 <https://doi.org/10.56238/ciesaudesv1-031>

### **Juliana Gomes de Moraes**

Acadêmica do Curso de Farmácia  
Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – UNICEPLAC  
Gama – DF

### **Alberto de Andrade Reis Mota**

Professor Doutor do Curso de Farmácia  
Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – UNICEPLAC  
Gama – DF  
LATTES: <http://lattes.cnpq.br/360157633565535>

### **Simone Cruz Longatti**

Professora Mestre do Curso de Farmácia  
Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – UNICEPLAC  
Gama – DF  
LATTES: <http://lattes.cnpq.br/0459458620075861>

### **Gyzelle Pereira Vilhena do Nascimento**

Professora Doutora do Curso de Farmácia  
Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – UNICEPLAC  
Gama – DF  
LATTES: <http://lattes.cnpq.br/6940105522124089>

### **RESUMO**

O uso de substâncias alternativas com atividade antifúngica como a partir de óleos essenciais com

agentes terapêuticos tem aumentado e tem sido uma alternativa terapêutica para infecções fúngicas. O presente artigo tem como objetivo apresentar uma revisão integrativa que aborde o potencial antifúngico do *Cymbopogon citratus* em ante cepas causadoras de dermatomicoses causadas por *Candida albicans*. Foram selecionados artigos publicados nas bases de dados PUBMED e SciELO, utilizando os descritores: “Candida” “Capim-limão”, “*Cymbopogon citratus*”, “dermatomicoses”, “fungos”, “lemongrass”, “micoses”, “microbioma”, “pele”. Adotando como critérios de inclusão estudos que apresentavam alguma relação e importância com o tema da revisão. A seleção de inclusão dos artigos resultou em 84 estudos, os quais 24 comprovaram o potencial antifúngico do *Cymbopogon citratus* contra cepas de *Candida albicans*. Os estudos com o óleo essencial de *C. citratus* mostraram eficácia fungistática e fungicida dependendo da dose. Entretanto, é necessário cautela para o uso, visto que a maioria dos estudos foram realizados in vitro, e não foram encontrados estudos significativos do uso in vivo em casos de dermatomicoses. Conclui-se que o vegetal estudado apresenta ação antifúngica ante a levedura do gênero *Candida* causadora de dermatomicoses.

**Palavras-Chave:** Capim limão, Levedura, Micose de pele.

## **1 INTRODUÇÃO**

A pele é considerada o maior órgão do corpo humano, responsável por quase 16% da massa corporal é a principal barreira protetora contra o meio externo (BERNARDO; SANTOS; SILVA, et al., 2021). Consiste na estrutura mais exposta do corpo humano em relação ao estresse e mudanças ambientais e embora atue como uma barreira física a patógenos, possui um ecossistema microbiano complexo e dinâmico (SIVIERI et al., 2021) e, é fundamental para a homeostase do organismo sendo formada por três camadas: epiderme, derme e hipoderme (TAROUCO et al., 2017). Apesar de existirem microrganismos que vivem em harmonia com os seres humanos, principalmente na pele, também existem aqueles que podem acarretar em dermatites de diversos tipos, sendo uma delas as cutâneas (VILEFORT et al., 2022). Micoses cutâneas e superficiais são provocadas dos fungos (PATINNI et al., 2020) levando a manifestação das infecções fúngicas, que são um grande problema

para a saúde e a qualidade de vida da população (VIEIRA et al., 2021).

No Brasil, a riqueza de biomas e espécies vegetais está diretamente ligada a herança étnico-cultural, resultando em uma ampla utilização de plantas medicinais com a finalidade curativa (ESTEVES et al., 2020). A Organização Mundial de Saúde define plantas medicinais como “todas as espécies vegetais que apresentam em uma ou mais partes, substâncias químicas capazes de desempenhar atividades farmacológicas, auxiliando na cura e/ou tratamento de várias doenças” (ROCHA et al., 2021). É de suma importância estudos sobre plantas para o auxílio e descoberta de novos medicamentos (GALUCIO et al., 2021).

*Cymbopogon Citratus* (DC). Stapf popularmente conhecido no Brasil como capim-limão, capim-santo, capim-cidreira e entre outras denominações (DE PAIVA; DOMINGUES, 2021). É uma planta herbácea pertencente à família *Poaceae*, nativa da Índia é encontrada em diversos países, sendo considerada adaptada ao clima tropical do Brasil (SABOIA et al., 2022). Seu aroma característico é bastante utilizado em perfumes, cosméticos, higienizadores ambientais, repelentes de insetos e também para ritos religiosos (GUERRINI et al., 2023). Possui diversificadas indicações terapêuticas como para febre, dor, stress e alterações digestivas, sendo que constituintes do óleo essencial da planta expressa efeitos analgésico, antiespasmódico, antibacteriano, ansiolítica, sedativa e fungicida (OLIVEIRA et al., 2019). Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi analisar evidências científicas sobre o potencial antifúngico do capim-limão em cepas causadoras de dermatomicoses causadas por espécies do gênero *Candida* e realizar uma revisão literária destes artigos publicados.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

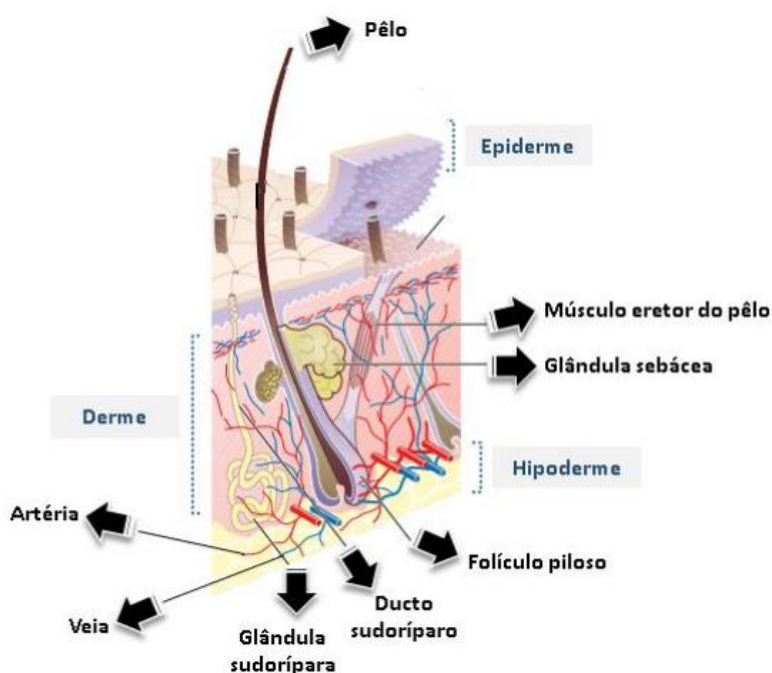
A pele é classificada como maior órgão do corpo humano, sendo considerada como um órgão primordial devido a função de proteger a parte interna do organismo do meio externo, além disso, possui funções fundamentais como a regulação da temperatura corporal, regulação hídrica, proteção contra danos mecânicos, microrganismos, agentes químicos e físicos (SILVA et al., 2022). Sendo um órgão de revestimento heterogêneo e complexo, é formada basicamente por três camadas: A camada superior epiderme, a camada medial derme e a camada mais profunda hipoderme, figura 1 (LIMA et al., 2018).

A epiderme constitui a camada mais externa, devido a sua localização é o tecido responsável pela proteção. É formada por tecido epitelial queratinizado caracterizado como estratificado pavimentoso (SIVIERI et al., 2021). Sendo um tecido avascular, apresenta células epiteliais achatadas sobrepostas, que se encontram dispostas de dentro para a fora em camadas sendo elas: Basal, espinhosa, granulosa, lucida e o extrato córneo (MENDES et al., 2021; HSU; FUCHS, 2022). São nessas camadas que acontece o processo mitótico dos queratinócitos e a renovação do tecido epitelial,

os queratinócitos proliferam na basal e migram progressivamente para contribuir na formação do extrato córneo (DE SOUZA; TAVARES, et. al, 2020). Outro fator importante é que na epiderme se origina os “anexos”, que são as unhas, pêlos, glândulas sebáceas e glândulas sudoríparas (TAROUCO et al., 2017) Por fim, a epiderme possui quatro tipos celulares: os queratinócitos responsáveis pela síntese de queratina; os melanócitos responsáveis pela síntese de melanina; as de Langherans responsáveis pela ativação do sistema imunológico e as de Merkel que atuam nas terminações nervosas e sensitivas (BERNARDO; SANTOS; SILVA et al., 2021).

