

Desenvolvimento de cosmético natural com óleos essenciais de capim-santo e pimenta-rosa com extração por processo enzimático

Development of natural cosmetics with essential oils of capim-santo and rose pepper with extraction by enzymatic process

Desarrollo de cosmética natural con aceites esenciales de capim-santo y pimienta rosa con extracción por proceso enzimático

Recebido: 28/10/2022 | Revisado: 09/11/2022 | Aceitado: 11/11/2022 | Publicado: 18/11/2022

Micaela Crispin Marques Chéquer Ribeiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9584-8076>

Faculdade Independente do Nordeste, Brasil

E-mail: mickamarques@hotmail.com

Vitória Cordeiro de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0750-4549>

Faculdade Independente do Nordeste, Brasil

E-mail: toiacordeiro06@gmail.com

Alane Pereira das Virgens

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5601-2279>

Faculdade Independente do Nordeste, Brasil

E-mail: alane@fainor.com.br

Tatielle Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8086-0574>

Faculdade Independente do Nordeste, Brasil

E-mail: tatielle@fainor.com.br

Resumo

Os óleos essenciais representam inúmeras possibilidades para tratamentos estéticos, devido às suas características aromáticas e terapêuticas. Na extração de óleos por via enzimática temos a utilização de um complexo que facilita esse processo, aumentando seu rendimento. O objetivo deste trabalho foi a obtenção de óleos de capim-limão e pimenta-rosa via enzimática, com investigação de suas características e aplicação para desenvolver um dermocosmético estável e seguro. Durante o estudo, o extrato enzimático foi empregado na obtenção de óleo essencial de capim-limão, com média de 0,5g por extração via hidrodestilação e média de 0,6g mediante o tratamento enzimático, o que representa um aumento no rendimento de 25% na massa de óleo. Quanto às características organolépticas o óleo de capim-limão e de pimenta-rosa apresentaram coloração e odor característicos das plantas de origem, sendo ambos considerados como óleos de acidez moderada, com pH entre 4.0 - 5.0. Os dermocosméticos oriundos da base Second Skin (creme) e do Gel Carbopol (sérum) foram analisados no período de 30 dias, sendo que ambos apresentaram um fator de retenção adequado para incorporação dos óleos essenciais de capim-limão e pimenta-rosa, favorecendo a obtenção de produtos homogêneos, que permaneceram sem alteração de cor ou textura. Os resultados encontrados evidenciaram de maneira substancial, o grande potencial desse extrato multienzimático e das formulações propostas, que representam potenciais produtos para serem comercializados e utilizados na indústria farmacêutica.

Palavras-chave: Óleos essenciais; Capim-limão; Pimenta-rosa; Extração enzimática; Dermocosmético.

Abstract

Essential oils represent countless possibilities for aesthetic treatments, due to their aromatic and therapeutic characteristics. In the enzymatic extraction of oils we have the use of a complex that facilitates this process, increasing its yield. The objective of this work was to obtain lemongrass and pink pepper oils with enzymatic way, investigating their characteristics and application to develop a stable and safe dermocosmetic. During the study, the enzymatic extract was used to obtain lemongrass essential oil, with an average of 0,5g by extraction via hydrodistillation and an average of 0.6g by enzymatic treatment, which represents an increase in yield of 25% in the oil mass. Regarding the organoleptic characteristics, the lemongrass and pink pepper oil presented similarities with the plants of origin, both being considered as oils of moderate acidity, with pH between 4.0 - 5.0. The dermocosmetics from the Second Skin base (cream) and from the Carbopol Gel (serum) were analyzed in a period of 30 days, both of which presented an adequate retention factor for the incorporation of essential oils of lemongrass and pink pepper, favoring the obtaining

homogeneous products, which remained unchanged in color or texture. The results found substantially evidenced the great potential of this multienzymatic extract and the proposed formulations, which represent potential products to be commercialized and used in the pharmaceutical industry.

Keywords: Essential oils; Lemon grass; Pink pepper; Enzyme extraction; Dermocosmetic.

