/mmy/myx022). Acesso em: 16 dez. 2025.
- 593
- 594 KIM, M. K.; CHOI, G. J.; LEE, H. S. Fungicidal Property of *Curcuma longa* L.
595 RhizomeDerived Curcumin against Phytopathogenic Fungi in a Greenhouse. **Journal of**
596 **Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, n. 6, p.1578–81, 2003. Disponível em:
597 <https://doi.org/10.1021/jf0210369>. Acesso em: 8 jan. 2025.
- 598
- 599 LATIF, R.; NAWAZ, T. Medicinal plants and human health: a comprehensive review of
600 bioactive compounds, therapeutic effects, and applications.. **Phytochem**, p. 44, 2025.
601 Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11101-025-10194-7>. Acesso em: 9 fev. 2026.
- 602
- 603 LEIVA-MORA, M. *et al.* Mechanisms of antifungal action of essential oils and their bioactive
604 compounds against phytopathogenic fungi. **Agriculture, Basel**, v. 15, n. 21, p. 2303, 2025.
605 DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture15212303>. Acesso em: 16 fev. 2026.
- 606
- 607 LIJU, V. B.; JEENA, K.; KUTTAN, R. Acute and subchronic toxicity as well as mutagenic
608 evaluation of essential oil from turmeric (*Curcuma longa* L). **Food and Chemical**
609 **Toxicology**, v. 53, p. 52-61, 2013. Disponível em: [10.1016/j.fct.2012.11.027](https://doi.org/10.1016/j.fct.2012.11.027). Acesso em: 14
610 fev. 2026.
- 611
- 612 LLANA-RUIZ-CABELLO. *et al.* A subchronic 90-day oral toxicity study of Origanum
613 vulgare essential oil in rats. **Food and Chemical Toxicology**, v. 101, p. 36-47, 2017.
Disponível em: [10.1016/j.fct.2017.01.001](https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.01.001). Acesso em: 14 fev. 2026.
- 614
- 615 LOI, S. *et al.* Evaluation of antifungal activity of turmeric (*Curcuma longa* L.) essential oil
616 against dermatologic fungal pathogens. **Food Research**, v. 8, n. 4, p. 280–288, 2023.
Disponível em: [https://doi.org/10.26656/fr.2017.8\(4\).280](https://doi.org/10.26656/fr.2017.8(4).280). Acesso em: 16 fev. 2026.