Já a derme é composta por o tecido conjuntivo vascularizado (BROWN; KRISHNAMURTHY, 2022) que sustenta a epiderme e que une a epiderme e a hipoderme, sendo responsável pela nutrição da epiderme e termorregulação da pele (DE SOUZA; TAVARES, et. al, 2020). Os fibroblastos são as células mais abundantes, sendo responsáveis pela renovação e formação da matriz extracelular, além disso, produzem fibras colágenas, elásticas e glicosaminoglicanos (ALMEIDA et al., 2020). A derme também apresenta células nervosas, endoteliais e dendríticas onde estão incorporadas as glândulas sebáceas, glândulas sudoríparas, folículos capilares, terminações nervosas e vasos sanguíneos e linfáticos (SIVIERI et al., 2021). Por fim hipoderme ou também conhecida por tecido subcutâneo é localizada abaixo da derme, e é constituída por tecido conjuntivo frouxo. Sendo desenvolvida principalmente por adipócitos (células de gordura), possuindo funções importante como reserva de energia, auxilia na termorregulação e proteção contra choques mecânicos (SILVA et al., 2022).

Figura 1 – Estrutura da pele



Fonte: ALMEIDA, 2020.

Ultimamente, com os avanços metagenômicos, que é tida como técnica que permite estudar genomas de microrganismos de um nicho ecológico sem a necessidade de realizar culturas individuais (THOMAS; LIMA, 2018), tem-se verificado uma série de estruturas microbianas residentes na superfície cutânea que podem alterar a fisiologia da pele (BLAUT, CLAVEL, 2007). Há estudos que indicam que esses microrganismos podem auxiliar para a manifestação de patologias não infecciosas, como psoríase, mesmo que se observe uma relação entre o agente microbiano e o seu hospedeiro (SIVIERI et al, 2021). Esse microbioma possui funções diretas com a imunidade na defesa contra agentes patógenos, nutrição e metabolismo energético do hospedeiro, produção de ácidos graxos e vitaminas (AMON; SANDERSON, 2017).

Dessa forma, entende-se o microbioma ou microbiota como um conjunto de microrganismos colonizados no organismo humano, incluindo bactérias, fungos, vírus e protozoários. São encontrados em variadas regiões do corpo, sendo considerados de importância vital para a saúde humana (CARDOSO et al., 2015). A microbiota é constituída desde o nascimento. Com o avançar da idade fatores intrínsecos como reatividade imunológica, herança genética, sexo, idade e extrínsecos como fatores ambientais, medicamentos, higiene e estilo de vida alteram a composição da microbiota (BEATO et al., 2017). Esses microrganismos vivem uma relação de mutualismo com o hospedeiro, em que ambos se beneficiam e mantem a homeostase do organismo, mas quando são submetidos a alterações, sendo por patógenos ou outros fatores, podem gerar diversificadas doenças (GONÇALVES et al., 2014). Os microrganismos colonizados na microbiota são classificados como: Mutualistas responsáveis por proteger os hospedeiros competindo pelos microambientes com os patógenos e contribuindo com o sistema imunológico (CARDOSO et al., 2015). Os comensais que não oferecem benefícios nem malefícios, sendo considerados neutros em relação ao hospedeiro. E os oportunistas que devido a alterações imunológicas podem gerar doenças infecciosas (REIS et al., 2018).

A microbiota é dividida em dois grupos denominados como transitórios e residentes. Os microrganismos transitórios são encontrados no ambiente externo, e podem ocupar a pele, e/ou membranas mucosas por horas, dias ou semanas sendo impossibilitados de viverem permanentemente (RODRIGUES et al., 2022). Os considerados como residentes vivem permanentemente na pele humana, e quando sofrem por desregulação são capazes de se reestabelecerem. Sendo os responsáveis por combater agentes patógenos que tentam colonizar o organismo (BEATO et al., 2017). Quando o equilíbrio do microbioma fica comprometido e o indivíduo susceptível a manifestação de processos patológicos alterações cutâneas podem ser observadas como é o caso de algumas doenças fúngicas, como as dermatomicoses.

Dermatomicose ou dermatofitoses são doenças fúngicas de grande ocorrência entre humanos e animais, com distribuição em todo o planeta, o que gera um impacto de saúde pública devido a

dificuldade de cura da doença e fácil dispersão do agente contaminante (MOCHIZUKI et al., 2020). Por conta disso, essas infecções fúngicas apresentam elevada incidência ainda quando associadas a outras comorbidades de natureza crônica como Diabetes Mellitus, quadros de imunossupressão de diferentes estirpes, como é o caso do HIV, ou ainda uso de medicamentos antibióticos em demasia (CARNOVALE, et al, 2021). As micoses superficiais e cutâneas são provocadas por fungos leveduriformes ou filamentosos, encontrados principalmente em tecidos queratinizados, como as unhas, cabelos e pelos (ARAUJO et al., 2019) porque esses organismos utilizam a queratina como principal meio de nutrientes (DOS SANTOS et al., 2020).

Os padrões elevados de temperatura e umidade, típicos das regiões tropicais, favorecem a reprodução e disseminação dos fúngicos, e nestes ambientes, a distribuição de diferentes espécies está condicionada à adaptação dos agentes ao meio ambiente, deslocamentos humanos, convívio com animais domésticos e aspectos socioeconômicos (MAYSER, 2020). No Brasil, o clima quente e úmido são fatores propensos para infecções micóticas, essas infecções acometem o mundo inteiro atingindo pessoas de todas as idades, e é umas das doenças mais buscadas por tratamentos dermatológicos. As micoses consideradas mais frequentes são as superficiais e cutâneas (PATINNI et al., 2020). As formas de manifestações clínicas e como são adquiridas possuem semelhanças, a diferença está nas maneiras diversificadas das agressões fúngicas em específicas zonas infectadas (MEZZARI et al., 2017).

Os fungos são microrganismos eucariontes, ou seja, apresenta núcleo em sua estrutura. Sua nutrição é feita por meio de absorção e a reserva energética por meio de glicogênio (DOS SANTOS et al., 2015). Possuem um sistema completo contendo parede celular, cromossomo, citoplasma, mitocôndria e núcleo. Sua membrana celular é composta principalmente de quitina, mas também apresenta ergosterol, que exerce as mesmas funções do colesterol em células animais (SILVA et al., 2016). São classificados como leveduras, que se replica assexuadamente ou filamentosos, que se replica assexuadamente e sexuadamente (DOS SANTOS et al., 2015).

Os fungos filamentosos apresentam células ramificadas e alongadas, sendo denominadas como hifas, que se reproduzem por meio de esporos e formam os micélios, que são responsáveis pela troca e absorção de nutrientes (ARAÚJO et al., 2018). Os dermatofitos são provocados pelos gêneros *Tricophyton*, *Epidermophyton* e *Microsporum*, sendo os responsáveis pelas Tineas como: Tinea Mannum (mãos), Tinea pedis (pés), Tinea capitis (couro cabeludo), Tinea corporis (tronco e extremidades) e dentre outros (PEREIRA et al., 2022).

Já as leveduras possuem uma estrutura oval ou esférica, e são classificadas como microrganismos unicelulares, ou seja, possui somente um núcleo. Algumas leveduras são anaeróbicas facultativas, sendo capazes de se desenvolverem em meios com ausência ou restrição de oxigênio (MARTINS et al., 2016). Sendo assim, são classificados como os principais microrganismos

responsáveis por micoses superficiais e cutâneas em relação as espécies do gênero *Candida sp* (MEZZARI et al., 2017). Esse gênero é caracterizado por apresentar células em brotamento que podem se transformar em pseudo-hifas. As infecções acometidas por essa levedura são denominadas de candidíase ou candidose, sendo classificadas como doenças oportunistas (LANA et al., 2019).

O gênero *Candida sp*, é um fungo considerado como patógeno oportunista, pertencente às leveduras, e é constituído por cerca de 200 tipos de espécies (DE PAIVA; DOMINGUES, 2021). Dentre essas espécies somente algumas como a *C. tropicalis*, *C. orthopsilosis* e *C. parapsilosis*, que são encontradas normalmente na pele podem se tornar patogênicos. A *Candida albicans* é a espécie diretamente responsável por infecções cutâneas assintomáticas (KUHBAKER et al., 2017). Em geral são habitualmente encontradas no trato gastrointestinal, sistema urogenital, mucosa do trato respiratório e pele. Seu potencial patogênico é devido ao enfraquecimento do sistema imunológico, podendo gerar doenças infecciosas sistêmicas, superficiais e invasivas (VIEIRA; SANTOS et al., 2017).

A candidíase cutânea afeta as áreas úmidas do corpo como; axilas, mamas, espaços interdigitais, pregas da virilha e debaixo das unhas. Além disso, em neonatos a candidíase cutânea é bastante comum devido as erupções causadas pelas fraldas (COELHO et al., 2018). As lesões apresentam eritemas (vermelhidão), pruridos, as vezes apresentam também bolhas com bordas bem definidas e associadas a lesões menores ao redor da área principal (lesões satélites) (PEIXOTO et al., 2014). Também são sintomas comuns da cândida cutânea o espessamento da pele e a hiperqueratose (KUHBAKER et al., 2017).