Resumen

Los aceites esenciales representan innumerables posibilidades para los tratamientos estéticos, por sus características aromáticas y terapéuticas. En la extracción enzimática de aceites contamos con el uso de un complejo que facilita este proceso, aumentando su rendimiento. El objetivo de este trabajo fue obtener aceites de citronela y pimienta rosa vía enzimática, investigando sus características y aplicación para desarrollar un dermocosmético estable y seguro. Durante el estudio se utilizó el extracto enzimático para la obtención del aceite esencial de limoncillo, con una media de 0,5g por extracción por hidrodestilación y una media de 0,6g por tratamiento enzimático, lo que representa un aumento del rendimiento del 25% en la masa de aceite. En cuanto a las características organolépticas, el aceite de limoncillo y pimienta rosa presentó coloración y olor característicos de las plantas de origen, siendo ambos considerados como aceites de acidez moderada, con pH entre 4,0 - 5,0. Los dermocosméticos de la base Second Skin (crema) y del Carbopol Gel (suero) fueron analizados en un período de 30 días, ambos presentaron un factor de retención adecuado para la incorporación de los aceites esenciales de citronela y pimienta rosa, favoreciendo la obtención productos homogéneos, que permanecieron sin cambios en color o textura. Los resultados encontrados evidenciaron sustancialmente el gran potencial de este extracto multienzimático y de las formulaciones propuestas, que representan productos potenciales para ser comercializados y utilizados en la industria farmacéutica.

Palabras clave: Aceites esenciales; La hierba de limón; Pimienta rosa; Extracción de enzimas; Dermocosmético.

1. Introdução

A utilização de óleos essenciais com base em suas características aromáticas é uma prática bastante antiga e que vem ganhando profundidade devido à conhecimentos populares e técnicas científicas, tornando seu estudo abrangente e proporcionando reconhecimento terapêutico. A diversidade mundial de flora possibilita a descoberta e estudo de novos produtos, e no campo da estética e cosmética temos uma vertente promissora, devido a utilização de compostos advindos dos óleos que podem ser utilizados com o intuito de criar formulações inovadoras e soluções para tratamentos medicinais, uma combinação extremamente valorosa, que garante segurança e eficácia (Silva, 2021).

Desta forma, segundo apresentado por Pedrosa E Porfirio (2020), os óleos essenciais representam um leque de possibilidades para tratamentos estéticos, devido às suas características terapêuticas, podendo ser usados em disfunções facial, corporal e capilar e ainda em terapias holísticas, porquanto da exclusão de agentes cosméticos agressores.

No cenário econômico, a demanda por produtos naturais vem crescendo rapidamente, devido aos seus agentes majoritários e as grandes taxas de volumes sendo utilizadas na indústria em geral, o que torna o óleo essencial, um produto conhecido e valorizado. Desta forma, temos a responsabilidade do profissional farmacêutico no estudo de novos processos e técnicas e na busca por dermocosméticos que atendam a saúde em sua amplitude, com produtos que causem impacto positivo no cuidado da população e do meio-ambiente (González-Minero & Bravo-Díaz, 2018).

Na extração por hidrodestilação temos o vapor d'água gerando uma pressão capaz de romper os vasos do tecido vegetal, extraindo o óleo por diferença de densidade, porém com baixo rendimento, sendo seu uso aconselhado em pequena escala (Dias, 2019; Valentim & Soares, 2018). Por outro lado, na extração de óleos essenciais via enzimática temos melhoria na capacidade de romper a parede celular vegetal, com a utilização de um complexo enzimático que facilita a extração, aumentando seu rendimento (Balsan, 2011). O óleo de capim-santo ou capim-limão, um dos objetos deste estudo é constituído majoritariamente por monoterpenos, citral e mirceno, o que lhe confere um potencial analgésico, antiinflamatório, antimicrobiano, antisséptico, antioxidante, adstringente, bactericida e fungicida, dentre outras propriedades (Sousa et. al., 2020). Em somatória, o óleo de pimenta-rosa apresenta utilidade antimicrobiana e antifúngica, devido a presença dos componentes delta-careno e betafelandreno (Carvalho et. al., 2016); propriedades estas que são muito importantes para a dermocosmética.

