

Prospecção Tecnológica para Verificação do Potencial de Patenteabilidade de Shampoo Esfoliante e Antifúngico para Tratamento da Dermatite Seborreica

Technological Prospection to Verify the Potential of Patentability of an Exfoliant and Antifungal Shampoo for the Treatment of Seborrheic Dermatitis

Denise Frazão Castro¹

Lucas Barros Cunha¹

Davy Freitas Santos¹

Patricia de Maria Silva Figueiredo¹

¹Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil

Resumo

O objetivo do presente estudo foi realizar a prospecção tecnológica de anterioridade para verificação do potencial de patenteabilidade de um shampoo esfoliante e antifúngico obtido a partir do extrato hidroalcolico de sementes da *Citrullus lanatus* (melancia) desenvolvido na Universidade Federal do Maranhão. Foram realizadas buscas em bases de dados como INPI, EPO, USPTO, Questel Orbit, Scielo, PubMed, Scopus, Google Scholar e em sítio eletrônico do Google, utilizando descritores como: “*Citrullus lanatus*”; melancia; antimicrobiano; antifúngico; anticaspa; “shampoo esfoliante”, sem delimitação temporal ou espacial. Foram encontrados dois documentos de patentes (subclasse IPC A61K8) correlacionando shampoos anticaspa e melancia, no entanto, o princípio ativo deles difere do utilizado na invenção investigada neste estudo. Não foram encontrados artigos científicos que correlacionassem shampoos obtidos a partir da espécie investigada, resultando no não comprometimento da novidade do produto. Entendeu-se, portanto, que o shampoo possui potencial de patenteabilidade pelo cumprimento dos requisitos: atividade inventiva, aplicação industrial e novidade.

Palavras-chave: Prospecção tecnológica; Shampoo antifúngico; *Citrullus lanatus*.

Abstract

The objective of the present study was to carry out a prior technological prospecting to verify the patentability potential of an exfoliating and antifungal shampoo obtained from the hydroalcoholic extract of *Citrullus lanatus* (watermelon) seeds developed at the Federal University of Maranhão. Searches were carried out in databases such as INPI, EPO, USPTO, Questel Orbit, Scielo, PubMed, Scopus, Google Scholar and Google website, using descriptors such as: “*Citrullus lanatus*”; watermelon; antimicrobial; antifungal; “anti-dandruff”; “exfoliating shampoo”, without temporal or spatial delimitation. Two patent documents were found (subclass IPC A61K8) correlating anti-dandruff shampoos and watermelon, however the active ingredient of these differences from that used in the invention investigated in this study; No scientific articles were found that correlated shampoos obtained from the investigated species, resulting in the novelty of the product not being compromised. It was therefore understood that the shampoo has patentability potential due to compliance with the requirements: inventive activity, industrial application and novelty.

Keywords: Technological prospecting; Antifungal shampoo; *Citrullus lanatus*.

Área Tecnológica: Farmacêutica.



1 Introdução

Apesar de não ter uma função vital, o cabelo é parte importante na autopercepção dos seres humanos e na percepção estética, suas alterações trazem problemas psicossociais e na qualidade de vida de cada indivíduo (Rastini, 2007; Leonardi; Kurebayashi, 2004). Entre as disfunções capilares mais comuns, está a Dermatite Seborreica (DS), afetando 18% da população mundial, principalmente adolescentes e adultos jovens de 18 a 40 anos. O couro cabeludo é o local mais afetado, sendo a caspa a manifestação mais frequente da DS em adultos (A Argiloterapia [...], 2017; Ferreira *et al.*, 2014; Sampaio *et al.*, 2011; Formariz *et al.*, 2005).

Por se tratar de uma doença inflamatória crônica, em resposta a uma provável presença de um fungo (*Malassezia* sp.) na pele e do seu metabolismo se dar por meio da utilização dos lipídios da pele, o objetivo do tratamento consiste no controle da inflamação, da proliferação do micro-organismo e da oleosidade. Diversas classes de medicamentos são utilizadas, de maneira que é vasto o arsenal terapêutico para controle da DS (Sampaio *et al.*, 2011). Os medicamentos mais utilizados, segundo levantamento realizado por Peyrí e Lleonart (2007), são os corticosteróides (59,9 %) e os antifúngicos derivados imidazólicos (35,1 %).

Atualmente, devido ao crescente número de micro-organismos resistentes aos antifúngicos disponíveis, os cientistas têm aprimorado seus estudos sobre novas alternativas terapêuticas para o tratamento de infecções fúngicas causadas por *Malassezia* spp. Além disso, outros fatores, como limitações terapêuticas, toxicidade, interações medicamentosas e biodisponibilidade insuficiente dos antifúngicos, tornaram-se importantes para a busca de novos agentes antimicrobianos efetivos (Nóbrega, 2017; Reichling *et al.*, 2009; Silva, 2008; Mendonça Filho; Menezes, 2003). Nesse contexto, percebe-se nos produtos de origem natural, como as plantas medicinais e seus metabólitos secundários isolados, importantes alternativas para a investigação de novos compostos com atividade antimicrobiana. Diante disso, foi desenvolvido, na Universidade Federal do Maranhão (UFMA), um shampoo esfoliante obtido a partir do extrato hidroalcolico das sementes de *Citrullus lanatus* (melancia), que, após realização de estudos *in vitro*, tanto da sua atividade antifúngica quanto da avaliação do seu potencial de irritabilidade ocular, atestou-se a possibilidade do seu uso em casos de dermatite seborreica capilar.