- 617 MACHADO, V. M. M. C. **Otite externa canina: estudo preliminar sobre a otalgia e**
618 **factores associados**. 2013. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária,
619 Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2013.
- 620
- 621 MADIOUNI, S. *et al.* Oregano Oil and Its Principal Component, Carvacrol, Inhibit HIV-1
622 Fusion into Target Cells. **Journal of Virology**, v. 94, n. 15, p. 1-21, 2020. Disponível em:
623 <https://doi.org/10.1128/JVI.00147-20>. Acesso em: 10 nov. 2025.
- 624
- 625 MENEZES, T. O. A. *et al.* Avaliação in vitro da atividade antifúngica de óleos essenciais e
626 extratos de plantas da região amazônica sobre cepa de *Candida albicans*. **Rev. odontol.**
627 **UNESP (Online)**, v. 38, n. 3, p. 184-191, 2009. Disponível em: ISSN 1807-2577. Acesso em:
628 10 nov. 2025.
- 629
- 630 MITROPOULOU, G. *et al.* Antimicrobial activity of *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*
631 essential oil against fungal pathogens. **Applied Microbiology**, v. 1, n. 1, p. 1–12, 2021.
632 Disponível em: <https://doi.org/10.3390/applmicrobiol1010001>. Acesso em: 14 fev. 2026.
- 633
- 634 MURUGESH, J. *et al.* Evaluation of antifungal activity of *Curcuma longa* extracts against
635 *Candida albicans*. **Journal of Cancer Research and Therapeutics**, v. 15, n. 6, p. 1325–1329,
636 2019. Disponível em: https://doi.org/10.4103/jert.JCRT_1042_18. Acesso em: 14 abril 2026.
- 637
- 638 NAZZARO, F. *et al.* Essential Oils and Antifungal Activity. **Pharmaceuticals (Basel)**, v. 10,
639 n. 4, p. 86, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ph10040086>. Acesso em: 04 fev.
640 2026.
- 641
- 642 ORTEGA-RAMIREZ, L. A.; RODRIGUEZ-GARCIA, I.; SILVA-ESPINOZA, B. A.;
643 AYALA-ZAVALA, J. F. Oregano (*Origanum* spp.) oils. In: PREEDY, Victor R. (ed.).
644
- 645 ORELLANA-PAUCAR, A. M. Turmeric Essential Oil Constituents as Potential Drug
646 Candidates: A Comprehensive Overview of Their Individual Bioactivities. **Molecules**, v. 29,
647 n. 17, p. 4210, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules29174210>. Acesso em:
648 16 fev. 2026.
- 649
- 650 PACHECO, D. R. *et al.* Avaliação da atividade Antifúngica de *Cúrcuma longa* L. sobre
651 *Cândida parapsilosis*. **Revista Patologia Tropical**, v. 44, n. 3, p. 258-270, 2015. Disponível
652 em: <https://doi.org/10.5216/rpt.v44i3.38022>. Acesso em: 11 nov. 2025.
- 653
- 654 PALENCIA, F. C. D. D. *et al.* Oregano Essential Oil Interactions with Photogenerated Singlet
655 Molecular Oxygen. **Photochem Photobiol**, v. 96, n. 5, p. 1005-1013, 2020. Disponível em:
656 <https://doi.org/10.1111/php.13265>. Acesso em: 04 fev. 2026.
- 657
- 658 PEANO, A. *et al.* Antifungal Resistance Regarding *Malassezia pachydermatis*: Where Are
659 We Now? **Journal of Fungi**, v. 6, n. 2, p. 93, 2020. Disponível em: [10.3390/jof6020093](https://doi.org/10.3390/jof6020093).
660 Acesso em: 15 dez. 2025.
- 661
- 662 PÉREZ, A. *et al.* Prevalence and genetic diversity of azole-resistant *Malassezia*
663 *pachydermatis* isolates from canine otitis and dermatitis: A 2-year study. **Medical Mycology**,
664 v. 62, n. 5, 2024. Disponível em: [10.1093/mmy/myae053](https://doi.org/10.1093/mmy/myae053). Acesso em: 02 fev. 2026.

- 665 PUIG, L.; BRAGULAT, M. R.; CASTELLÁ, G.; CABAÑES, F. J. Characterization of the
666 species *Malassezia pachydermatis* and re-evaluation of its lipid dependence using a synthetic
667 agar medium. **PLoS ONE**, v. 12, n. 6, 2017. Disponível em:
668 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179148>. Acesso em: 15 fev. 2026.
669
- 670 REDDY, S. K. *et al.* TPP-curcumin exhibits antifungal and antibiofilm activity against
671 *Candida albicans* clinical strains. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v.
672 189, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2024.105751>. Acesso em: 14 fev.
673 2026.
674
- 675 RHIMI, W. *et al.* *Malassezia* spp.: Yeasts of Emerging Concern in Fungemia.
676 **Frontiers in Cellular and Infection Microbiology**, v. 10, 2020.
677 Disponível em: [10.3389/fcimb.2020.00370](https://doi.org/10.3389/fcimb.2020.00370). Acesso em: 14 fev. 2026.
678
- 679 RICHARD, H.; LOO, A. Composition des extraits d' épices et herbs aromatiques. In:
680 RICHARD, H. (Coord). **Épices & aromates**. Paris: TEC & DOC – Lavoisier, 1992. p.
681 213238.
682
- 683 ROCHA, L. P. B. *et al.* Use of medicinal plants: History and relevance. **Research, Society**
684 **and Development**, v. 10, n. 10, 2021. Disponível em:
685 <http://dx.doi.org/10.33448/rsdv10i10.18282>. Acesso em: 14 fev. 2026.
686
- 687 ROCHA, C. N. S. *et al.* Ethnopharmacological perspectives and bioactive potential of
688 medicinal plants used traditionally in Brazilian communities. **Journal of**
689 **Ethnopharmacology**, v. 281, p. 114291, 2021. Disponível:
690 <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114291>. Acesso em: 17 fev. 2026.
691
- 692 SAKKAS, H.; PAPADOPOULOU, C.; MITROPOULOU, G. Susceptibility of clinical yeasts
693 to essential oils determined by broth microdilution method. **Microorganisms, Basel**, v. 13, n.
694 1, p. 2675, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/microorganisms130102675>. Acesso
695 em: 14 fev. 2026.
696
- 697 SALES, E. *et al.* Secagem, toxicidade e potencial antimicrobiano do óleo essencial de
698 *Curcuma longa* L. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 8, 2020. Disponível em:
699 [10.33448/rsd-v9i8.5600](https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5600). Acesso em: 14 fev. 2026.
700
- 701 SANTIN, R. *et al.* Antifungal activity of *Origanum vulgare* essential oil against *Malassezia*
702 *pachydermatis*. **Brazilian Archives of Veterinary Medicine and Animal Science**, v. 66, n.
703 2, p. 367373, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-41626476>. Acesso em: 11
704 nov. 2025.
705
- 706 SANTOYO, S. *et al.* Chemical composition and antimicrobial activity of *Rosmarinus*
707 *officinalis* L. essential oil obtained via supercritical fluid extraction. **Journal Food**
708 **Protection.**, v. 68, n. 4, p. 790-795, 2005. Disponível em: [10.4315/0362-028X-68.4.790](https://doi.org/10.4315/0362-028X-68.4.790).
709 Acesso em: 11 nov. 2025.
710