O objetivo deste estudo é a obtenção de óleos essenciais de capim-santo e de pimenta-rosa via enzimática, seguindo-se a investigação das características físico-químicas e terapêuticas dos mesmos, com a finalidade de formular e desenvolver um cosmético natural, que seja estável em sua composição e que tenha potencial dermocosmético seguro para utilização.

2. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa experimental com abordagem qualitativa, que foi realizada no laboratório de saúde, de uma instituição de ensino superior privada, no interior do Sudoeste da Bahia, no período de junho a setembro de 2022. (Gil, 2007)

Foi desenvolvido um dermocosmético natural à base de óleo capim-limão e de pimenta rosa, como compostos ativos, sendo utilizado a enzima ativa advinda do fungo *Rhizopus Microsporus* para extração do óleo essencial e sendo avaliados o rendimento do óleo e as características do cosmético.

Para isso, segue as etapas desde o processo de extração até o desenvolvimento do produto final:

Obtenção do resíduo agroindustrial e fermentação em estado sólido

Inicialmente foi realizado o cultivo do fungo *Rhizopus Microsporus* em ágar batata e selecionamos a casca do café, fornecido por indústrias da região, como resíduo lignocelulósico, que passou por secagem em estufa à 50°C por 24 horas, sendo pesado 10g do café em cada Erlenmeyer de 250ml, e após esterilização em autoclave por 20 minutos a 121°C, foram utilizados três discos miceliais de 1,5cm do fungo em cada Erlenmeyer, acrescentando-se água estéril até umidade de 50%. Os erlenmeyers foram incubados em câmara de germinação com ambiente controlado à temperatura de 37 °C por 5 dias.

Obtenção do extrato enzimático

Para a obtenção dos extratos multienzimáticos, após o processo fermentativo foi adicionado 75 mL de tampão de acetato de sódio (0,1M) com pH 6 ao substrato fermentado. A mistura foi separada após agitação e filtração por método de peneiração, sendo a fase líquida armazenada em recipiente fechado sob refrigeração.

Obtenção da enzima

A atividade da enzima CMCase (endoglucanase) foi determinada através da dosagem dos açúcares redutores produzidos na degradação da carboximetilcelulose ou CMC (SIGMA) a 2% (p/v). Os ensaios reacionais foram conduzidos em tubos de ensaio contendo 1 mL total e 50 µL de extrato bruto, frações do isolado ou enzima purificada, 100 µL de solução de carboximetilcelulose e 150 µL de tampão de acetato de sódio (0,1 M, pH 6) e no ensaio branco temos apenas 100 µL de CMC e 200 µL de solução tampão. Todas as amostras foram incubadas em banho-maria a 50°C por 40 minutos e depois 10 minutos em banho de gelo com a interrupção da reação sendo realizada com a adição de 200 µL de DNS (Ácido dinitrosalicílico). Os tubos foram submersos em água fervente por 5 minutos e posteriormente foram adicionados 500 µL de água destilada, seguindo com leitura da absorbância na faixa de 540 nm em espectrofotômetro (BEL PHOTONICS 2000 UV), para identificação da modificação enzimática diante dos parâmetros aceitos de sua atividade, sendo que uma unidade de atividade enzimática (U) é definida como a quantidade de enzima necessária para liberar 1 µmoL de produto por minuto (GHOSE, 1987).

Hidrodestilação

Seguindo-se a primeira fase do estudo, para a extração foram utilizados balões de 1L pesando-se 30g de capim-limão triturados ou pimenta-rosa macerada e previamente secos, sendo medidos seus rendimentos de extração para análise por comparações em artigos e periódicos. Optamos por utilização do sistema Clevenger apenas com água e através de um pré-tratamento *Rhizopus Microsporus* com 50mL do extrato enzimático, sendo colocados em banho termostático a 50°C e avaliados durante 60 minutos, seguindo-se a extração em Clevenger.