Partindo-se do princípio de que uma invenção só se torna inovação quando ela é inserida com sucesso no mercado (Kimura; Da Silva; Da Costa, 2019; Vilela, 2011) e de que há uma convergência de interesses, a empresa, ao inovar, e a instituição de ensino ao produzir conhecimento e, ao mesmo tempo, compensar os investimentos realizados em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), a transferência da tecnologia torna-se a ferramenta que viabiliza a concretização desses interesses (Kimura; Da Silva; Da Costa, 2019). A transferência da tecnologia pode ser potencializada se o conhecimento embutido nela tiver sido objeto de proteção pela propriedade intelectual, por exemplo, se a tecnologia foi patenteada, isso pode conferir, segundo Benetti (2009, p. 49): “[...] aumento do patrimônio (ativo intangível da empresa), maior controle e limitação dos atos de seus concorrentes e reembolso dos investimentos em P&D”.

Considerando que a proteção legal do conhecimento pela propriedade intelectual constitui instrumento que agrega valor à tecnologia gerada e fortalece as possibilidades de negociação da transferência da tecnologia a fim de possibilitar, entre outros benefícios, o retorno financeiro investido, ao menos em parte, em P&D, foi objetivo deste trabalho realizar estudo prospectivo para a verificação do potencial de patenteabilidade do shampoo desenvolvido na instituição de ensino e pesquisa.

2 Metodologia

A pesquisa bibliográfica de cunho exploratório foi utilizada para levantar informações sobre propriedade intelectual, patente, prospecção tecnológica, shampoo sólido antifúngico, *Citrullus lanatus*, de modo a possibilitar a compreensão dos aspectos gerais que envolvem o objetivo proposto.

A prospecção tecnológica, propriamente dita, foi realizada no período de agosto de 2023 a janeiro de 2024 na forma de pesquisa exploratória documental em bancos de patentes nacional e estrangeiros, além de artigos de periódicos e *site* de busca em geral, no modo de busca avançado por meio do uso de palavras-chave no título e no resumo, sem delimitação temporal, espacial e sem utilização de filtros, comparando os resultados encontrados com o produto desenvolvido na UFMA, verificando os aspectos semelhantes que pudessem comprometer a novidade do shampoo esfoliante e antifúngico obtido a partir do extrato hidroalcoólico das sementes de melancia (*Citrullus lanatus*). As bases de dados utilizadas na pesquisa e suas formas de acesso são listadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Bases de dados utilizadas na prospecção tecnológica

BASES DE DADOS	FORMA DE ACESSO
Patentes	
INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial	https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes
EPO – Instituto Europeu de Patentes	https://www.epo.org/searching-for-patents.html
USPTO – Escritório Americano de Marcas e Patentes	https://www.uspto.gov/patents/search
Questel Orbit	https://www.orbit.com/
Artigos Científicos	
PubMed, Scopus (Elsevier), Scielo, Google Scholar	Acesso pelo Portal de Periódicos da Capes

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2024)

Foram realizadas buscas nas bases de patentes utilizando descritores listados no Quadro 2 de forma individual, no título e no resumo.

Quadro 2 – Estratégias de busca utilizadas nas bases de patentes pesquisadas

BASES	ESTRATÉGIAS DE BUSCA (PALAVRAS-CHAVE NO TÍTULO E RESUMO)
INPI (nacional)	<ol style="list-style-type: none"> 1. (“<i>Citrullus lanatus</i>” OR melancia) AND (antifúngic* OR antimicrobian*); 2. (“<i>Citrullus lanatus</i>” OR melancia) AND (antifúngic* OR antimicrobian* OR anticaspas); 3. (“<i>Citrullus lanatus</i>” OR melancia) AND (antifúngic* OR antimicrobian* OR anticaspas) AND (shampoo OR xampu); 4. (“<i>Citrullus lanatus</i>” OR melancia) AND (antifúngic* OR antimicrobian* AND “shampoo esfoliante” OR “xampu esfoliante”) 5. (“<i>Citrullus lanatus</i>” OR melancia) AND (antifúngic* OR antimicrobian* OR anticaspas) AND “shampoo esfoliante” OR “xampu esfoliante”).

BASES	ESTRATÉGIAS DE BUSCA (PALAVRAS-CHAVE NO TÍTULO E RESUMO)
EPO; USPTO; Questel Orbit (internacionais)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ("Citrullus lanatus" OR watermelon) AND (antimicrobial OR antifungal) 2. ("Citrullus lanatus" OR watermelon) AND (antimicrobial OR antifungal OR "anti-dandruff") 3. ("Citrullus lanatus" OR watermelon) AND (antimicrobial OR antifungal OR "anti-dandruff") AND shampoo 4. ("Citrullus lanatus" OR watermelon) AND (antimicrobial OR antifungal) AND ("exfoliating shampoo") 5. ("Citrullus lanatus" OR watermelon) AND (antimicrobial OR antifungal OR "anti-dandruff") AND ("exfoliating shampoo")

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2024)

No que se refere às buscas em bases de artigos de periódicos, as seguintes bases foram utilizadas: Scielo, PubMed, Scopus e Google Scholar; e as estratégias de busca são descritas no Quadro 3.

Quadro 3 – Estratégia de busca utilizada nas bases científicas

BASES	ESTRATÉGIAS DE BUSCA
Scielo, PubMed, Scopus, Google Scholar	<ol style="list-style-type: none"> 1. ("Citrullus lanatus" OR watermelon) AND cosmetics 2. ("Citrullus lanatus" OR watermelon) AND shampoo 3. ("Citrullus lanatus" OR watermelon) AND (antimicrobial OR antifungal OR "anti-dandruff") AND shampoo 4. ("Citrullus lanatus" OR watermelon) AND (antimicrobial OR antifungal OR "anti-dandruff") AND ("exfoliating shampoo").

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2024)

Também foram realizadas pesquisas no *site* de buscas Google com as seguintes palavras-chave: “Desenvolvimento de shampoo esfoliante antifúngico” e “shampoo antifúngico *Citrullus lanatus*”.