A *Candida albicans*, é um dos agentes mais constantemente identificados nas infecções fúngicas, sendo capaz de atingir diferentes partes do hospedeiro, desde tecidos superficiais da epiderme a órgãos profundos, sendo potencialmente fatais (TSUI et al., 2016). São considerados adaptáveis a diferentes nichos biológicos, mas apresentam melhor desenvolvimento em ambientes quentes e úmidos (COELHO et al., 2018). Apresentam polimorfismo celular entre formas estruturais de leveduras e filamentos, devido ao fenômeno chamado de “switching” que em português significa comutação, onde as leveduras “brancas” se transformam em “opacas” devido a divisão celular ou formação de biofilmes (DE MELO et al., 2022). A capacidade de formação de biofilmes é um fator primordial para a virulência da *C. albicans*, pois auxilia o fungo no processo de adesão, crescimento, colonização e reprodução através de sua forma filamentosa (FIRACATIVE et al., 2020).

O tratamento para essas infecções micóticas consiste em antifúngicos sintéticos, que podem ser usados de forma tópica, sistêmica ou em associação entre os dois medicamentos. Em relação aos tratamentos utilizados a terapia mista é a mais utilizada na maioria dos casos (PEREIRA et al, 2022).

Os medicamentos antifúngicos disponíveis para o tratamento de infecções fúngicas é limitado e na maioria dos casos os agentes azólicos têm sido os fármacos de primeira escolha na farmacoterapia (BERGOLD, GEORGIADIS; 2004). Em relação a candidíase, a terapêutica antifúngica prescrita geralmente é a nistatina ou miconazol, para tratamentos tópicos e o fluconazol ou itraconazol para tratamentos sistêmicos (figura 2). Sendo considerados os fármacos de primeira escolha (DE PAIVA; DOMINGUES, 2021).

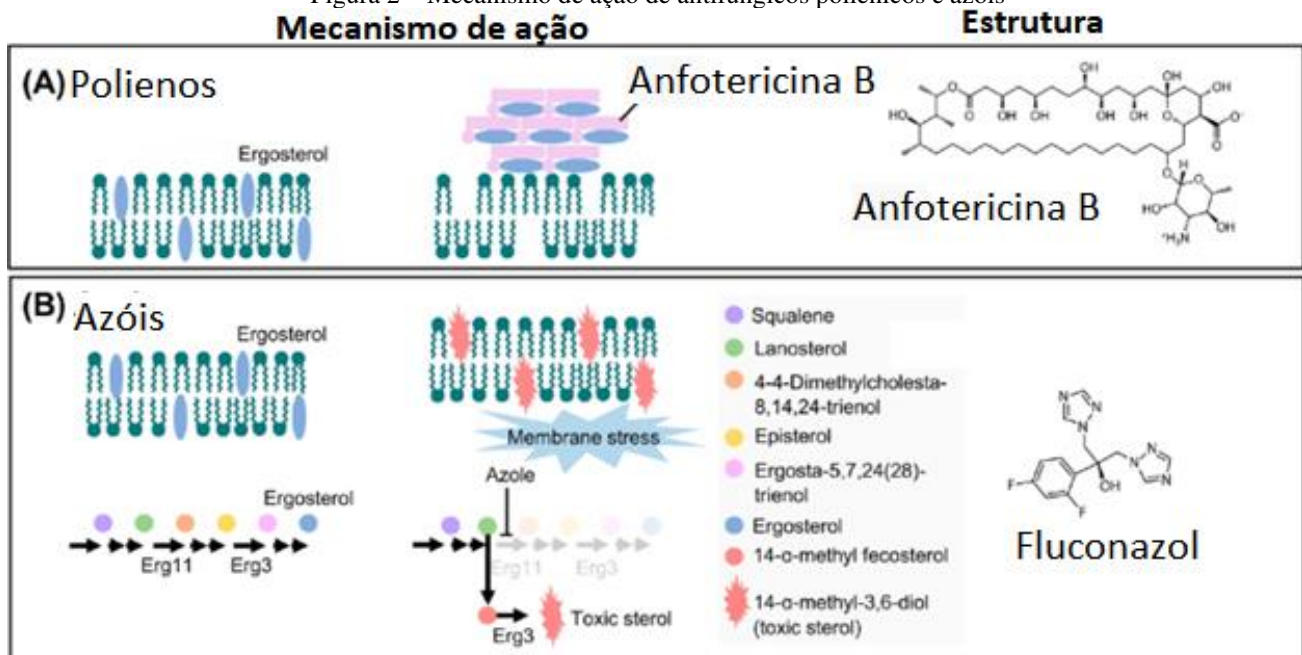
Os medicamentos poliênicos, que compõem os medicamentos mais antigos da classe dos antifúngicos, que são moléculas anfifílicas naturais, sendo o mais usado a Anfotericina B, capaz de agir ante a um amplo espectro de fungos incluindo cepas de *Candida*. Os agentes poliênicos ligam-se diretamente ao ergosterol, formando um complexo de forma intercalada na membrana celular do fungo provocando extravasamento do conteúdo intercelular o que leva a morte do microrganismo (CANDIDO, 2023). A nistatina é classificada como um polieno, apresentando quatro duplas ligações, sendo elas não saturadas. Além disso, por apresentar uma cadeia cíclica extensa é considerada também como um macrolídeo (AGUIAR et al., 2016). É classificado como um antibiótico obtido através de bactérias do gênero *Streptomyces noursei*. Seu mecanismo de ação consiste em um ligamento ao ergosterol presente na membrana dos fungos, alterando assim a permeabilidade da membrana plasmática e provocando uma lise celular no fungo (CAMPOS et al., 2020). Devido sua alta toxicidade é contraindicado para uso enteral. Não possui uma eficácia significativa para ser usada de forma oral, sendo mais eficaz para uso tópico. Após o desaparecimento dos sintomas o tratamento deve ser continuado por 48 horas para excluir a possibilidade de recorrência da infecção fúngica (ARAÚJO et al., 2018). Os efeitos adversos que podem ser encontrados com a administração da nistatina em forma tópica podem incluir vômitos, náuseas, diarreias e reações alérgicas (AGUIAR et al., 2016).

O miconazol faz parte da classe dos antifúngicos azóis, uma das maiores classes disponíveis nas clínicas médicas. Possuem a característica de atuar inibindo a síntese de ergosterol, sendo que inibem diretamente a enzima 14- $\alpha$ -desmetilase, o que resulta na paralisação da biossíntese do ergosterol gerando fragilidade na membrana fúngica (PERET et al., 2022). Possui uma alta toxicidade e devido a isso é usado de forma tópica, sendo considerado mais eficaz para fungos filamentosos do que para leveduras. É indicado para candidoses mucocutâneas e dermatofitoses, possuindo rápido potencial de penetração na camada córnea da pele (CAMPOS et al., 2020). Fluconazol e itraconazol também fazem parte da classe dos azóis, e apresentam um poder curativo melhor do que os antifúngicos tópicos. Porém os azóis usados de forma oral apresentam uma maior taxa de toxicidade, possuindo eventos adversos importantes (SOARES et al., 2018). Os azólicos são considerados fungistáticos sintéticos, ou seja, impedem ou dificultam o desenvolvimento estrutural dos fungos. E assim como o

miconazol atuam inibindo a enzima lanolina 14- $\alpha$ -desmetilase, responsável pela transformação de lanosterol em ergosterol (VIEIRA; SANTOS et al., 2017).

O uso de substâncias alternativas com atividade antifúngica como a partir de óleos essenciais com agentes terapêuticos tem aumentado e tem sido uma alternativa terapêutica, uma vez que, as infecções fúngicas tem aumentado cada vez mais e o desenvolvimento de antifúngicos não tem acompanhado na mesma velocidade e casos de hepatotoxicidade e nefrotoxicidade tem sido recorrente pelo uso de antifúngicos convencionais (POWERS, 2018). A Organização Mundial de Saúde define plantas medicinais como “todas as espécies vegetais que apresentam em uma ou mais partes, substâncias químicas capazes de desempenhar atividades farmacológicas, auxiliando na cura e/ou tratamento de várias doenças” (ROCHA et al., 2021). É de suma importância estudos sobre plantas para o auxílio e descoberta de novos medicamentos (GALUCIO et al., 2021).

Figura 2 – Mecanismo de ação de antifúngicos poliênicos e azóis



Fonte: LEE et al, 2021 (Adaptado).

O *Cymbopogon citratus* popularmente conhecido como capim-limão, capim-santo, capim-cidró, capim-cidrilho, capim-cidreira dentre outros, é nativo da Índia e do Sul da Ásia. A folha é a parte mais utilizada para preparações de chá e também do óleo essencial utilizado para fins terapêuticos e perfumes (LINS et al., 2022). É uma planta de espécie herbácea, que pertence à família dos *Poaceae*, que reúne cerca de 500 gêneros e 8.000 espécies. É encontrada amplamente distribuída em regiões tropicais e subtropicais, sendo considerada adaptável a variações climáticas e de solo, mas tem preferência a climas quentes e úmidos (ALVARENGA et al., 2022).