Caracterização do óleo essencial

Na segunda fase do estudo, os óleos extraídos foram pesados e armazenados em frascos âmbar, sendo levados ao dessecador por um período de 7 dias e então refrigerados por um período de 45 dias. Foi feita a análise macroscópica durante todo o período, considerando-se fatores organolépticos dos óleos obtidos, tais como aparência, coloração e odor, além da medição do peso e do pH, sendo comparados com literatura existente com finalidade de prospectar características terapêuticas dos mesmos e possíveis utilidades na indústria cosmética.

Formulação do cosmético natural

Na terceira e última etapa, foram preparados dois insumos como sugestão dermocosmética, creme e sérum facial, os quais seguiram os mesmos padrões de análise da fase anterior (coloração, fragrância e pH) porém em relação ao produto acabado; somando-se nesta etapa, a análise da textura obtida após incorporação dos óleos, se compatível com a forma farmacêutica selecionada e resultado esperado. Ambas as formulações foram analisadas nos quesitos mencionados, no 1º, 7º e 30º dias após fabricação, avaliando-se modificação de coloração e fragrância, pH, e estabilidade, com base na coalescência e por ausência ou presença de fungos, como forma de avaliar seu comportamento e delinear se o que foi pensado para este estudo está entre os parâmetros pesquisados e se conseqüentemente responde às questões da pesquisa.

Para formulação do creme facial foi utilizado composição base second skin (fator de retenção de 70%) na formulação descrita na Tabela 1, e para o sérum, utilizou-se o gel base carbopol (fator de retenção de 80%) conforme fórmula apresentada nas Tabelas 2 e 3, com a composição do gel carbopol e do sérum facial, respectivamente, a fim de produzir 50g de cada proposta para comparação.

Tabela 1 - Composição do dermocosmético Creme Second Skin.

Componente	Quantidade (%/g)
Óleo de capim-limão	0,25% - 0,125g (PA)
Óleo de pimenta-rosa	0,25% - 0,125g (PA)
Second Skin Base não iônica	qsp 50g

Legenda: PA (princípio ativo). Fonte: Autores.

Tabela 2 - Composição Sérum à base de Carbopol.

Componente	Quantidade (%/g)
Gel Base Carbopol - fator retenção 70%	(35g)
Silicone 2%	1g
Net 1%	0,5g
Água destilada	qsp 50g

Fonte: Autores.

Tabela 3 - Composição do dermocosmético Sérum.

Componente	Quantidade (%/g)
Óleo de capim-limão	0,50% - 0,250g (PA)
Óleo de pimenta-rosa	0,25% - 0,125g (PA)
Sérum Facial	qsp 50g

Legenda: PA (princípio ativo). Fonte: Autores.

3. Resultados e Discussão

Após o período de fermentação em estado sólido, foi possível encontrar uma atividade endoglucanásica de $62,87 \pm 0,17$, no extrato enzimático, bruto. Essa atividade possibilitou a utilização do extrato para extração de óleos essenciais.

O extrato foi empregado na extração de óleo essencial de capim-limão, onde foi obtida uma média de 0,5g por extração com a hidrodestilação sem a enzima, enquanto que mediante o tratamento enzimático obteve-se em média 0,6g, o que representa um aumento no rendimento de 25% na massa de óleo com a utilização do extrato enzimático. Quanto à massa de óleo do capim-limão foi, obtido 5,0g no total, somando-se o extraído pelos dois processos. Já na extração da pimenta-rosa foi obtido um total de 1,0g sem extrato enzimático, o que foi delineado como suficiente para produção do cosmético e testes, não sendo feita análise com uso da enzima.

O óleo de capim-limão extraído após sua retirada do dessecador apresentou coloração amarelada, com forte aroma cítrico característico da planta de origem, e alta volatilidade, o que foi percebido devido a forte expansão de seu aroma durante a manipulação do óleo. Quanto à medição do pH foi obtido um resultado entre 4.0 - 5.0. Já quanto a análise de coloração do óleo de pimenta-rosa temos uma coloração translúcida de aparência límpida e odor característico da planta aroeira e de alta volatilidade, sendo que sua medição de pH também apresentou-se entre 4.0 - 5.0, caracterizando-os como óleos de acidez moderada.