- 711 SCARTEZZINI, P.; SPERONI, E. Review on some plants of indian traditional medicine with
712 antioxidant. **Journal Ethnopharmacology**, v. 71, n. 1-2, p. 23-43, 2000. Disponível em:
713 [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(00\)00213-0](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(00)00213-0). Acesso em: 11 nov. 2025.
714
- 715 SHARIFI-RAD, J. *et al.* Açafão-da-terra e seu principal composto, a curcumina, na saúde:
716 efeitos bioativos e perfis de segurança para aplicações alimentares, farmacêuticas,
717 biotecnológicas e medicinais. **Fronteiras em Farmacologia**, v. 11, p. 23, 2020. Disponível
718 em: [10.3389/fphar.2020.01021](https://doi.org/10.3389/fphar.2020.01021). Acesso em: 20 dez. 2025.
719
- 720 SHARMA, P. *et al.* Chemical composition and antifungal activity of *Curcuma longa* L. leaf
721 essential oil determined by broth microdilution method. **Molecules, Basel**, v. 27, n. 22, p.
722 7664, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules27227664>. Acesso em: 16 fev.
723 2026.
724
- 725 SIHELKÁ, Z. *et al.* Antifungal susceptibility of *Malassezia pachydermatis* isolates from
726 dogs. **Folia Veterinaria**, v. 63, n. 2, p. 15–20, 2019. Disponível em:
727 <https://doi.org/10.2478/fv-2019-0013>. Acesso em: 17 fev. 2026.
728
- 729 SILVA, LEONARDO. & SILVA, FÁBIO. Toxicidade aguda do extrato aquoso de *Curcuma*
730 *longa* L. em *Artemia salina* L. **Revista Intertox de Toxicologia Risco Ambiental e**
731 **Sociedade**, v. 17, n. 2, p. 05-15, 2024. Disponível em: [10.22280/revintervol17ed2.549](https://doi.org/10.22280/revintervol17ed2.549).
732 Acesso em: 14 fev. 2026.
733
- 734 SOLTANI, S. *et al.* Review of the Phytochemistry and Antimicrobial Properties of *Origanum*
735 *vulgare* L. and Subspecies. **Iranian Journal of Pharmaceutical Research**, v. 20, n. 2, p.
736 268-285, 2021. Disponível em: [10.22037/ijpr.2020.113874.14539](https://doi.org/10.22037/ijpr.2020.113874.14539). Acesso em: 15 nov. 2025.
737
- 738 THEELEN, B. *et al.* *Malassezia* ecology, pathophysiology, and treatment. **Journal Medical**
739 **Mycology**, v. 56, n. 1, p. 10–25, 2018. Disponível em: [10.1093/mmy/myx134](https://doi.org/10.1093/mmy/myx134). Acesso em: 16
740 dez. 2025.
741
- 742 TSOPMENE, U. J. *et al.* Antibiofilm activity of curcumin and piperine and their synergistic
743 effects with antifungals against *Candida albicans* clinical isolates. **Scientifica**, 2024.
744 Disponível em: [10.1155/2024/2025557](https://doi.org/10.1155/2024/2025557). Acesso em: 14 fev. 2026.
745
- 746 TRIANA, S. *et al.* Lipid metabolic versatility in *Malassezia* spp. yeast studied through
747 metabolic modeling. **Frontiers in Microbiology**, v. 8, n. 17, p. 1-18, 2017. Disponível em:
748 [10.3389/fmicb.2017.01772](https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.01772). Acesso em: 8 jan. 2026.
749
- 750 VÁCZI, P. *et al.* Efeito antifúngico de óleos essenciais selecionados no crescimento de
751 *Malassezia pachydermatis*. **Folia Veterinária**, v. 2, n. 62, p. 67-72, 2018. Disponível em:
752 <https://doi.org/10.2478/fv-2018-0018>. Acesso em: 10 dez. 2025.
753
- 754 VELEGRAKI, A. *et al.* *Malassezia* infections in humans and animals: pathophysiology,
755 detection, and treatment. **Public Library of Science Pathogens**, v. 11, n. 1, p. 1-6, 2015.
756 Disponível em: [10.1371/journal.ppat.1004523](https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1004523). Acesso em: 8 jan. 2026.
757