3 Resultados e Discussão

A Convenção de Paris em 1883, conforme aponta Barbosa (2003), definiu a Propriedade Industrial como o conjunto de direitos que compreende as patentes de invenção, os modelos de utilidade, os desenhos ou modelos industriais, as marcas de fábrica ou de comércio, as marcas de serviço, o nome comercial, as indicações de proveniência ou denominações de origem e a repressão da concorrência desleal.

A Patente é um título de propriedade sobre a invenção ou o modelo de utilidade, podendo ser um produto ou um processo (Campos; Denig, 2011). Segundo Sherwood (1992), esse título garante a proteção sobre o uso indevido do produto ou processo para que ele não seja copiado por competidores que não tiveram custos em pesquisa e para o seu desenvolvimento.

A Lei n. 9.279/1996 estabelece os requisitos para o patenteamento de uma invenção, *in verbis*: “É patenteável a invenção que atenda aos requisitos de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial” (Brasil, 1996, art. 8º).

Para se considerar algo novo, a fim de preencher o requisito da novidade para o patenteamento, é necessário que a invenção não seja compreendida no estado da técnica (artigo 11,

caput, da Lei n. 9.279/1996). Os parágrafos do artigo 11 da Lei n. 9.279/1996 possibilitam entender o que significa estado da técnica e, conseqüentemente, o requisito da novidade:

§ 1º O estado da técnica é constituído por tudo aquilo tornado acessível ao público antes da data de depósito do pedido de patente, por descrição escrita ou oral, por uso ou qualquer outro meio, no Brasil ou no exterior, ressalvado o disposto nos arts. 12, 16 e 17.

§ 2º Para fins de aferição da novidade, o conteúdo completo de pedido depositado no Brasil, e ainda não publicado, será considerado estado da técnica a partir da data de depósito, ou da prioridade reivindicada, desde que venha a ser publicado, mesmo que subseqüentemente.

§ 3º O disposto no parágrafo anterior será aplicado ao pedido internacional de patente depositado segundo tratado ou convenção em vigor no Brasil, desde que haja processamento nacional (Brasil, 1996, art. 11).

Outro requisito para o patenteamento de invenção é a atividade inventiva, a qual consiste na invenção que não decorra de maneira evidente ou óbvia do estado da técnica para um técnico no assunto (artigo 13 da Lei n. 9.279/1996). Quanto ao requisito aplicação industrial, é necessário que a invenção possa ser utilizada ou produzida por qualquer tipo de indústria (artigo 15 da Lei n. 9.279/1996). A patente de invenção tem prazo de vigência de 20 (vinte) anos contados da data de depósito, conforme prevê o artigo 40, *caput*, da Lei n. 9.279/1996. O parágrafo único do artigo 40 da Lei n. 9.279/1996 estabelece que o prazo de vigência da patente de invenção não será inferior a 10 (dez) anos.

A pesquisa em documentos de patentes permite que seja realizada a busca de anterioridade, que, segundo Puhlmann (2009), não é obrigatória, mas recomendável, a ser realizada antes do depósito de um pedido de patente com o fim de verificar se há produto ou processo semelhante, reivindicações e colidências ou não com o objeto do pedido, o que inclusive facilita a descrição do estado da técnica no momento da redação do pedido de patente.

A prospecção tecnológica por meio de busca em documentos de patentes trata-se de método importante nos processos de tomada de decisão, pois pode facilitar a apropriação com qualidade da propriedade intelectual e, ao mesmo tempo, melhorar a gestão da inovação na medida em que possibilita aumentar a percepção de gargalos nos mais variados campos científicos e tecnológicos (Quintella *et al.*, 2011).

Considerando os interesses em patentear prontamente os resultados de pesquisas e das criações, os documentos de patentes constituem informações atualizadas dos campos técnicos (Macedo; Barbosa, 2000). Além disso, a busca por informações nas patentes possui importante vantagem, que é a padronização internacional proveniente de esforços dos organismos internacionais e das autoridades nacionais que proporciona maior rapidez e facilidade no acesso pelo usuário (Macedo; Barbosa, 2000).

A prospecção tecnológica realizada neste estudo foi feita na forma de pesquisa exploratória em bancos de patentes nacional e estrangeiros, além de artigos de periódicos e sites de busca em geral, comparando os resultados encontrados com o produto desenvolvido na UFMA e verificando os aspectos semelhantes que pudessem comprometer a novidade do shampoo esfoliante e antifúngico obtido com extrato hidroalcolico das sementes de melancia (*Citrullus lanatus*).

Foram realizadas buscas na base de patentes nacional (INPI), utilizando descritores de forma individual no título e no resumo. Para essas consultas, tanto no campo título quanto no campo resumo, não houve retorno de resultados, conforme descrito no Quadro 4.

Quadro 4 – Dados da pesquisa realizada em base nacional de dados de patentes INPI

Base Nacional – INPI		
Estratégias de Busca	Resultados	
	Título	Resumo
("Citrullus lanatus" OR melancia) AND (antifúngic* OR antimicrobial*)	0	0
("Citrullus lanatus" OR melancia) AND (antifúngic* OR antimicrobial* OR anticaxpa)	0	0
("Citrullus lanatus" OR melancia) AND (antifúngic* OR antimicrobial* OR anticaxpa) AND (shampoo OR xampu)	0	0
("Citrullus lanatus" OR melancia) AND (antifúngic* OR antimicrobial*) AND "shampoo esfoliante" OR "xampu esfoliante")	0	0
("Citrullus lanatus" OR melancia) AND (antifúngic* OR antimicrobial* OR anticaxpa) AND "shampoo esfoliante" OR "xampu esfoliante").	0	0

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2024)

Os resultados das pesquisas realizadas em bases internacionais de dados de patentes são descritos no Quadro 5.