Durante a armazenagem sob-refrigeração semanalmente o óleo foi analisado à olho nu, percebendo o não aparecimento de fungos, para então seguir para fase de fabricação do creme e sérum facial.

Em sua fabricação tanto à base Second Skin (creme) como o Gel Carbopol (sérum) apresentaram um fator de retenção adequado para incorporação dos óleos essenciais de capim-limão e pimenta-rosa, favorecendo a obtenção de produtos homogêneos.

O creme apresentou coloração bege suave enquanto o sérum mostrou-se com tonalidade branco translúcida, sendo ambos, cores claras e compatíveis com o esperado para as formas farmacêuticas propostas e com a preferência do mercado para produtos cosméticos.

Tanto o creme como o sérum facial apresentaram fragrâncias característica dos óleos utilizados, com acentuação das notas aromáticas da pimenta-rosa em sobressaliência ao capim-limão, da mesma forma ambos tiveram pH estável entre 5.0 - 6.0, durante os 30 dias de avaliação do produto final, e mesmo em repouso não apresentaram coalescência. Quanto à coloração também não houve modificação em nenhuma das formas farmacêuticas, nem aparecimento de fungos, porém ao longo dos 30 dias de estudo a fragrância dos óleos perdeu potência em ambas as formulações.

A enzima fúngica obtida neste estudo apresentou atividade enzimática atraente, uma vez que foi superior a outros estudos com o mesmo microorganismo. Souza et. al. (2021), em seus estudos, utilizando o mesmo fungo e mesmo meio de cultivo obtiveram uma atividade enzimática de 0,540 U, sendo muito inferior ao encontrado neste estudo. Nunes et. al. (2021) também utilizou esse fungo cultivado no mesmo resíduo lignocelulósico, para investigar a obtenção de amilases e obteve resultados satisfatórios. Desta forma, é possível inferir que esse microorganismo tem um grande potencial para seu uso biotecnológico, uma vez que, seu aparato enzimático é altamente diversificado, possibilitando uma ampla aplicação.

Os óleos essenciais (OE) são matérias-primas importantes para as indústrias medicinal, cosmética, farmacêutica e alimentícia, devido aos aditivos de sua composição, que possuem propriedades aromáticas e fitoterápicas. Em suma, os OE são considerados substâncias voláteis; constituídas por uma mistura de compostos orgânicos tais como monoterpenos, sesquiterpenos, fenilpropanoides, ésteres e outras substâncias de baixo peso molecular (Bruno & Almeida, 2021). Seus constituintes são armazenados em células secretoras, epidérmicas, cavidades, canais ou tricomas glandulares, e conferem características aos óleos extraídos, dentre elas o aroma, cor e a função, podendo ter importâncias diversas, desde a sua utilização como antissépticos, sedativos, analgésicos, anestésicos locais, anti-inflamatórios e até mesmo antimicrobianos (Almeida, Alemida & Gerardi, 2020).

O capim-limão (*Cymbopogon citratus*), pertencente à família das Poaceae, é uma planta aromática cultivada para produção comercial, sendo amplamente utilizada na indústria farmacêutica como agente aromatizante. Dentre suas propriedades terapêuticas, conforme discutido por Sousa et. al. (2020) na cosmética o óleo de capim-limão tem a capacidade de atuar como antisséptico e anti-inflamatório, sendo utilizado para tonificar a pele e melhorar a oleosidade e transpiração excessiva. Estas características promovem sua utilização em quadros de seborréia e queda capilar, e evidenciam sua capacidade no tratamento terapêutico de outras disfunções da pele. Segundo Matos (2000) o capim limão tem ação calmante e espasmolítica já comprovada, devido a presença do citral, enquanto a ação analgésica é encontrada no mirceno.

Em coerência com o estudo realizado, o óleo de pimenta rosa advindo da planta *Schinus terebinthifolius* Raddi, conhecida no Brasil como Aroeira e pertence à família Anacardiaceae também possui características antioxidante e antimicrobiana, atribuída aos seus componentes β -mirceno (41%), β -cubebeno (12%) e limoneno (9%) de ação comprovada no controle de crescimento de bactérias (Amaral et. al., 2020).