- 758 WANI, A. R. *et al.* An updated and comprehensive review of the antiviral potential of
759 essential oils and their chemical constituents with special focus on their mechanism of action
760 against various influenza and coronaviruses. **Microbiology Pathology.**, v. 152, p. 104620,
761 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2020.104620>. Acesso em: 17 nov.
762 2025.
- 763
- 764 WU, H. *et al.* Chemical Composition of Turmeric (*Curcuma longa* L.) Ethanol Extract and Its
765 Antimicrobial Activities and Free Radical Scavenging Capacities. **Foods**, v. 13, p. 1550,
766 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/foods13101550>. Acesso em: 9 fev. 2026.
- 767
- 768 ZARRINFAR, H. *et al.* Antifungal Activities of Curcuminoids and Difluorinated Curcumin
769 Against Clinical Dermatophyte Isolates. **Advances in Experimental Medicine and Biology**,
770 v. 1308, p. 101–107, 2021. Disponível em: [10.1007/978-3-030-64872-5_8](https://doi.org/10.1007/978-3-030-64872-5_8). Acesso em: 16
771 fev. 2026.

3. CONCLUSÃO

1. O óleo essencial de *Curcuma longa* L. apresentou atividade inibitória *in vitro* frente a isolados clínicos de *Malassezia pachydermatis*, com valores de concentração inibitória mínima (CIM) determinados por microdiluição em caldo variando de 0,156 a 5,00 mg/mL, conforme o isolado avaliado. A variação na suscetibilidade entre isolados e entre marcas comerciais sugere influência direta do perfil fitoquímico sobre a eficácia antifúngica. Os resultados indicam potencial do óleo como alternativa terapêutica complementar no manejo da malasseziose canina, especialmente em casos recorrentes. Entretanto, a padronização da composição química e a realização de estudos *in vivo* são necessárias para fundamentar sua aplicação clínica na medicina veterinária.

4 ANEXOS

DETAILING OF EACH SECTION

	<p>□ Title. In Portuguese and in English. It should cover the essence of the article and not exceed 50 words.</p> <p>□</p> <p>Authors and Affiliation. (Title Page only). Authors' names are placed below the title, with the ORCID number (for all authors) and identification of the institution to which they belong. The author and his e-mail for correspondence should be indicated with an asterisk.</p> <p>□</p> <p>Highlights (optional). It is recommended that the author give a brief summary of the main points of his work, in no more than 5 lines.</p> <p>□</p> <p>Abstract (in English and Portuguese). It must be the same as the one presented in the registration containing up to 200 words in one paragraph. Do not repeat the title and do not add literature review. Include the objectives, the main numerical results, citing them without explaining them, when appropriate, and the conclusions. Each sentence should contain one complete piece of information.</p> <p>□</p> <p>Keywords (in English and Portuguese). No more than five and no less than two*.</p> <p>*In the submission, use only keywords (Step 3) and in the body of the article, use keywords (English) and <i>palavrachave</i> (Portuguese).</p> <p>□</p> <p>Introduction. Concise explanation in which the problems will be established, as well as the pertinence, relevance, and objectives of the work, clearly emphasizing originality or uniqueness. It should contain few</p>	
--	--	--