Quadro 5 – Dados da pesquisa realizada em bases internacionais de dados de patentes

BASES INTERNACIONAIS				
Estratégias de Busca	Resultados			
	EPO	USPTO		Questel Orbit
		TI	AB	
("Citrullus lanatus" OR watermelon) AND (antimicrobial OR antifungal)	13	98	150	14
("Citrullus lanatus" OR watermelon) AND (antimicrobial OR antifungal OR "anti-dandruff")	15	98	152	14
("Citrullus lanatus" OR watermelon) AND (antimicrobial OR antifungal OR "anti-dandruff") AND shampoo	2	0	2	0
("Citrullus lanatus" OR watermelon) AND (antimicrobial OR antifungal) AND ("exfoliating shampoo")	0	0	0	0
("Citrullus lanatus" OR watermelon) AND (antimicrobial OR antifungal OR "anti-dandruff") AND ("exfoliating shampoo")	0	0	0	0

Nota: TI – Pesquisa realizada em títulos; AB – Pesquisa realizada em resumos.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2024)

Para as consultas realizadas na base de Patentes EPO, utilizando como descritor ("Citrullus lanatus" OR watermelon) AND (antimicrobial OR antifungal), foram encontrados 13 documentos, dos quais oito eram patentes relacionados à Agricultura. Foi identificado um único resultado

correspondente a preparações para fins médicos, dentários ou sanitários (com código de sub-classe IPC A61K), e este foi a patente com número de publicação **US10588929B1**, intitulada **Método de síntese de partículas de sementes de melancia**, cuja publicação ocorreu em 2019. Segundo a descrição da tecnologia, sementes de melancia foram lavadas com água destilada, sendo, em seguida, secas e moídas para produzir pó de semente de melancia, e o pó de semente de melancia foi filtrado em peneira de 0,355 mm e armazenado para posterior utilização. Cerca de 500 mg do pó de semente de melancia foram então dissolvidos em 10 ml de metanol para formar uma primeira mistura. A primeira solução foi então adicionada gota a gota a 40 ml de água fervente, sob condições ultrassônicas a uma vazão de cerca de 0,1-0,3 ml/min durante 10 minutos, para formar uma segunda mistura. A segunda mistura foi sonicada por 20 minutos, agitada por mais 15 minutos e seca, produzindo as nanopartículas de sementes de melancia. As nanopartículas, segundo o documento, podem ter atividade antimicrobiana, incluindo, mas não se limitando, a atividade antifúngica, a atividade bacteriana antigranpositiva e a atividade bacteriana antigran-negativa, além de atividade anticancerígena, podendo ser utilizada em composições farmacêuticas, como comprimidos, pílulas, cápsulas, pós, grânulos, pomadas, soluções ou suspensões parenterais estéreis, aerossóis dosados ou *sprays* líquidos, gotas, ampolas, dispositivos autoinjetores ou supositórios, para administração oral parenteral, intranasal, sublingual ou retal, ou para administração por inalação ou insuflação, não sendo citados no documento composições cosméticas como shampoo.

Ainda na base de Patentes EPO, quando utilizado o descritor (“*Citrullus lanatus*” OR watermelon) AND (antimicrobial OR antifungal OR “anti-dandruff”), foram obtidos 15 resultados, sendo dois deles referentes à classe de cosméticos ou preparações similares (com código de subclasse IPC A61K8), classificados como shampoos anticaspa de origem vegetal, a saber: o documento com número de publicação **CN105726370A**, publicado em 2016, cuja composição cosmética compreende 2-5 partes de suco de melancia e os seguintes componentes em peso, 2-4 partes de extrato de folha de arborvitae, 1-3 partes de extrato de chá edulis, polietilenoglicol duplo duro 0,5-2,5 partes de ácido graxo éster, 0,8-1,8 partes de dietanolamida de ácido oleico de coco, 1-1,5 partes de cocamidopropil hidroxissulfobetaína, 1-5 partes de goma arábica, 2-4 partes de butano diol, duro 1-5 partes de diéster de etilenoglicol de ácido graxo, 1 -5 partes de extrato de agulha dupla-face, 8-10 partes de dodecilbenzenossulfonato de sódio, 391-3 partes de poliquatérnio, álcool graxo éter polioxietileno 2-4 partes de sulfato de sódio, 1-3 partes de essência, 30-45 partes de deionizado água, portanto, apresentando composição diferente do proposto no presente estudo que tem como princípio ativo antifúngico o extrato hidroalcólico das sementes de melancia.

O segundo documento encontrado na base de patentes EPO, com número de publicação **CN106821893A**, foi publicado em 2017 e trata-se de um shampoo anticaspa com aroma de melancia, compreendendo uma composição diferente da proposta pelo produto da UFMA, sendo ela: vinagre branco, cerveja, amargo, *Gleditsia*, chá seco, peônia vermelha, *Xanthium*, gergelim preto, melancia 5% e água. Apesar de os produtos descritos se proporem a ter ação anticaspa, eles não são descritos no documento de testes que comprovem tal atividade.

Para as consultas realizadas na base de patentes americana USPTO, foram utilizados os descritores associados ao índice pesquisável AB para pesquisa do texto resumo da patente e ao índice TI para pesquisa do texto título da patente. Exemplo: (“*Citrullus lanatus*” OR watermelon) AND (antimicrobial OR antifungal).ti./ (“*Citrullus lanatus*” OR watermelon) AND (antimicrobial

OR antifungal).ab. Os resultados que compreenderam composições cosméticas e tópicas foram os documentos com números de publicação **US 20160235661A1** (publicado em 2016) e **US 20200188325A1** (publicado em 2020), que englobam vários cosméticos e formulações tópicas, compreendendo canabigerol, um canabinoide não psicoativo, que têm propriedades de cicatrização rápida de feridas, firmeza da pele, propriedades antibacterianas, anticaspa e proteção contra raios UV. Portanto, as composições cosméticas descritas nos documentos citados apresentam princípio ativo diferente do produto proposto pela UFMA que se trata do extrato hidroalcóólico das sementes de *Citrullus lanatus* (melancia).