É denominada como uma erva perene, ou seja, possui o ciclo de vida longo, mede aproximadamente 0,60 a 2 metros de altura. Apresenta folhas esverdeadas, ereta, longas, estreitas, aromáticas com nervuras foliares entre si (figura 3) (DE PAIVA; DOMINGUES, 2021). Suas folhas apresentam aspectos moles e cortantes, robustas e frondosas, seus rizomas são curtos e formam touceiras (OLIVEIRA et al., 2019).

A presença de fitoquímicos ou metabolitos secundários são os responsáveis pelo potencial terapêutico das plantas medicinais. No capim-limão são encontrados importantes compostos como antocianinas, flavonoides, fitosteróis, compostos fenólicos, L-linanol, ácidos graxos, ácido orgânico, aldeído, isovalerânico e dentre outros (OLADEJI et al., 2019).

Os rizomas e folhas possuem diferentes flavonoides, alcaloides, terpenóides e taninos. O óleo essencial do capim-limão possui a maior quantidade de substâncias monoterpênicas como o citral e o citrolenal responsáveis pelo odor característico da planta (OLIVEIRA et al., 2019). Os compostos fenólicos são os principais componentes do *C. citratus*, sendo os flavonoides os mais encontrados na planta. Esses compostos são classificados como metabolitos secundários e possuem funções farmacológicas muito importantes como, anti-inflamatória, antioxidante, antiviral, antimicrobiana e dentre outras (DE SOUZA et al., 2015).

As folhas do capim-limão são tradicionalmente usadas na forma de chá ou infusão devido suas propriedades antimicrobianas, anti-inflamatórias e antineoplásicas, além disso, é usada para o tratamento de feridas, cólicas e má digestão (DE PAIVA; DOMINGUES, 2021). No Brasil, as folhas são popularmente usadas para benefícios sedativos, antiflatulento, diurético, febrífugo, antipirético e antirreumático (DE SOUZA et al., 2015).

Estudos realizados com capim limão têm demonstrado atividades como: espasmolítico leve e sedativo, antihelmintico, anticarcinogênico, antibacteriano, antifúngico, inseticida e larvicida. Em virtude dos compostos  $\alpha$ -citral,  $\beta$ -citral, e mircenol encontrados no óleo essencial do capim-limão (SABOIA et al., 2022). Mukarram e colaboradores (2021) demonstram que uma baixa concentração do óleo essencial do capim-limão tem propriedade bacteriostática, fungistática e virustática, enquanto que concentrações mais altas torna a destruição irreversível se comportando como bactericida, fungicida e virucida.

Figura 3 – *Cymbopogon citratus* (Capim limão)



Fonte: Dos autores, 2023.  
Local: Núcleo de Farmácia Viva, SES – DF

### 3 METODOLOGIA

O presente artigo é constituído de uma pesquisa bibliográfica integrativa, por meio de busca em diferentes bases de dados como PUBMED, Google acadêmico e SciELO, tendo sido utilizado os descritores: “*Candida*”, “Capim-limão”, “*Cymbopogon citratus*”, “Dermatomicoses”, “fungos”, “lemongrass”, “micoses”, “microbioma”, “pele” e seus correspondentes na língua inglesa. Na pesquisa foram considerados artigos completos, em língua portuguesa, inglesa e espanhola, publicados entre 2013 e 2023, sem considerar o marco temporal de documentos com relevância para o tema.

A pesquisa resultou em um total de 220 artigos, como prováveis fontes a fornecer embasamentos técnico-científicos, os quais foram habilitados de acordo com os seus resumos, por meio de estudos observacionais ou estudos que compilavam informações relevantes sobre o assunto em forma de revisões. Foram excluídos da análise os artigos não disponíveis na íntegra e/ou que não apresentavam a metodologia adotada para obtenção dos resultados de forma clara. As sinopses dos artigos obtidos foram compiladas, analisadas e classificadas à parte, como “fora do escopo” ou “dentro do escopo”. Em seguida da leitura completa de cada artigo, foram selecionados e utilizados 81 como base teórica para a elaboração do presente trabalho.

### 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A Tabela 1 foi elaborada com o objetivo de servir de base para a redação da seção “resultados”. Ela foi baseada nas orientações do livro de redação científica de Katz (2009).

Tabela 1-Tabela baseada em Katz (2009) contendo: referência/fonte de artigos científicos; texto de 10 a 50 palavras com informações mais relevantes.

Referência	Resultados
DE PAIVA; DOMINGUES et al., 2021	As cepas de <i>Candida</i> sp demonstraram-se susceptíveis ao óleo essencial de <i>C. citratus</i> por meio do método de disco-difusão, e nos testes de concentração inibitória mínima obteve-se atividade inibitória desse óleo em todas as cepas testadas.
CORTEZ; YAMAGUCHI et al., 2015	Com base nos testes de concentração inibitória mínima, observou-se que o óleo de <i>C. citratus</i> apresentou atividade fungicida em diferentes cepas de <i>Candida</i> sp.
ALMEIDA et al., 2013	Diante testes de concentração inibitória mínima e concentração microbicida mínima, o óleo essencial de <i>Cymbopogon citratus</i> demonstrou atividade microbiostática e microbicida em cepas de <i>Staphylococcus</i> spp., <i>Streptococcus mutans</i> e <i>Candida</i> spp.
BOUKHATEM; FERHAT et al., 2014	O óleo essencial do <i>Cymbopogon citratus</i> demonstrou efeito antifúngico promissor contra <i>Candida albicans</i> , <i>C. tropicalis</i> e <i>Aspergillus</i> .
RHIMI et al., 2022	Os resultados desse estudo revelaram que o óleo essencial de <i>C. citratus</i> obteve maior efeito fungicida em cepas de <i>Malassezia furfur</i> , <i>Candida</i> spp, <i>C. catenulata</i> e <i>C. guilliermondii</i>
KOSEKI; TANAKA; MURATA et al., 2018	Os resultados demonstraram que o óleo essencial de capim-limão tem efeito fungicida contra <i>C. albicans</i> com concentração inibitória mínima de 0,0625% e concentração microbicida mínima de 0,12% em cepas dessas leveduras.
DA SILVA et al., 2017	O óleo essencial de capim-limão apresentou efeito de inibição contra cepas de <i>Candida albicans</i> , (CIM de 125 µg/mL) proporcionando efeito fungicida.
KOZICS et al., 2019	O óleo essencial de <i>C. citratus</i> apresentou zona de inibição de 18 a 40 mm. E, em testes em humanos se mostraram satisfatórios para infecções cutâneas de pele.
PAIVA et al., 2022	Avaliada a atividade antifúngica do óleo essencial de <i>C. citratus</i> associado a Nistatina contra cepas de <i>Candida albicans</i> . O óleo essencial se comportou como fungicida em concentrações de 0,137 a 2,2 mg/mL, sendo que a associação inibiu mais de 78% das cepas.
SILVA et al., 2019	Analisado o efeito anti-biofilme e hemolítico do OE de <i>C. citratus</i> contra <i>Candida albicans in vitro</i> . Os resultados apresentaram atividade fungicida com CIM de 125 µg/mL e hemólise abaixo de 500 µg/mL.
AMORNVIT et al., 2014	A concentração inibitória mínima de 2,5 µl/ml foi satisfatória para o uso em inflamações teciduais causadas por <i>Candida albicans</i> .
MAT-RANI; CHOTPRASERT et al., 2021	O óleo essencial de capim-limão demonstrou eficácia antifúngica sobre biofilmes de <i>Candida albicans in vitro</i> . O efeito fungicida na concentração de 2,5% foi mais potente em comparação com a Nistatina em concentração de 20%. Além disso, o OE em concentração de 5% eliminou cerca de 95% do biofilme.
SOARES et al., 2013	O óleo essencial de capim limão inibiu o crescimento das cepas de <i>C. albicans</i> e <i>Candida</i> não albicans, sendo sensíveis a todas as concentrações testadas.
JAIN; SHARMA et al., 2022	Atividade antidermatofítica do óleo essencial de <i>C. citratus</i> submetido a diversas temperaturas e armazenamento. Os testes demonstraram que o óleo essencial apresentou Concentração Inibitória Mínima de 0,5µL/mL contra <i>Candida albicans</i> em condições de refrigeração (2-8°C).
VALKOVÁ et al., 2022	Foi analisado o efeito antifúngico in vitro do óleo essencial de capim limão contra cepas de <i>Candida</i> sp. Os resultados mostraram eficácia inibitória em todas as classes de <i>Candida</i> sp em concentração de 2,0 µL, sendo que a zona de inibição de <i>C. albicans</i> foi de 14,7 mm.
LEITE; BEZERRA et al., 2014	Atividade antifúngica do citral contra cepas de <i>Candida albicans</i> . Os resultados demonstraram que os citrais presentes no óleo essencial de <i>C. citratus</i> são responsáveis por 70-80% da atividade antifúngica contra cepas da <i>C. albicans</i> .
ALI; ABDALAZIZ et al., 2017	O óleo essencial de <i>C. citratus</i> demonstrou efeito bactericida e fungicida em diferentes microrganismos testados. Apresentou zona de inibição de 29 mm