Quanto ao rendimento da massa de óleo de capim-santo com o extrato enzimático, os estudos demonstram que devido um aumento de 25% temos viabilidade da utilização dos extratos multienzimáticos para extração. Entre os fatores que influenciam o rendimento de óleo essencial extraído de plantas estão às condições e características de cultivo. Desta forma é importante entender que diversos fatores influenciam a qualidade final do óleo essencial das plantas, tais como variações climáticas da região de cultivo, qualidade do solo, época de colheita e horário da colheita, características genéticas da planta, condições e tempo de secagem, processamento e armazenamento (Barbosa et. al., 2006). Souza et. al. (2021), em seus estudos com extração enzimática de óleo de alecrim, conseguiram um rendimento de 89%, demonstrando também que o tipo de planta e sua morfologia são primordiais e influenciam no rendimento do óleo essencial. Por outro lado, conforme exposto por Bergmeier, Finzer & Sfredo (2020), o óleo essencial de capim-limão encontra-se nas células parenquimáticas na proporção de 0,5% em relação ao peso seco, o que demonstra um tipo de planta com baixíssimo rendimento de extração, reforçando desta forma, a necessidade da utilização de melhoramento do processo de extração.

Em relação às características dos óleos essenciais obtidos no presente estudo, foi possível observar, que os mesmos possuem características muito semelhantes aos descritos na literatura. Quanto à análise de coloração do óleo de pimenta rosa, percebemos a prevalência de cor límpida e translúcida, o que é semelhante ao descrito por Santos et. al. (2020) em seus estudos, e mostra parâmetros de qualidade similares com outros tipos de óleos essenciais presentes na literatura. Por outro lado, ainda no mesmo estudo o óleo essencial de pimenta rosa apresentou aparência transparente e límpida de coloração azul, o que demonstra um alto teor de azuleno, composto nitrogenado que tem baixa estabilidade na presença de ar, luz, calor e metais e promove tal coloração. No presente estudo, em contraposição temos um óleo essencial límpido e transparente, demonstrando que não possui concentração evidente de azuleno. Já em relação ao óleo de capim-limão, o presente estudo obteve coloração de grande semelhança ao exposto por Bergmeier, Finzer & Sfredo (2020), um óleo essencial de capim-limão amarelado e de odor característico da planta.

O pH (concentração hidrogeniônica) da superfície cutânea tem sido parâmetro para diversas pesquisas, por ser um importante indicador funcional da saúde da pele. A pele apresenta um pH levemente ácido, entre 4,6 - 5,8, o que é essencial para a proteção bactericida e fungicida da mesma, devido ao que denominamos de manto ácido cutâneo. Desta forma, podemos dizer que o pH da pele pode ser alterado quando do uso de produtos tópicos inapropriados e que podem submeter a pele a agentes agressores, especialmente microrganismos patogênicos (Jesus et. al., 2021). No presente estudo, tanto o creme hidratante facial como o sêrum facial, apresentaram pH (5.0 -6.0) dentro do escopo estipulado para o produto, permanecendo estável durante todo o período analítico e na faixa ideal para o pH fisiológico da pele, podendo ser entendido como um produto seguro para o uso.

A verificação do produto final é baseada em processos diretos, baseados na observação quanto à ocorrência de todas as possíveis alterações que possam vir a comprometer a homogeneidade do sistema ou alterar o padrão desejado da formulação (Anvisa, 2010). As características organolépticas especificam os parâmetros do produto, e ao ponto que nos produtos desenvolvidos no estudo em questão, temos características inalteradas quanto à cor e ao odor característico dos óleos essenciais utilizados, bem como de outros compostos da formulação, é possível evidenciar estabilidade dos dermocosméticos desenvolvidos. Entretanto, é de suma importância entender que é necessário o aprofundamento de estudos na área, bem como da realização de teste bioquímicos e microbiológicos para o produto em questão, a fim de validar suas características estéticas e suas propriedades terapêuticas.