As pesquisas realizadas na plataforma Questel Orbit retornaram 14 resultados, sendo 10 destes referentes à química básica dos materiais, e apenas um resultado foi classificado como produto farmacêutico, a saber: a patente com número de publicação **US10588929**, intitulada **Método de síntese de partículas de sementes de melancia**, publicada em 2019 e citada anteriormente.

Para a realização de buscas de artigos científicos, foram escolhidas bases de dados como PubMed, Scielo, Scopus (Elsevier) e o Google Scholar, sendo os resultados apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 – Dados da pesquisa realizada em bases científicas

DESCRITORES	PUBMED	SCIELO	SCOPUS	GOOGLE SCHOLAR
("Citrullus lanatus" OR watermelon) AND cosmetics	20	0	29	01
("Citrullus lanatus" OR watermelon) AND shampoo	0	0	0	0
("Citrullus lanatus" OR watermelon) AND (antimicrobial OR antifungal OR "anti-dandruff") AND shampoo	0	0	0	0
("Citrullus lanatus" OR watermelon) AND (antimicrobial OR antifungal OR "anti-dandruff") AND ("exfoliating shampoo")	0	0	0	

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2024)

Quando investigados artigos científicos na base de dados da PubMed que correlacionassem cosméticos e *Citrullus lanatus*, buscando-se os descritores no título, resumo e palavras-chave, 20 resultados de literatura são encontrados, tratando-se de estudos referentes às atividades anti-inflamatória, antimicrobiana e antioxidante de óleos das sementes e extratos da casca do fruto, não sendo encontrados estudos que correlacionassem shampoos obtidos a partir da espécie investigada. Já na base de dados Scielo não foram encontrados estudos que apresentassem a correlação entre cosméticos e *Citrulus lanatus*.

A busca realizada na base de dados Scopus (Elsevier), buscando-se os descritores no título, resumo e palavras-chave, resultou em 29 documentos, sendo 15 deles relacionados às áreas da agricultura e ciências biológicas; os resultados relacionados à medicina, farmacologia, toxicologia e à área farmacêutica totalizaram quatro e, entre eles, estudos de avaliações bioquímicas, imunológicas, e potencial antibacteriano de partes como caule, casca e óleo das sementes da espécie investigada, dessa forma, nesta base de dados, não foram encontrados resultados que apresentassem estudos acerca do princípio ativo e/ou produto final desenvolvido pela UFMA.

Quando realizadas buscas no Google Scholar, utilizando o recurso de pesquisa avançada, correlacionando *Citrullus lanatus* e cosméticos, apenas um resultado foi encontrado, tratando-se do estudo de caracterização dos óleos de sementes da espécie utilizados em aplicações alimentícias e cosméticas. Não foram identificados resultados que apresentassem formulações como shampoos nos resultados encontrados nesta base de dados.

As pesquisas no *site* de buscas Google com as seguintes palavras-chave “Desenvolvimento de shampoo esfoliante antifúngico” e “shampoo antifúngico *Citrullus lanatus*” não apresentaram resultados que correlacionassem sementes ou extratos das sementes de *Citrullus lanatus*.

Quando utilizada busca por “Desenvolvimento de shampoo esfoliante antifúngico”, houve retorno de aproximadamente 6.620 resultados (0,27 segundos), sendo os resultados sobre Shampoo esfoliante anticasca Vichy Dercos Micro Peel 150ml os mais repetidos.

Em pesquisa mais aprofundada sobre o Dercos Micro Peel, pode-se destacar que o shampoo foi formulado com ingredientes esfoliantes, como ácido salicílico, LHA e microesferas esfoliantes, que ajudam a remover suavemente as células mortas e a descamação excessiva do couro cabeludo, auxiliando no controle e na prevenção da caspa e reduzindo a descamação; além de conter o ativo Sensirine, que possui propriedades calmantes que ajudam a aliviar a sensação de coceira e de desconforto no couro cabeludo. Os principais ativos do Dercos Micro Peel são a Piroctona Olamina e a Niacinamida (ativos sintéticos), sendo a Piroctona Olamina um agente antifúngico e antimicrobiano amplamente utilizado em produtos para o tratamento da caspa e outras condições relacionadas ao couro cabeludo, como a dermatite seborreica. O shampoo desenvolvido pela UFMA, apesar de apresentar propriedades antifúngicas e esfoliantes, assim como o Dercos Micro Peel, diferencia-se deste uma vez que apresenta ativo de origem vegetal e inédito.

Quando realizada busca por “shampoo antifúngico *Citrullus lanatus*”, houve retorno de aproximadamente oito resultados (0,37 segundos), sendo todos produtos desenvolvidos para cães e gatos e nenhum desses resultados apresentou o descritor “*Citrullus lanatus*” em seu conteúdo.

Diante do exposto neste manuscrito, os resultados da busca de anterioridade se mostram de extrema importância para a percepção do potencial inovador do produto elaborado pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Apesar de as bases de patentes europeia EPO e americana USPTO apresentarem dois produtos na busca com os descritores (“*Citrullus lanatus*” OR watermelon) AND (antimicrobial OR antifungal OR “anti-dandruff”) AND shampoo), em nenhum resultado foi encontrada relação com o princípio ativo a ser utilizado na presente invenção, que se trata do extrato hidroalcolico das sementes da melancia, tratando-se tais resultados de produtos para limpeza capilar, utilizando a melancia apenas como aromatizante, e não como princípio ativo, diferentemente do produto elaborado pela UFMA; como exemplos, um shampoo anticasca perfumado de melancia e um shampoo anticasca derivado de plantas associadas que apresenta em sua composição 2-5 partes do suco de melancia; portanto, este último apresenta matéria-prima diferente da utilizada no produto apontado neste presente estudo (sementes de melancia).