	<p>references, just enough to support it.</p> <p>□</p> <p>Material and Methods. Cite the experimental design, the material involved, the description of the methods used, or correctly reference methods already published. Work involving animals and/or genetically modified organisms must include the number of the Approval Certificate of the IACUCUC. (check the Ethics Committee Item). Work involving human beings must include the number of the Certificate of Approval of the Ethics Committee that analyzed the project.</p> <p>□</p> <p>Casuistry. Describe in detail the set of findings that constitute and justify the originality of the case study.</p>	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none">□ Results. Present the results found clearly and objectively.<ul style="list-style-type: none">○ <i>Table.</i> Tables will only be accepted if presented in portrait format. A set of alphanumeric data arranged in rows and columns. Use horizontal lines to separate headings and at the end of the table. The table title initially receives the word Table, followed by the order number in Arabic numerals and period (e.g.: Table 1.). In the text, the table should be referred to as Tab followed by a period and the order number (e.g.: Tab. 1), even when referring to several tables (e.g.: Tab. 1, 2 and 3). It can be presented in single spacing and in a font size smaller than 12 (the smallest size accepted is eight). The table legend should contain only what is essential to its understanding but should be complete enough to be understood independently of the main text. Tables must be inserted in the body of the text, preferably after their first citation.	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Figure.</i> It comprises any illustration that presents lines and dots: drawing, photograph, graph, flowchart, scheme, etc. The legend initially receives the word Figure followed by the order number in Arabic numerals and a period (e.g. Figure 1.) and is cited in the text as Fig followed by a period and the order number (e.g. Fig.1), even if more than one figure is cited (e.g. Figs. 1, 2 and 3). In addition to being inserted into the text, photographs and drawings should also be sent in JPG format with high quality, in a zipped file, attached in the proper submission field, in the article's registration screen. Figures must be inserted into the body of the text preferably after their first citation. ○ Note: Every table and/or figure that has already been published must contain, below the legend, information about the source (author, authorization for use, date) and the corresponding reference must appear in the References. □ Discussion. Discuss only the results obtained in the study. (Note: Results and Discussion sections may be presented together at the author's discretion, without prejudice to either part). □ Conclusions. The conclusions should be based on the results of the research performed and be presented in an objective manner, WITHOUT literature review, discussion, repetition of results, and speculations. 	
--	---	--

	<p>□ Acknowledgements. Optional. Should be expressed concisely.</p>	
	<p>□ References. References must be listed in alphabetical order, giving preference to articles published in national and international, indexed journals. Books and theses should be referenced as little as possible, therefore, only when indispensable. The general ABNT norms are adopted, adapted for the ABMVZ, according to examples.</p>	

ETHICS COMMITTEE

	<p>It is essential to attach a copy, in PDF file, of the Certificate of Approval of the Research Project that originated the article, issued by the Ethics Committee of your institution, in compliance with Law 11794/2008. The document must be attached under "Ethics Committee" (Step 2). The number of the Certificate of Project Approval must be mentioned in the body of the article and preferably in the Material and Methods section. Papers involving human beings must include the number of the Certificate of Approval of the Ethics Committee that analyzed the project.</p>	
--	---	--

FORMATTING – Preparing texts for publication

	<p>The articles must be written in English, impersonally.</p> <ul style="list-style-type: none"> □ The text must NOT contain sub-items in any of the sections of the article and must be submitted in a <i>Microsoft Word</i> file and attached as a "Main Document" (Step 2), in A4 format, with 3cm margins (top, bottom, right and left), in <i>Times New Roman</i> font size 12, justified paragraph and with 1 line spacing, on all pages and sections of the article (from the title to the references). 	
	<ul style="list-style-type: none"> □ Do not use footnotes. References to companies and products, for example, must come in parentheses in the body text in the following order: product name, substance, company, and country. 	