	contra a levedura <i>Candida albicans</i> . Os estudos indicaram que o óleo tem potencial para o tratamento de infecções agudas da pele.
PRADO et al., 2022	Foi avaliado a atividade antifúngica e citotoxicidade do óleo essencial de <i>C. citratus</i> contra biofilmes isolados de <i>Candida albicans</i> . Os resultados apresentaram concentração inibitória mínima entre 78,12 e 156,25 µg/mL, inibindo cerca de 81% do biofilme. O óleo essencial apresentou citotoxicidade em concentrações maiores que 250 µg/ml.
JAIN; SHARMA et al., 2017	Foi analisado a atividade antifúngica do óleo essencial de de <i>C. citratus</i> contra o fungo dermatofítico <i>Candida albicans</i> . <i>in vitro</i> . Os resultados demonstraram concentração inibitória mínima de 0,5 e 1µl/ml, apresentando zona máxima de inibição de (32±1.000 mm).
YADAV et al., 2019	O óleo essencial de de <i>C. citratus</i> apresentou a segunda melhor zona de inibição contra <i>Candida albicans</i> . (37,17±2,03 mm).

Fonte: Do autor, 2023

Além das referências citadas anteriormente com o óleo essencial de *C. citratus*. Outros estudos feitos a partir de extrações com as folhas do capim-limão também mostraram eficácia contra diferentes tipos de cândida, incluindo *Candida albicans*.

Em um estudo foi utilizado as folhas do *C. citratus*; *Citrus limon*; *Eucalipitus citriodora*; *Caryophyllus aromaticus*, e *Origanum vulgare* em método de infusão para analisar a concentração inibitória mínima (CIM) e concentração fungicida mínima (CFM) contra a *Candida albicans*. A infusão foi preparada utilizando 100 mL de água destilada em ebulição para cada 1g de planta. Nos resultados apresentados todas as infusões apresentaram atividade antifúngica contra a *C. albicans*, no entanto a maior eficácia foi demonstrada pelas infusões de *Citrus limon* que obteve 5% de (CIM) e 8% de (CFM), *Cymbopogon citratus* que apresentou 8% de (CIM) e 10% de (CFM) e em terceiro lugar ficou o *Origanum vulgare* com 10% de (CIM) e 10% de (CFM) (GONÇALVES, 2015).

Em outro estudo também realizado a partir das folhas de capim-limão, usaram os extratos vegetais com água e etanol para verificar seu potencial antifúngico sobre cepas de *Candida albicans* resistentes ao fluconazol. Foi utilizado 5 e 10 g de material vegetal para extração, depois da triagem de extração, a matéria orgânica foi transferida para dois frascos, contendo 50 mL de água destilada em um, e igualmente de etanol no outro. Depois da extração e filtração os extratos foram expostos a levedura. Os resultados mostraram que os extratos de capim-limão inibiram aproximadamente 72,65 a 79,49% a adesão de *C. albicans* (PAVITHRA, 2014).

Vale ressaltar, que as plantas medicinais têm se tornado uma alternativa terapêutica no mundo inteiro. E as mais estudadas e utilizadas são canela (*Cinnamom umzeylanicum*), alho (*Allium sativum*), tulsi (*Ocimum tenuiflorum*) e capim-limão (*Cymbopogon* sp). Com base nisso avaliaram e compararam *in vitro* a atividade antifúngica dos óleos essenciais dessas plantas sobre *Candida albicans*. Os resultados mostraram que o capim-limão apresentou a zona máxima de inibição com 42mm em concentrações de 50% (PRAJAPATI, 2021)

Além disso, em um estudo muito interessante foi realizado uma formulação com o óleo essencial de *Cymbopogon citratus* para analisar seus efeitos na fisiologia da pele humana. Nos testes

14 participantes voluntários (sendo 9 mulheres e 5 homens), saudáveis e sem doenças de pele receberam a formulação no antebraço por 14 dias, sendo que os aspectos cutâneos foram analisados antes e depois das aplicações. Foi verificado no óleo essencial cerca de 24 compostos, sendo os principais os citrais. Os testes não demonstraram nenhum evento adverso nos participantes, e potencializaram a hidratação hídrica e a função barreira da pele (ANDRADE, 2022).

Por fim, em uma pesquisa de bastante interesse realizaram uma formulação de hidrogel tópico contendo nanoesponjas carregadas de óleo essencial de capim-limão, para verificar o potencial antifúngico e a diminuição de irritação da formulação sobre infecções acometidas por *Candida albicans*. Os estudos foram realizados em testes *in vitro* e *in vivo* em animais. Nos testes de CIM e CFM o óleo essencial apresentou concentrações de 2 e 8 µL/mL em cepas de *C. albicans*, depois do óleo ter sido incorporado na formulação observaram um teor satisfatório de citral e liberação sustentável. Os resultados *in vivo* comprovaram que a formulação apresentou efeito antifúngico e não apresentou irritação (ALDAWASARI, 2015). Com isso é interessante a realização de estudos de formulações com o OE de capim-limão, afim de otimizar o tratamento de dermatomicoses em relação as leveduras resistentes do gênero *Candida*.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos analisados demonstraram a eficácia da utilização de *Cymbopogon citratus* contra cepas de leveduras do gênero *Candida albicans*, responsáveis por causar dermatomicoses nos tecidos. Entretanto, é necessário cautela para o uso tópico, visto que não foram encontradas pesquisas significativas do uso *in vivo* sobre as dermatomicoses.

Ressalta-se que a maioria dos estudos com o capim limão foram de ensaios pré-clínicos *in vitro*, sendo fundamental a realização de mais estudos, incluindo pesquisas de formulações para o uso tópico para o tratamento de dermatomicose, com o propósito de viabilizar a produção de um futuro fitoterápico a base de *C.citratus*, como alternativa de tratamento para combater as ante cepas causadoras de dermatomicoses provocadas pela levedura *Candida albicans*,

Espera-se que o presente trabalho possa incentivar profissionais farmacêuticos a realizar novos estudos de formulações para o uso *in vivo*, do tipo caso-controle, observando a dose-resposta na utilização do óleo essencial e extratos do *Cymbopogon citratus* como tratamento contra cepas de *Candida albicans*, principalmente no uso tópico sobre a infecção cutânea, utilizando para isso, uma metodologia criteriosa e amostra significativa que possibilitara observar a efetividade do tratamento.

## REFERÊNCIAS

- Aguiar, michelle maria gonçalves barão de. Obtenção de gel mucoadesivo de nistatina para o tratamento da candidíase oral. Desenvolvimento e caracterização de dispersões sólidas de nistatina. 2016. Tese (doutorado em produção e controle farmacêuticos) - faculdade de ciências farmacêuticas, universidade de são paulo, são paulo, 2016. Doi:10.11606/t.9.2016.tde-06052016-102001. Acesso em: 23 mar. 2023.
- Aldawasari, h, m.; badr- eldin, s, m.; labib, g, s.; el-kamel, a. Design and formulation of a topical hydrogel integrating lemongrass-loaded nanosponges with an enhanced antifungal effect: in vitro/ in vivo evaluation. *International journal of nanomedicine*, v. 10, p. 893, 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc4321607/>. Acesso em: 23 abr. 2023.
- Ali, m, m.; yusuf, m, a.; abdalaziz, m, n. Gc-ms analysis and antimicrobial screening of essential oil from lemongrass (*cymbopogon citratus*). *International journal of pharmacy and chemistry*. Vol. 3, no. 6, 2017, pp. 72-76. Doi: 10.11648/j.ijpc.20170306.11. Disponível em: <http://www.sciencepublishinggroup.com/j/ijpc>. Acesso em: 17 abr. 2023.
- Almeida, bianca de lima. Modelo de pele humana reconstruída como Plataforma para estudos de fotoenvelhecimento. 2020. 75 f. Dissertação (mestrado em ciências farmacêuticas) - universidade federal do amazonas, manaus (am), 2020. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/7847>.
- Almeida, rba.; akisue, g.; et al. Atividade antimicrobiana do óleo essencial de *cymbopogon citratus* (dc) stapf. Em *staphylococcus spp.*, *streptococcus mutans* e *candida spp.* *Revista brasileira de plantas medicinais*, v. 15, p. 474-482, 2013. <https://doi.org/10.1590/s1516-05722013000400002>. Acesso em: 07 abr. 2023.
- Alvarenga, a, c, c.; thomes, c, r.; aguiar, a, d.; martins, i, r.; pignaton, l, f, m.; vásques, e, c.; meyrrelles, s, dos s. Aplicações terapêuticas do *cymbopogon citratus* (capimlimão) na odontologia: uma revisão de literatura integrativa. *Revista fluminense de odontologia*, v. 3, n. 59, p. 85–106, 2022. Acesso em: 13 mar. 2023.
- Amon, p.; sanderson, i. What is the microbiome? *Archives of disease in childhood: education and practice edition*, v. 102, n. 5, p. 258–261, 1 out. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2016-311643>. Acesso em: 19 mar. 2023.
- Amornvit, p.; choonharuangdej, s.; srithavaj, t. Condicionador tecidual incorporado com capim-limão contra cultura de *candida albicans*. *Journal of clinical and diagnostic research: jcdr*, v. 8, n. 7, pág. Zc50, 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc4149144/>. Acesso em: 14 abr. 2023.
- Andrade, s.f.; rocha, c.; pinheiro, e.j.; pereira-leite, c.; costa, m. D. C.; rodrigues, l, m. Revealing the protective effect of topically applied *cymbopogon citratus* essential oil in human skin through a contact model. *Cosmetics* 2023, v. 10, n. 29. <https://doi.org/10.3390/cosmetics10010029>.
- Araujo, a. P. C. De.; correia, a. F.; silva, z. D. L. Da.; nóbrega, y. K. De m.. Epidemiologia de micoses superficiais no distrito federal. *Revista de iniciação científica e extensão*, [s. L.], v. 2, n. Esp.1, p. 67, 2019. Disponível em: <https://revistasfacesa.senaaires.com.br/index.php/iniciacao-cientifica/article/view/242>. Acesso em: 19 mar. 2023.