Quando utilizados termos como (“*Citrullus lanatus*” OR watermelon) AND (antimicrobial OR antifungal) AND (“exfoliating shampoo”) e (“*Citrullus lanatus*” OR watermelon) AND (antimicrobial OR antifungal OR “anti-dandruff”) AND (“exfoliating shampoo”), não há registro de pedidos de patentes ou patentes nas bases investigadas. Portanto, os resultados aqui apresentados comprovam o potencial inovador do produto proposto nesta pesquisa.

A pesquisa documental realizada nas bases de artigos científicos investigadas demonstrou o uso da melancia em cosméticos, especialmente de suas sementes, descrito na literatura. No entanto, nota-se um interesse maior pelo uso do óleo proveniente das sementes, não sendo descritos cosméticos utilizando extratos ativos provenientes dessa parte do fruto, fato que confirma o ineditismo do produto desenvolvido pela UFMA, não ferindo o requisito de novidade necessário para patenteabilidade dele.

O interesse crescente no uso de óleos obtidos das sementes de melancia *Citrullus lanatus* na indústria cosmética e farmacêutica é notável devido ao seu alto conteúdo de proteínas e gorduras, além de minerais benéficos, como magnésio, cálcio, potássio, ferro, fósforo e zinco. Adicionalmente, é uma fonte rica em diversos nutrientes, como a citrulina, que é convertida em arginina pelo organismo humano, que, por sua vez, desempenha papel crucial na divisão celular, cicatrização de ferimentos e eliminação de amônia do corpo (Ikpeme *et al.*, 2016; Erhirhie; Ekene, 2013).

A utilização da semente de melancia no que tange à sua atividade antimicrobiana também é benéfica devido à presença de proteínas e de aminoácidos, entre eles, destaca-se a Metionina (Ikpeme *et al.*, 2016; Erhirhie; Ekene, 2013). Estudos como de Silva *et al.* (2014) demonstram potencial antimicrobiano do óleo extraído das sementes de melancia que apresentou potencial de inibição frente aos fungos *Cladoporium cladosporioides* com 94,08% e sobre o *Colletotrichum lindemuthianum* com 81,20%. Por sua vez, Nwankwo, Onwuakor e Nwosu (2014) reportaram que o óleo de sementes de melancia apresenta atividade antibacteriana contra *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis* e *Bacillus subtilis*.

Por outro lado, não foi possível comparar os resultados de eficácia obtidos do extrato das sementes de *Citrullus lanatus*, já que ainda não existem estudos publicados demonstrando a atividade antimicrobiana de extratos hidroalcóolicos obtidos dessa parte da espécie.

A avaliação positiva da eficácia antifúngica derivada das sementes de *Citrullus lanatus*, popularmente conhecida como melancia, em sinergia com as propriedades esfoliantes do shampoo produzido pela UFMA, destaca o produto com potencial de redução da descamação, coceira e vermelhidão associadas às infecções fúngicas, proporcionando alívio aos sintomas.

Não foram identificados produtos comercializados em que se utiliza extrato hidroalcólico das sementes de melancia como ingrediente ativo, resultantes da busca no sítio eletrônico “Google”, sendo o registro de produtos cosméticos mais próximos do aqui relatado, esfoliantes para pele que utilizam a melancia apenas como aromatizante, não havendo, assim, registro de produtos que prejudiquem a novidade do produto desenvolvido na Universidade Federal do Maranhão.

4 Considerações Finais

A prospecção tecnológica realizada no presente estudo, utilizando as palavras-chave selecionadas e no período pesquisado, ressalvados os pedidos de patentes ainda não publicados,

não constatou comprometimento da anterioridade do produto desenvolvido na Universidade Federal do Maranhão.

O resultado do estudo prospectivo realizado no presente trabalho, portanto, é obtido pelo atendimento do requisito novidade para o patenteamento (previsto nos artigos 8º, 11 e 12 da Lei n. 9.279/1996) do shampoo esfoliante e antifúngico adquirido com o extrato hidroalcolico das sementes de melancia.

O requisito atividade inventiva para a patenteabilidade (descrito no artigo 13 da Lei n. 9.279/1996) do produto desenvolvido na UFMA é atendido na medida em que a utilização do extrato hidroalcolico das sementes de melancia como ativo antifúngico não decorre de maneira óbvia para um técnico no assunto.

O último requisito para a patenteabilidade é a aplicação industrial e está disposto no artigo 15 da Lei n. 9.279/1996, que resta atendido em razão de que o shampoo desenvolvido poder ser produzida pelas indústrias cosmeceútica e /ou fitoterápica.

Considerando que a pesquisa realizada no presente trabalho convergiu para o atendimento dos requisitos de patenteabilidade da invenção, sugere-se a proteção do produto shampoo esfoliante e antifúngico obtido com o extrato hidroalcolico das sementes de *Citrullus lanatus* (melancia) por meio de uma patente de invenção perante o Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

5 Perspectivas Futuras

A busca por produtos cosméticos antifúngicos inovadores é de extrema importância, não só para satisfazer às demandas dos consumidores, mas também para abordar eficazmente questões dermatológicas associadas a infecções fúngicas. Os resultados preliminares dos testes conduzidos com sementes de *Citrullus lanatus*, popularmente conhecida como melancia, demonstraram um promissor potencial antifúngico, o que sugere uma fonte inovadora de compostos ativos para a formulação de cosméticos.

Apesar dos desafios técnicos que se apresentam, as perspectivas são animadoras, uma vez que as sementes de melancia representam uma fonte promissora de compostos antifúngicos, oferecendo possibilidades empolgantes para o desenvolvimento de produtos cosméticos que possam auxiliar no combate às infecções fúngicas cutâneas. Além disso, o uso das sementes pode proporcionar benefícios adicionais à saúde da pele, devido às suas propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias.