4. Conclusão

Os resultados encontrados nesse estudo evidenciam de maneira substancial, o grande potencial desse extrato multienzimático, para a utilização na extração de óleos essenciais, de diferentes fontes. A extração enzimática foi analisada evidenciando sua média de rendimento, sendo que indica que a utilização do extrato proporciona maior seletividade e especificidade do produto, bem como menos subprodutos prejudiciais aos testes, servindo portanto, como método alternativo à hidrodestilação.

No desenvolvimento do trabalho verificou-se a necessidade de outros estudos sobre o tema, visto que a extração via enzimática e a combinação dos óleos essenciais de capim-limão e de pimenta-rosa e suas propriedades são inovadoras para o mercado de desenvolvimento de dermocosméticos. Ainda, é de suma importância aprofundar os testes sobre os óleos essenciais extraídos via enzimática, sugerindo-se estudos bioquímicos e microbiológicos como forma de avaliar a qualidade e pureza dos mesmos, a fim de corroborar com novas pesquisas sobre a metodologia exposta, e ainda servir de ferramenta para aprofundamento do produto desenvolvido, sugerindo-se a sequência de pesquisa com testagem in vivo.

Em conclusão, as formulações propostas, enriquecidas com os óleos essenciais apresentam características organolépticas interessantes, e se mostraram estáveis durante o período de testes, sendo assim, representam potenciais produtos para serem comercializados e utilizados. Diante disso, é possível considerar, que essa pesquisa foi de grande importância para essa temática.

Agradecimentos

Nossa gratidão à técnica do Laboratório de Saúde, da Instituição Fainor, Luciana Pereira, por todo auxílio no desenvolvimento da parte experimental do trabalho.

Referências

Ardenghi Balsan, G. (2011). URI -campus de erchim departamento de ciências agrárias programa de pós graduação em engenharia de alimentos caracterização de uma celulase comercial visando a hidrólise de resíduos agroindustriais. https://www.uricer.edu.br/cursos/arq_trabalhos_usuario/2147.pdf