Araujo, Larissa Ferreira. Plantas medicinais no controle de fungos patogênicos humanos. 2018. 55 f. Monografia (graduação em biotecnologia) - universidade federal de Uberlândia, Patos de Minas/MG, 2018. Acesso em: 18 de mar. 2023.

Beato, Ines Sofia Ferreira. Impacto dos cosméticos no microbiota da pele. 2017. 66 f. Trabalho final de mestrado integrado, Ciências Farmacêuticas, Universidade de Lisboa, Faculdade de Farmácia, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10451/36031>.

Bergold, A. M.; Georgiadis, S.; Novidades em fármacos antifúngicos: Uma revisão. *Visão Acadêmica*, v. 5, n. 2, p. 159 – 172, dez 2004. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/562/470>. Acesso em: 05 abr. 2023.

Bernardo, A.; Santos, K.; Silva, D. Pele: alterações anatômicas e fisiológicas do nascimento à maturidade. *Revista Saúde em Foco*, Itajubá/MG, 11. Ed. P. 1221–1233, 2019.

Blaut, M.; Clavel, T. Metabolic diversity of the intestinal microbiota: implications for health and disease. *The Journal of Nutrition*, Germany, v. 137, p. 751s–755s, 2007.

Boukhatem, M. N.; Ferhat, M. A.; Kameli, A.; Saidi, F.; Kebir, H. T. Lemon grass (*Cymbopogon citratus*) essential oil as a potent anti-inflammatory and antifungal drugs. *Libyan Journal of Medicine*, v. 9, n. 1, 2014. <http://dx.doi.org/10.3402/ljm.v9.25431>. Acesso em: 25 fev. 2023

Brown, T. M.; Krishnamurthy, K. Histology, dermis. [s.l.] in: StatPearls [internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/nbk535346/?report=reader>. Acesso em: 05 abr. 2023.

Campos, T.; Consentino, C.; Simioni, P. U.; Ugrinovich, I. Avaliação do comportamento de leveduras do gênero *Candida* a fármacos antifúngicos. *Revista Ciência & Inovação*, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 17–24, jun – 2020. Acesso em: 23 mar. 2023

Candido, Emily Francielly Almeida. Atividade antifúngica do óleo de melaleuca sobre a candidíase oral: revisão da literatura. *Revista Fluminense de Odontologia*, v. 2, n. 61, p. 107–117, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ijosd/article/view/57028>.

Cardoso, Vanesa Marques. O microbioma humano. 2015. 71 f. Dissertação (mestrado integrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Fernando Pessoa, Portugal, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10284/5545>. Acesso em: 19 mar. 2023.

Carnovale, S.; Relloso, M. S.; Bendezu, K.; Scravoni, R.; Daneri, G. L.; Grzona, E. Impact of HIV infection in dermatomycosis. Cases and controls study. *Research Gate*, p. 73–79, dez. 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/357255283>.

Coelho, A. M.; Alvim, H. G. De O. . Ocorrência de candidíase no homem: uma revisão para informação da população masculina. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, Brasil, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 09–16, 2018. Doi: 10.5281/zenodo.4322013. Disponível em: <http://www.revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/140>. Acesso em: 27 mar. 2023.

Cortez, I. E. R. Et al. Avaliação da atividade antifúngica dos óleos essenciais de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown (Verbenaceae) e *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf (Poaceae). *Mundo da Saúde*, v. 39, n. 4, p. 433–440, 1 out. 2015. Acesso em: 09 abr. 2023.

Da silva, n, b.; rangel, m, de l.; almeida, b, b.; de castro, r, d.; valença, a, g, m.; cavalcanti, a, l. Antifungal activity of the essential oil of *cymbopogon citratus* (dc) stapf. An in vitro study. J oral res, v. 6, n. 12, p. 319-323, 2017. Doi:10.17126/joralres.2017.092. Acesso em: 10 abr. 2023.

De melo, i, f, s.; de assis, e, c.; azevedo, m, b.; barbosa, t, s, s.; de almeida, m. M. Candida sp, uma breve revisão bibliográfica. Recisatec - revista científica saúde e tecnologia - issn 2763-8405, [s. L.], v. 2, n. 5, p. E25129, 2022. Doi:10.53612/recisatec.v2i5.129. Disponível em: <https://recisatec.com.br/index.php/recisatec/article/view/129>. Acesso em: 01 abr. 2023.

De paiva, luiz francisley; domingues, sabrina de alvarenga. Atividade antifúngica de *cymbopogon citratus* (dc) stapf frente à leveduras do gênero *candida* sp. Revista fitos, v. 15, n. 1, p. 22-31, 2021. Disponível em: <http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/958>. Acesso em: 01 fev. 2023.

De souza, i.; tavares, r, n, s.; bravo, m, l, de graça.; gaspar, l, r. Biologia, histologia e fisiologia da pele. Cosmetics & toiletries brasil, v. 32, n. 3, p. 14-21, 2020. Disponível em: <https://www.cosmeticsonline.com.br/artigo/405>.

Dos santos, a, o, k.; ferreira, c.; de quadros, r, m.; miletti, l, c.; ramos, c, r, j. Fungos causadores de micoses cutâneas em trabalhadores rurais da região da amures, santa catarina, brasil. Revista brasileira de higiene e sanidade animal, v.14, n.4 p. 1 – 11 out - dez 2020. Acesso em: 23 mar. 2023.

Dos santos, e, r, d. Sistemática vegetal i: fungos. 2015. 47 f. Material didático – licenciatura em ciências biológicas, universidade federal de santa catarina, florianópolis/sc, 2015. Acesso em: 21 mar. 2023.

Esteves, c. O.; rodrigues, r, m.; martins, a, d, l.; vieira, r, de a.; barbosa, j, l.; vilela, j, f, b. Medicamentos fitoterápicos: prevalência, vantagens e desvantagens de uso na prática clínica e perfil e avaliação dos usuários. Revista de medicina, v. 99, n. 5, p. 463–472, 10 dez. 2020. Acesso em: 11 mar. 2023.

Firacative, carolina et al. Invasive fungal disease in humans: are we aware of the real impact?!. Mem inst oswaldo cruz, v. 115, e200430, 2020. Doi: 10.1590/0074-02760200430. Acesso em: 25 mar. 2023.

Galucio, n. C. Da r. Et al. Análise do perfil de segurança de medicamentos fitoterápicos no brasil: revisão de literatura. Research, society and development, v. 10, n. 13, p. E159101320888, 9 out. 2021. Doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i13.20888>. Acesso em: 11 mar. 2023.

Gonçalves, jussara britto batista. Eficácia de plantas medicinais no controle in vitro de *candida albicans*. 2015. 42 f. Dissertação (mestrado em ciências ambientais) – universidade camilo castelo branco, fernandópolis/sp, 2015. Disponível em:<http://repositorioacademico.universidadebrasil.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/518>. Acesso em: 09 abr. 2023.

Gonçalves, mara andreia pereira. Microbiota: implicações na imunidade e no metabolismo. 2014. 53 f. Dissertação (mestrado integrado em ciências farmacêuticas) – universidade fernando pessoa, portugal, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10284/4516>. Acesso em: 19 mar. 2023.