No futuro, é esperado que a pesquisa nesse campo progrida, explorando outras fontes naturais de compostos antifúngicos e combinando diferentes ingredientes ativos para maximizar a eficácia e segurança dos cosméticos. Essa direção de pesquisa é alinhada com a crescente demanda da sociedade por produtos naturais e sustentáveis, bem como a necessidade de personalização e de integração de tecnologias avançadas, como a nanotecnologia e a biotecnologia.

No contexto brasileiro, esta pesquisa pode ter implicações significativas não apenas para a indústria cosmética, mas também para a agricultura e a biodiversidade. A exploração de sementes de melancia e outras fontes naturais de compostos antifúngicos pode impulsionar a produção local e a cadeia de valor, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social do

país. Além disso, pode trazer benefícios à saúde pública, reduzindo a prevalência e a gravidade das infecções fúngicas cutâneas e seus impactos negativos na qualidade de vida.

Em suma, a pesquisa em cosméticos antifúngicos inovadores é uma área de grande relevância e potencial, com implicações importantes para diversos setores, incluindo a indústria, a agricultura, a saúde pública e a sociedade em geral. A exploração de novas fontes naturais de compostos ativos pode promover benefícios adicionais à saúde da pele e contribuir para o desenvolvimento de produtos mais eficazes, seguros e sustentáveis. No entanto, é imprescindível realizar mais pesquisas e superar os desafios técnicos e econômicos para que esse potencial possa ser plenamente realizado em benefício dos consumidores e da sociedade.

Referências

A ARGILOTERAPIA no Tratamento da Dermatite Seborreia no Couro Cabeludo. **REUNI – Revista Científica do Centro Universitário de Jales**, [s.l.]. ed. VIII, p. 6-18, 2017. ISSN: 1980-8925.

Disponível em: <https://reuni.unijales.edu.br/edicoes/12/a-argiloterapia-no-tratamento-da-dermatite-seborreia-no-couro-cabeludo.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2022.

BARBOSA, D. B. **Uma Introdução à Propriedade Intelectual**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Lúmen Júris, 2003.

BENETTI, D. V. N. Propriedade intelectual como instrumento de desenvolvimento socioeconômico e tecnológico. In: BOFF, S. O.; PIMENTEL, L. O. (org.). **Propriedade intelectual, gestão da inovação e desenvolvimento**: patentes, marcas, software, cultivares, indicações geográficas, núcleos de inovação tecnológica. Passo Fundo: IMED, 2009. p. 42-55.

BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm. Acesso em: 10 ago. 2023.

CAMPOS, A. C.; DENIG, E. A. Propriedade intelectual: uma análise a partir da evolução das patentes no Brasil. **Revista Campos e Ciências**, Paraná, v. 13, n. 18, p. 97-120, jul.-dez. 2011. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/fazciencia/article/view/7977>. Acesso em 10. Ago. 2023.

EPO – EUROPEAN PATENT OFFICE. **[Base de dados – Internet]**. 2023. Disponível em: <https://www.epo.org/searching-for-patents.html> Acesso em: 9 ago. 2023.

ERHIRHIE, E. O.; EKENE, N. E. Medicinal Values on Citrullus lanatus (Watermelon): Pharmacological Review. **International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences**, [s.l.], v. 4, n. 4, 2013.

FERREIRA, A. O. **Guia Prático de Farmácia Magistral**. 2. ed. São Paulo: Pharmabooks, 2002.

FERREIRA, B. I. A. L. de S. *et al.* Dermatites: diagnóstico e terapêutica. **Braz. J. Surg. Clin. Res.**, [s.l.], v. 5, n. 2, p. 22-26, 2014. Disponível em: https://www.mastereditora.com.br/periodico/20131231_111210.pdf . Acesso em: 13 fev. 2022.

FORMARIZ, T. P. *et al.* Dermatite seborréica: causas, diagnóstico e tratamento. **Infarma**, [s.l.], v. 16, n. 13-14, p. 77-80. 2005. Disponível em: <http://revistas.cff.org.br/infarma/article/view/291>. Acesso em: 13 fev. 2022.

GOOGLE. [Base de dados – Internet]. 2023. Disponível em: <https://www.google.com.br/>. Acesso em: 10 ago. 2023.

GOOGLE SCHOLAR. [Base de dados – Internet]. 2023. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/?hl=pt>. Acesso em: 10 ago. 2023.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. [Base de dados – Internet]. 2023. Disponível em: <https://gru.inpi.gov.br/pePI/jsp/patentes/PatenteSearchBasico.jsp>. Acesso em: 9 ago. 2023.

IKPEME, E. V. *et al.* Potential of Ginger (*Zingiber officinale*) Rhizome and Watermelon (*Citrullus lanatus*) Seeds in Mitigating Aspartame-Induced Oxidative Stress in Rat Model. **Research Journal of Medicinal Plant**, [s.l.], 2016.

KIMURA, P. C.; DA SILVA, S. B.; DA COSTA, S. C. Prospecção Tecnológica para Verificação do Potencial de Patenteabilidade de Alimento Formulado com Produtos de Estévia. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 4, p. 890-906, dezembro, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v12i4.3051>. Acesso em: 10 ago. 2023.

LEONARDI, G. R.; KUREBAYASHI, A. K. Cabelos. In: LEONARDI, G. R. (org.). **Cosmetologia aplicada**. São Paulo: Medfarma, 2004. Cap. 3. p. 33-46.

MACEDO, M. F. G.; BARBOSA, A. L. F. **Patentes, Pesquisa & Desenvolvimento**: um manual de propriedade industrial. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000.

MENDONÇA FILHO, R. F. W.; MENEZES, F. S. Estudo da utilização de plantas medicinais pela população da Ilha Grande – RJ. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, [s.l.], v. 13, p. 55-58, 2003.