- Barbosa, F. da F., Barbosa, L. C. A., Melo, E. C., Botelho, F. M., & Santos, R. H. S. (2006). Influência da temperatura do ar de secagem sobre o teor e a composição química do óleo essencial de *Lippia alba* (Mill) N. E. Brown. *Química Nova*, 29(6), 1221–1225. <https://doi.org/10.1590/s0100-40422006000600014>
- Bergmeier, D., Roberto, J., Finzer, D., & Sfredo, M. (2020). Óleo essencial de capim-limão (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf): uma revisão da literatura. In JEPEX Res. <https://eventos.ifrs.edu.br/index.php/JEPEXErechim/JepexErechim2020/paper/viewFile/9057/4386>
- Bruno, C. M. A., & Almeida*, M. R. (2021). Óleos essenciais e vegetais: matérias-primas para fabricação de bioprodutos nas aulas de química orgânica experimental. *Química Nova*, 44(7), 899–907. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170722>
- Caroliny De Almeida, J., Prates, P., Almeida, D., Regina, S., & Gherardi, M. (2020). Potencial antimicrobiano de óleos essenciais: uma revisão de literatura de 2005 a 2018 *Rivista elettronica Nutritime*. v.17, n.01, p.8623-8633. <https://nutritime.com.br/wp-content/uploads/2020/01/Artigo-506.pdf>
- Carvalho, J., Pinheiro, Marques, Bastos, C., & Bernardes. (2016). V SEMANA DE ENGENHARIA QUÍMICA UFES Composição Química e Avaliação da Atividade Antimicrobiana do Óleo de Pimenta Rosa (*Schinus terebinthifolius*). <http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/chemicalengineeringproceedings/vsequfes2016/014.pdf>
- Ghose, T. K. (1987). Measurement of cellulase activities. *Pure and Applied Chemistry*, 59(2), 257–268. <https://doi.org/10.1351/pac198759020257>
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- González-Minero, F., & Bravo-Díaz, L. (2018). The Use of Plants in Skin-Care Products, Cosmetics and Fragrances: Past and Present. *Cosmetics*, 5(3), 50. <https://doi.org/10.3390/cosmetics5030050>
- Jesus, J. G. de, Lobo, V. da S., Rosa, M. F. da, & Eising, R. (2021). Elaboração de fórmulas farmacêuticas de uso tópico utilizando óleo essencial extraído do capim limão / elaboration of topical pharmaceutical formulas using essential oil extracted from lemongrass. *Brazilian Journal of Development*, 7(3), 21800–21815. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n3-068>
- Matos, F. J. (2000). *Plantas medicinais Guia De Selecao E Emprego De Plantas: Usadas Em Fitoterapia No Nordeste Do Brasil*. Ufc Edicoes. Fortaleza UFC, 344 p.
- Ministerio da Saude. (2022). Saude.gov.br. https://bvsmis.saude.gov.br/bvsmis/saudelegis/anvisa/2005/res0001_29_07_2005.html
- Moreira, A., Pedrosa, F., Liduina, M., & Beserra, N. (2020). Conexão unifametro 2020 xvi semana acadêmica óleos essenciais nos tratamentos das disfunções estéticas. https://doity.com.br/media/doity/submissoes/artigo-38d43c00d5e770e93130a7f07eebfc11411b5de1-segundo_arquivo.pdf
- Nunes, A. C., Souza, A. L. C., Santos, T. A. dos, & Silva, T. P. (2021). Extração de óleos essenciais do *Caryocar Coriaceum* (pequi) por vias enzimáticas. *Research, Society and Development*, 10(16), e237101623496. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i16.23496>
- PEREIRA DO AMARAL, D., Dutra de Resende, E., Reis Gomes, I., Saraiva Lopes, D., & Dos Santos Vieira da Matta, L. (2020). Uso de óleo essencial de pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) incorporado em revestimentos para controle de microrganismos - revisão. *Ciência, Tecnologia E Inovação: Do Campo à Mesa*. <https://doi.org/10.31692/iciagro.2020.0226>
- Santos, Í. R. N., Farias, J. C. de, Lima, T. L. S., Queiroga, I. M. B. N., Chaves, K. da S., Cavalcanti, M. T., & Gonçalves, M. C. (2020). Extração de óleo essencial da pimenta rosa (*Schinus terebinthifolius* Raddi) e determinação da citotoxicidade e contagem inibitória mínima. *Research, Society and Development*, 9(8), e996986674–e996986674. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.6674>
- Soares. (2019) Produção de cosméticos: um estudo de caso sobre a fabricação de batons. Graduação Universidade federal de Uberlândia do mato grosso. <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/30167/1/ProduçãoCosméticosEstudo.pdf>
- Souza, A. L. C., Nascimento, C. M., Santos, T. A. dos, & Silva, T. P. (2021). Produção de creme hidratante enriquecido com óleo essencial de alecrim obtido via extração enzimática fúngica. *Research, Society and Development*, 10(16), e293101623771. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i16.23771>
- Silva, G.T A (2021). Cuiabá, MT Maio de 2021 universidade federal de mato grosso campus universitário de várzea grande faculdade de engenharias engenharia química geovana teixeira alves da silva estudo de processos convencionais de extração de óleos essenciais via revisão bibliográfica: uma base para um projeto industrial. <https://bdm.ufmt.br/bitstream/1/1858/1/TCC%202021%20Geovana%20Teixeira%20Alves%20da%20Silva.pdf>
- Valentim, J. A., & Soares, E. C. (2018). Extração de Óleos Essenciais por Arraste a Vapor: Um Kit Experimental para o Ensino de Química. *Química Nova Na Escola*, vol 40, 297–301. <https://doi.org/10.21577/0104-8899.20160131>
- Veras De Sousa, A., Gilvan, A., De Souza, R., Mary, L., Menezes, F., De, A., & Borges, M. (2020). Óleo essencial de capim limão: uma revisão essential oil of capim lemon: a review. *Congresso Internacional Da Agronomia*. <https://doi.org/10.31692/ICIAGRO.2020.0067>