Guerrini, a. Et al. A comparative study on chemical compositions and biological activities of four amazonian ecuador essential oils: *curcuma longa* l. (zingiberaceae), *cymbopogon citratus* (dc.) Stapf, (poaceae), *ocimum campechianum* mill. (lamiaceae), and *zingiber officinale* roscoe (zingiberaceae). Antibiotics, v. 12, n. 1, p. 177, 15 jan. 2023. Acesso em: 13 mar. 2023

Hsu, y-c.; fuchs, e. Building and maintaining the skin. Cold spring harbor perspectives in Biology, v. 14, n. 7, p. A040840, 2022. Disponível em: <https://cshperspectives.cshlp.org/content/14/7/a040840.full.pdf+html>. Acesso em: 05 abr. 2023.

Jain, n; sharma, m. Phytochemical screening and antidermatophytic activity of cymbopogon citratus leaves essential oil and their fractions. Journal of essential oil bearing plants, v. 20, n. 4, pág. 1107-1116, 2017. <https://doi.org/10.1080/0972060x.2017.1351894>. Acesso em: 18 abr. 2023.

Jain, n.; sharma, m. Comparative analysis of antidermatophytic potential of cymbopogon citratus essential oil stored in different temperature condition for two years. Pharmacognosy research, v. 14, n. 3, p. 241-245, 2022. Doi: 10.5530/pres.14.3.34. Acesso em: 16 abr. 2023.

Katz, m.j. from research to manuscript: a guide to scientific writing. 2<sup>a</sup> ed. Berlim: Springer, 2009.

Koseki, y.; tanaka, r.; murata h. Development of antibacterial denture cleaner for brushing containing tea tree and lemongrass essential oils. Dental materials journal, v. 37, n. 4, p. 659 – 666, 2018. Doi: 10.4012/dmj.2017-295. Epub 2018 may 2. Pmid: 29731487. Acesso em: 10 abr. 2023.

Kozics, katarína et al. O efeito de dez óleos essenciais em vários microrganismos cutâneos resistentes a drogas e suas propriedades cito/genotóxicas e antioxidantes. Moléculas, v. 24, n. 24, pág. 4570, 2019. <https://doi.org/10.3390/molecules24244570>. Acesso em: 10 abr. 2023.

Kuhbacher, a.; burger-kentischer, a.; rupp, s. Interação de espécies de candida com a pele. Microorganisms, v. 5, n. 2, 32, 2017. Doi:10.3390/microorganisms5020032. Acesso em: 01 abr. 2023.

Lana, daiane flores dalla. Desenvolvimento de novas entidades químicas e formulações para o tratamento de dermatomicoses. 2019. 330 f. Tese (doutorado em ciências farmacêuticas) – universidade federal do rio grande do sul, porto alegre/rs, 2019. Acesso em: 11 mar. 2023.

Leite, m, a, c.; bezerra, a, de b, p.; de souza, j, p.; guerra, f, s, q.; lima, e, de o. Evaluation of antifungal activity and mechanism of action of citral against candida albicans. Hindawi publishing corporation, v. 2014, p. 9, artigo id 378280, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/378280>. Acesso em: 17 abr. 2023.

Lima, f. P. P. Envelhecimento cutâneo da pele: relação entre o excesso de carboidratos e a reação de maillard na formação de produtos de glicação avançada (ages). Scire salutis, v. 8, n. 1, p. 1–7, 25 set. 2018. Acesso em: 18 mar. 2023.

Lins, a, r, d, s.; santiago, e, c, r. A utilização do capim-santo (cymbopogon citratus) no tratamento da hipertensão arterial- uma revisão integrativa. 2022. Monografia (graduação em nutrição) - centro universitário da vitória de santo antão-univisa, pernambuco 2022. Acesso em: 13 mar. 2023.

Martins, otávia de almeida. Fungos anemófilos e leveduras isolados em ambientes de laboratórios de microbiologia em instituição de ensino superior. 2016. 64f. Dissertação (mestrado) - programa de pós-graduação em veterinária, faculdade de veterinária, universidade federal de pelotas, pelotas, 2016. Disponível em: <http://guaiaca.ufpel.edu.br:8080/handle/prefix/3607>. Acesso em 23 mar. 2023.

Mat-rani, s.; chotprasert, n.; srimaneekarn, n.; choonharuangdej, s. Fungicidal effect of lemongrass essential oil on candida albicans biofilm pre-established on maxillofacial silicone specimens. Jornal

da sociedade internacional de odontologia preventiva e comunitária, v. 11, n. 5, pág. 525, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc8533043/>. Acesso em: 14 abr. 2023.

Mayser, p.; nenoff, p. Et al. S1 guidelines: tinea capitis. Journal compilation © blackwell verlag gmbh, berlin | jddg, berlin; german, 2020. Doi: 10.1111/ddg.14026. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32026639/>. Acesso em: 05 abr. 2023.

Mendes, João Marcos Torres do Nascimento. Análise da microbiota cultivável de úlceras de portadores de diabetes após tratamento com biomembranas de látex natural (*Hevea brasiliensis*) contendo curcumina concomitante ao uso do equipamento rapha®. 2021. 80 f., il. Dissertação (mestrado em engenharia biomédica) – universidade de Brasília, Brasília, 2021. Acesso em: 15 mar. 2023.

Mezzari, a. Et al. Prevalência de micoses superficiais e cutâneas em pacientes atendidos numa atividade de extensão universitária. Revista brasileira de ciências da saúde, v. 21, n. 2, p. 151–156, 11 mar. 2017.

Mochizuki, t.; tsuboi, r.; Iozumi, k.; ishizaki, s.; ushigami, t. Et al. Guidelines for the management of dermatomycosis. Journal of the dermatology, japan, v 47: p. 1343–1373, 2020. Doi: 10.1111/1346-8138.15618.

Mukarram, m.; choudhary, s.; khan, m, a.; poltronieri, p.; khan, m, a, a.; ali, j.; kurjak, d.; shahid, m. Lemongrass essential oil components with antimicrobial and anticancer activities. Antioxidants, v. 11, n. 1, pág. 20 de 2021. <https://doi.org/10.3390/antiox11010020>. Acesso em: 29 mar. 2023.

Oladeji, o, s.; adelowo, f, e.; ayodele, d, t.; odelade, k, a. Phytochemistry and pharmacological activities of *Cymbopogon citratus*: a review. Scientific african, v 6, n. 1, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2019.e00137>. Acesso em: 27 mar. 2023.

Oliveira, l. Et al. Estudo da atividade antioxidante do extrato bruto hidroalcoólico do capim-cidreira (*Cymbopogon citratus*) pelo método DPPH. Enciclopédia biosfera, v. 16, n. 29, p. 2034–2042, 30 jun. 2019.

Paiva, l, f, de.; teixeira-loyola, a, a, b. Et al. Associação do óleo essencial de *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf com nistatina contra leveduras da cavidade oral. Anais da academia brasileira de ciências, v. 94, 2022. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202220200681>. Acesso em: 14 abr. 2023.

Paiva, l. F. De; domingues, s. De a. Atividade antifúngica de *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf frente à leveduras do gênero *Candida* sp. Revista fitos, v. 15, n. 1, p. 22–31, 31 mar. 2021.

Patinni, Veridianna Camilo. Investigação de análogos de curcumina como agentes contra fungos causadores de dermatomicoses. 2020. 66 f. Dissertação (mestrado em microbiologia) – universidade estadual paulista (unesp), São José do Rio Preto/SP, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/192538>. Acesso em: 11 mar. 2023.

Pavithra, j, a.; srinikethan, g.; shubhada, c.; pradeep, k.; golapa, m.; kulkarni, r.; praveenchandra, k, r. Effect of five plant extracts on adhesion of *Candida albicans* onto human buccal epithelial cells: an in-vitro study. Egyptian pharmaceutical journal, v. 13, n. 2, pág. 137-143, 2014. Disponível em: <http://www.epj.eg.net> on Monday, April 10, 2023, IP: 189.6.14.85. Acesso em: 10 abr. 2023.

Peixoto, j, v.; rocha, m, g.; nascimento, r, l, t.; moreira, v, v.; kashiwabara, t, b, g. Candidíase - uma revisão de literatura. *Brazilian journal of surgery and clinical research*, v. 8, n. 2, p. 75-82, 23 ago. 2014. Acesso em: 01 abr. 2023.

Pereira, felipe de lacerda. Estado atual das micoses cutâneas no brasil – uma revisão narrativa. 2022. 26 f. Monografia (graduação em medicina) – faculdade de ciências da educação e saúde, centro universitário de brasília, brasília, 2022. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/handle/prefix/15946>. Acesso em: 23 mar. 2023.

Péret, vinícius augusto campos. Síntese de análogos do miconazol, candidatos a novos fármacos antifúngicos. 2022. 94 f. Monografia (graduação em farmácia) - escola de farmácia da universidade federal de ouro preto, minas gerais, brasil. 2022. Acesso em: 25 mar. 2023.