HOW TO REFERENCE

	<p>1. Citations in the text</p> <ul style="list-style-type: none"> • The indication of the source in parentheses follows the quotation to avoid interruption in the sequence of the text, according to examples: <ul style="list-style-type: none"> ○ Single author: (Silva, 1971) or Silva (1971); (Anuário..., 1987/88) or Anuário... (1987/88); ○ Two authors: (Lopes and Moreno, 1974) or Lopes and Moreno (1974); ○ More than two authors: (Ferguson <i>et al.</i>, 1979) or Ferguson <i>et al.</i> (1979); ○ More than one cited article: Dunne (1967); Silva (1971); Ferguson <i>et al.</i> (1979) or (Dunne, 1967; Silva, 1971; Ferguson <i>et al.</i>, 1979), always in ascending chronological order and alphabetical for authors in articles from the same year. • <i>Citation of a citation.</i> Every effort should be made to consult the original document. In exceptional situations the information cited previously by other authors can be reproduced. In the text, cite the last name of the author of the document not consulted with the year of publication, followed by the expression cited by and the last name of the author and year of the document consulted. In the 	
--	---	--

References only the source consulted should be included.

- *Personal communication.* Not included in the References. The citation must include the author's last name, the date of the communication, the name of the institution to which the author is affiliated.

1. **Periodicals** (up to four authors, city all of them. More than four authors, cite three *et al.*):

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. v.48, p.351, 1987-88.

FERGUSON, J.A.; REEVES, W.C.; HARDY, J.L. Studies on immunity to alphaviruses in foals. *Am. J. Vet. Res.*, v.40, p.510, 1979.

HOLENWEGER, J.A.; TAGLE, R.; WASERMAN, A. *et al.* Anestesia general del canino. *Not. Med. Vet.*, n.1, p.13-20, 1984.

1. **Single publication** (up to four authors, city all of them. More than four authors, cite three *et al.*):

DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. 981p.

LOPES, C.A.M.; MORENO, G. Aspectos bacteriológicos de ostras, mariscos e mexilhões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1974, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s.n.] 1974. p.97. (Resumo).

MORRIL, C.C. Infecciones por clostridios. In: DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. p.400-415.

NUTRIENT requirements of swine. 6.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1968. 69p.

	<p>SOUZA, C.F.A. <i>Produtividade, qualidade e rendimentos de carcaça e de carne em bovinos de corte</i>. 1999. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.</p> <p>1. Electronic documents (up to four authors, city all of them. More than four authors, cite three <i>et al.</i>):</p> <p>QUALITY food from animals for a global market. Washington: Association of American Veterinary Medical College, 1995. Disponível em: http://www.org/critca16.htm. Acessado em: 27 abr. 2000.</p> <p>JONHNSON, T. Indigenous people are now more combative, organized. Miami Herald, 1994. Disponível em: http://www.summit.fiu.edu/MiamiHerld-SummitRelatedArticles/. Acessado em: 5 dez. 1994.</p> <p>1. Preprints documents</p> <p>OLIVEIRA, D.C; AGUIAR, A.F. (2021). Aspectos biológicos. PsyArXiv. https://psyarxivcom/kzy7u/.</p>	
--	--	--

SUBMISSION AND PUBLICATION FEES

	<p>Only for NATIONAL ARTICLES (Brazilian authors)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Submission fee: A R\$60.00 submission fee must be paid via bank slip issued by the Conveniar electronic system http://conveniar.fepmvz.com.br/eventos/#servicos (must fill out registration). Only articles with the paid submission fee will be evaluated. If the fee is not paid in up to 30 days it will be considered withdrawal by author. • Publication fee: A publication fee of R\$150.00 is due per page upon
--	---

final proof of article. The publication fee must be paid via bank slip, and information will be supplied upon article approval.

OBS.: When the data for invoicing is different from the contact information for the author, an email must be sent to abmvz.artigo@abmvz.org.br communicating such need.

Only for INTERNATIONAL ARTICLES

- **Submission and Publication fee.** The publication fee is US\$ 50.00 (fifty American dollars per page, plus US\$50.00 (fifty American dollars) per manuscript submission and will be billed to the corresponding author at the final proof of the article. The publication fee must be paid through a bank slip issued by the electronic article submission system. When requesting the bank slip the author must inform the date for invoice issuance.