NÓBREGA, L. K. de S. **Óleos essenciais com efeito sobre *Malassezia spp.***: uma Revisão Integrativa. 2017. 45f. Monografia (Curso de Graduação em Farmácia) – Centro de Educação em Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2017.

NWANKWO, I. U.; ONWUAKOR C. E.; NWOSU, V.C. Phytochemical analysis and antibacterial activities of *Citrullus lanatus* seed against some pathogenic microorganisms. **Global Journal of Medical research: Microbiology and Pathology**, [s.l.], v. 14, n. 4, p. 20-26, 2014.

ORBIT. Questel Orbit. [Base de dados – Internet]. 2023. Disponível em: <https://www.orbit.com/>. Acesso em: 9 ago. 2023.

PEYRÍ, J.; LLEONART, M. [Clinical and therapeutic profile and quality of life of patients with seborrheic dermatitis]. **Actas Dermosifiliogr**, [s.l.], v. 98, p. 476-482, 2007.

PUBMED. Bethesda: US National Library of Medicine. [Base de dados – Internet]. [2023]. Disponível em: <http://www.pubmed.gov>. Acesso em: 10 ago. 2023.

PUHLMANN, A. C. A. Práticas para Proteção de Tecnologias: a função do Núcleo de Inovação Tecnológica – NIT. In: SANTOS, M. E. R.; TOLEDO, P. T. M.; LOTUFO, R. A. (org.). **Transferência de tecnologia**: estratégias para estruturação e gestão de Núcleos de Inovação Tecnológica. Campinas: Komedi, 2009. p. 169-203.

QUINTELLA, C. M. *et al.* Prospecção Tecnológica como uma Ferramenta Aplicada em Ciência e Tecnologia para se Chegar à Inovação. **Revista Virtual de Química**, [s.l.], v. 3, n. 5, p. 406-415, nov. 2011.

RASTINE, R. C. P. B. **A Caspa e a Dermatite Seborréica do Couro Cabeludo e seu Tratamento**. 2007. 51f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Centro Universitário FMU, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://arquivo.fmu.br/prodisc/farmacia/rcpbr.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2022.

REICHLING, J. *et al.* Essential oils of aromatic plants with antibacterial, antifungal, antiviral, and cytotoxic properties-na overview. **Forschender Komplementarmedizin**, [s.l.], v. 16, n. 2, p. 79-90, 2009.

SAMPAIO, Ana Luisa Sobral Bittencourt *et al.* Dermatite seborreica. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, [s.l.], v. 86, n. 6, p. 1.061-1.074, 2011.

SCIELO CITATION INDEX. **[Base de dados – Internet]**: (Web of Science). 2023. Disponível em: http://apps-webofknowledge.ez79.periodicos.capes.gov.br/SCIELO_GeneralSearch_input.do?product=SCIELO&search_mode=GeneralSearch&SID=8DKph5KOgYEq8dIX8RZ&preferencesSaved=. Acesso em: 10 ago. 2023.

SCOPUS. **[Base de dados – Internet]**: Scopus (Elsevier). 2019. Disponível em: <https://www-scopus.ez79.periodicos.capes.gov.br/search/form.uri?display=basic>. Acesso em: 10 ago. 2023.

SHERWOOD, Robert M. **Propriedade Intelectual e Desenvolvimento Econômico**. Tradução de Heloísa de Arruda Villela. São Paulo: Editora da Antonio Carlos de Campos, 1992.

SILVA, F. M. **Potencial antifúngico de extratos de plantas medicinais do cerrado brasileiro**. 2008. 222f. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2008.

SILVA, Manoel de Jesus Marques da *et al.* Atividade antifúngica de óleos de sementes de frutas frente aos fungos *Cladosporium* e *Colletotrichum*. In: PROCEEDINGS OF THE XII LATIN AMERICAN CONGRESS ON FOOD MICROBIOLOGY AND HYGIENE [Blucher Food Science Proceedings], São Paulo, v. 1, n. 1, p. 475-476, 2014. São Paulo: Blucher, 2014. **Anais [...]**. São Paulo, 2014. Disponível em: 10.5151/foodsci-microal-049. Acesso em: 26 abr. 2024.

USPTO – UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE. **[Base de dados – Internet]**. 2023. Disponível em: <https://www.uspto.gov/patents/search> Acesso em: 9 ago. 2023.

VILELA, E. F. Entendendo a inovação e seu papel na geração de riquezas. In: DEL NERO, Patrícia Aurélio de. (coord.). **Propriedade intelectual e transferência de tecnologia**. Belo Horizonte: Fórum, 2011. p. 291-301.

Sobre os Autores

Denise Frazão Castro

E-mail: denisuares@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5232-3786>

Pós-Graduada *Lato Sensu* Especialização em Tricologia e Terapias Capilares pela Faculdade Unyleya em 2021.

Endereço profissional: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Farmácia, Avenida dos Portugueses, n. 1.966, Vila Bacanga, São Luís, MA. CEP: 65080-805.

Lucas Barros Cunha

E-mail: lucas.bc@discente.ufma.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1829-0300>

Graduando de Farmácia pela Universidade Federal do Maranhão.

Endereço profissional: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Farmácia, Avenida dos Portugueses, n. 1.966, Vila Bacanga, São Luís, MA. CEP: 65080-805.

Davy Freitas Santos

E-mail: davy.santos@discente.ufma.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3798-931X>

Graduando de Farmácia pela Universidade Federal do Maranhão.

Endereço profissional: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Farmácia, Avenida dos Portugueses, n. 1.966, Vila Bacanga, São Luís, MA. CEP: 65080-805.

Patrícia de Maria Silva Figueiredo

E-mail: figueiredo.patricia@ufma.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0087-9524>

Pós-Doutora em Microbiologia Clínica pela Universidade Estadual de Campinas em 2013.

Endereço profissional: Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Farmácia, Avenida dos Portugueses, n. 1.966, Vila Bacanga, São Luís, MA. CEP: 65080-805.