Powers, c.n. et al. Antifungal and cytotoxic activities of sixty commercially-available Essential oils. *Revista molecules*, basel, switzerland, v. 23, n. 7, p. 1549–2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29954086/>. Acesso em: 05 abr. 2023.

Prado, guilherme mendes. Avaliação da atividade antifúngica, molecular docking e citotoxicidade do *cymbopogon citratus* e *cymbopogon nardus* frente a isolados clínicos de *candida albicans* na forma planctônica e biofilme. 2022. 85 f. Dissertação (mestrado em ciências da saúde) – universidade federal do ceará, sobral, 2022. Acesso em: 21 abr. 2023.

Prajapati, m.; shan, m.; ranginwala, a.; agrawal, p.; acharya, d.; thakkar, s. Antifungal effects of tulsi, garlic, cinnamon and lemongrass in powder and oil form on *candida albicans*: an in vitro study. *Journal of oral and maxillofacial pathology: jomfp*, v. 25, n. 2, pág. 306, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc8491361/>. Acesso em: 27 mar 2023.

Reis, j. V. Síntese, caracterização e avaliação da atividade antimicrobiana de uma hidrazona e seus complexos metálicos. 2018. 57 f. Dissertação (mestrado em ciências aplicadas a saúde) - universidade federal de goiás, jataí, 2018. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/8796>.

Rocha, l, b, p.; alves, j, de o, v.; aguiar, i, da s, f.; da silva, f, h.; da silva, r, l.; arruda, l, g.; filho, e, do n, j.; barbosa, b, da r, v, d.; de amorim, l, c.; da silva, p, m.; da silva, m, n. Uso de plantas medicinais: histórico e relevância. *Pesquisa, sociedade e desenvolvimento*, v. 10, n. 10, pág. E44101018282-e44101018282, 2021. Doi: 10.33448/rsd-v10i10.18282. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18282>. Acesso em: 25 fev. 2023.

Rodrigues, maria luiza proton et al. Microbiota, na saúde e na doença, até que a disbiose nos separe. 2022. 55 f. Monografia (graduação em farmácia) - escola de farmácia, universidade federal de ouro preto, ouro preto, 2022. Disponível em: <http://www.monografias.ufop.br/handle/35400000/4975>. Acesso em: 26 mar. 2023.

Rhimi, w.; mohammed, m, a.; zarea, a, k, a.; greco, g.; tempesta, m.; otranto, d.; cafarchia, c. Antifungal, antioxidant and antibiofilm activities of essential oils of *cymbopogon* spp. *Antibiotics*, v. 11, n. 6, 1 jun. 2022. Acesso em: 10 abr. 2023.

Saboia, c. Da s. Et al. Caracterização química e atividade antimicrobiana do óleo essencial e do extrato bruto do capim limão (*cymbopogon citratus*). *Research, society and development*, v. 11, n. 7, p. E37611730064, 28 mar 2022.

Silva, claudia larissa viana da et al. Exposição concomitante ao material particulado da poluição do ar e a radiação solar em epiderme humana reconstruída. 2022. 88 f. Dissertação (mestrado em toxicologia) - faculdade de ciências farmacêuticas, universidade de são paulo, são paulo, 2022. Doi:10.11606/d.9.2022.tde-29072022-220603. Acesso em: 15 mar. 2023.

Silva, l. De p. Da; reck, r. T.; fonseca, f. N. Da. Desenvolvimento de formas farmacêuticas semissólidas a partir de capim-limão (*cymbopogon citratus*). Saúde e meio ambiente: revista interdisciplinar, [s. L.], v. 5, n. 2, p. 82–92, 2016. Doi: 10.24302/sma.v5i2.1069. Disponível em: <https://www.periodicos.unc.br/index.php/sma/article/view/1069>. Acesso em: 26 mar. 2023.

Silva, n, b, d.; rangel, m, de l.; de castro, r, d.; de lima, j, m.; castellano, l, r, c.; valença, a, m, g.; cavalcanti, a, l. Anti-biofilm and hemolytic effects of *cymbopogon citratus* (dc) stapf essential oil. Pesquisa brasileira em odontopediatria e clínica integrada, v. 19, 2019. <https://doi.org/10.4034/pboci.2019.191.103>. Acesso em: 14 abr. 2023.

Sivieri, k.; crespo, c, de c.; novak, j.; tobara, j, c.; martins, w, k. Microbiota da pele: novos desafios. Arquivos catarinenses de medicina (acm), v. 50, n. 1, p. 93-112, 2021. Acesso em: 16 mar. 2023.

Soares, d, m.; lima, e, de o.; soares, d, m.; silva, n, f.; costa n, m, g.; faria, f, v, s, d, e.; rodriguez, a, r, f. Candidíase vulvovaginal: uma revisão deliteratura com abordagem para candida albicans. Brazilian journal of surgery and clinical research, vol. 25, n. 1, pp.28-34, 2018. Acesso em: 23 mar. 2023.

Soares, m, o.; vinha, a, f.; barreira, s, v, p.; coutinho, f.; aires-gonçalves, s.; oliveira, m, b, p, p.; pires, p, c.; castro, a. *Cymbopogon citratus* eo antimicrobial activity against multi-drug resistant gram-positive strains and non-albicans-candida species. Microbial pathogens and strategies for combating them science technology and education, v. 2, p. 1081-1086, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10284/9794>. Acesso em: 15 abr. 2023.

Souza, é, e.; ribeiro, m, de f.; sodre, l, f.; soares, i, m.; ascênio, p, g.; ascênio, s, d. Perfil fitoquímico das folhas de uma variedade de *cymbopogon citratus* cultivada no município de palmas-to. 2015. 7 f. 6 jice – jornada de iniciação científica, instituto federal de tocantins, palmas/to, 2015. Disponível em: <https://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/jice/6jice/paper/view/7019>. Acesso em: 27 de mar. 2023

Tarouco, f.; kaufmann, l. Et al. Conceitos sobre pele e anexos a partir da temática cosméticos. 2017. 6 f, projeto de iniciação científica - licenciatura em ciências da natureza, da universidade federal do pampa, rio grande do sul, 13 dez. 2017. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/unisinos/8104>.

Thomas, a, m.; lima, f, p.; moura, l, s, m.; da silva, a, m.; dias-neto, e.; setubal, j, c. Comparative metagenomics. Springer science+business media, v. 1704, p. 243 – 260, 2018. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-1-4939-7463-4\\_8](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-7463-4_8).

Tsui, c.; kong, e, f.; jabra-rizk, m, a. Pathogenesis of candida albicans biofilm. Pathogens and disease, v. 74, n. 4, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/femspd/ftw018>. Acesso em: 27 de mar. 2023.

Valková, v.; dúranová, h.; galovicová, l.; borotová, p.; vukovic, n, l.; vukic, m.; kacániová. *Cymbopogon citratus* essential oil: its application as an antimicrobial agent in food preservation. Agronomy, v. 12, n. 155, 2022. Disponível em. <https://doi.org/10.3390/agronomy12010155>. Acesso em: 16 abr. 2023.

Vieira, a, h, j.; santos, j, i. Mecanismos de resistência de candida albicans aos antifúngicos

Anfotericina b, fluconazol e caspofungina. Revista brasileira de analises clinicas (rbac), v. 49, n. 3, p. 235, 2017. Doi: 10.21877/2448-3877.201600407. Acesso em: 21 mar. 2023.

Vieira, luciane de paula santos et al. Otimização do diagnóstico micológico e abordagem epidemiológica de dermatomicoses analisadas no laboratório do posto médico de guarnição de belo horizonte-mg. 2021. 134 f. Dissertação (mestrado em microbiologia) - universidade federal de minas gerais (ufmg), minas gerais, 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/37441>. Acesso em: 11 mar. 2023.

Vilefort, l, s.; melo, i, de o, v.; cardoso, b, do n.; mohr, a, c.; motta, d, b, f.; atavila, f, p.; casimiro, i, p.; guedes, d, da s.; cerbarro, g, f.; xavier, p, z, h. Ampla abordagem sobre a dermatite atópica: revisão narrativa. Revista eletrônica acervo científico, v 41, p. E9807, 19 fev. 2022. Doi <https://doi.org/10.25248/reac.e9807.2022>. Acesso em: 10 mar. 2023.

Yadav, m.; dhar, r.; singh, s.; allen, t. Comparative study of antimicrobial activity of lemongrass (*cymbopogon citratus*), clove (*syzygium aromaticum*), and tulsi (*ocimum*) essential oils against foodborne pathogens. Asian journal of pharmaceutical clinica research, v. 12, n. 4, p. 230-234, 2019. Disponível em: (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) doi: <http://dx.doi.org/10.22159/ajpcr.2019.v12i4.29451>. Acesso em: 23 abr. 2023.