



WARLEY GEBER DE OLIVEIRA

**PROCESSOS BIOTECNOLÓGICOS NO  
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS FARMACOLÓGICOS:**

Uma imersão no desenvolvimento de medicamentos, extratos e  
cosméticos

WARLEY GEBER DE OLIVEIRA

**PROCESSOS BIOTECNOLÓGICOS NO  
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS FARMACOLÓGICOS:**

Uma imersão no desenvolvimento de medicamentos, extratos e  
cosméticos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Instituição Faculdade Pitágoras Governador Valadares,  
como requisito parcial para a obtenção do título de  
graduado em Farmácia

Orientador: Thiago Leal

Governador Valadares  
2022

WARLEY GEBER DE OLIVEIRA

**PROCESSOS BIOTECNOLÓGICOS NO  
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS FARMACOLÓGICOS:**

Uma imersão no desenvolvimento de medicamentos, extratos e  
cosméticos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
à Instituição Faculdade Pitágoras Governador  
Valadares, como requisito parcial para a  
obtenção do título de graduado em Farmácia.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof(a). Titulação Nome do Professor(a)

---

Prof(a). Titulação Nome do Professor(a)

---

Prof(a). Titulação Nome do Professor(a)

## Dedicatória

## **AGRADECIMENTOS**

## RESUMO

O objetivo geral deste estudo foi apresentar os principais processos biotecnológico do desenvolvimento de medicamentos, extratos e cosméticos constituem os objetivos centrais deste trabalho. A biotecnologia é um ramo da ciência que utiliza sistemas e organismos vivos para o aprimoramento de produtos e serviços. A biotecnologia pode ser aplicada em diversos setores industriais, ambientais e de saúde humana, trazendo facilitadores na confecção de produtos ou aprimoramento de determinados processos econômicos. A Biotecnologia é um conjunto de técnicas que utiliza organismos vivos podendo ser geneticamente modificados, sendo de grande importância em todo o mundo, com grandes descobertas e avanços tecnológicos, onde gerou um grande interesse para as industriais e outros setores que investem fortemente na fabricação de medicamentos e em melhorias para os seus processos. A Biotecnologia possibilitou aplicações em diversas áreas, tomando grandes proporções nas indústrias farmacêuticas, em outros setores indústrias e na importante produção dos Biofármacos, fármacos que têm se mostrados importantes resultados para o tratamento de diversas doenças, onde precisam ser discutidos e levados em considerações sobre questões da sua produção, regulamentação perante o órgão regulador ANVISA, farmacovigilância e seu crescimento significativo de vendas no mercado brasileiro. A metodologia da pesquisa foi a bibliográfica por meio da coleta de informações em artigos científicos publicados em revistas científicas nacionais e internacionais, as quais informaram sobre o contexto de medicamento e cosmetologia e suas vertentes que proporcionaram conteúdo para a problemática.

Palavras-chave: Medicamentos, Fármacos, Cosméticos formulação, Farmacopeia.

## **ABSTRACT**

The general objective of this study was to present the main biotechnological processes of the development of medicines, extracts and cosmetics are the central objectives of this work. Biotechnology is a branch of science that uses living systems and organisms to improve products and services. Biotechnology can be applied in various industrial, environmental and human health sectors, bringing facilitators in the manufacture of products or improvement of certain economic processes. Biotechnology is a set of techniques that use living organisms that can be genetically modified, being of great importance throughout the world, with great discoveries and technological advances, where it generated great interest for industrialists and other sectors that invest heavily in the manufacture of medicines. and improvements to its processes. Biotechnology has enabled applications in several areas, taking large proportions in the pharmaceutical industries, in other industrial sectors and in the important production of Biopharmaceuticals, drugs that have shown to be important results for the treatment of various diseases, where they need to be discussed and taken into consideration on issues of its production, regulation before the regulatory body ANVISA, pharmacovigilance and its significant sales growth in the Brazilian market. The research methodology was bibliographic through the collection of information in scientific articles published in national and international scientific journals, which informed about the context of medicine and cosmetology and its aspects that provided content for the problem.

Keywords: Medicines, Drugs, Cosmetics formulation, Pharmacopoeia.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2 A INDÚSTRIA DOS MEDICAMENTOS</b> .....	12
2.1 COMPOSTOS NA INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS .....	16
<b>3 DESENVOLVIMENTO DE MEDICAMENTOS E FÁRMACO</b> .....	19
<b>4 QUESTÕES DE SEGURANÇA DE COSMÉTICOS</b> .....	22
4.1 PROBLEMAS DE SENSIBILIDADE DE COSMÉTICOS.....	23
4.2 COSMÉTICOS DIRECIONADOS.....	25
<b>CONCLUSÃO</b> .....	27
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	28

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria farmacêutica é pioneira no desenvolvimento de medicamentos, vacinas, fármacos e cosméticos mundialmente. Os métodos biotecnológicos tornaram-se uma ferramenta importante na pesquisa e desenvolvimento de medicamentos farmacêuticos. Hoje, aproximadamente 15% das receitas de medicamentos são derivadas de produtos biofarmacêuticos (OLIVEIRA; PETROVICK, 2010; PORFÍRIO, 2021; SCHOEMAN et al., 2018).

A era ômica, desenvolvida no século 20 atribui o desenvolvimento e caracterização de compostos bioquímicos, macro e micromoléculas, extratos vegetais e compartimentos biológicos pelo processamento de metodologias no espectrômetro de massas (KENWOOD; MERRILL, 2015; WOLRAB et al., 2019; YIN; PRADEEP; YANG, 2015) e a metabolômica atinge compartimentos de lipídeos, metabólicos e oncometabólicos, fornecendo informações como biomarcadores para o câncer (WOLRAB et al., 2019).

Os investimentos em alta tecnologia sustentável, como a biotecnologia, são de vital importância para um país altamente desenvolvido como a Alemanha, devido à falta de matérias-primas. A biotecnologia ajuda a indústria farmacêutica a desenvolver novos produtos, novos processos, métodos e serviços e a melhorar os já existentes. Assim, a competitividade internacional pode ser reforçada, novos empregos podem ser criados e empregos existentes preservados (FERRAZ et al., 2020).

Diversas são as metodologias empregadas na determinação de um fármaco, onde esse é definido como Fármaco do termo grego *pharmakon*, é conhecido como uma substância química capaz de alterar funções biológicas do organismo, por meio de interação entre complexos de receptores e biomoléculas. Esta interação proporciona o alívio de sintomas como dor, cura de febres, tosse, coriza, atenuação de processos inflamatórios e entre outros (FARMACOPÉIA, 2010).

Já o medicamento pode ser separado em categorias de acordo com a finalidade da doença, este pode ser de tarja amarela, vermelha ou preta. Comumente utilizado os de tarja preta para doenças psiquiátricas de mais agravo (CARBONARO; GATCH, 2016).

A biotecnologia farmacêutica é um campo relativamente novo e crescente no qual os princípios da biotecnologia são aplicados ao desenvolvimento de

medicamentos. A maioria dos medicamentos terapêuticos no mercado atual são bioformulações, como anticorpos, produtos de ácido nucleico e vacinas. Tais bioformulações são desenvolvidas através de várias etapas que incluem: compreensão dos princípios subjacentes à saúde e à doença; os mecanismos moleculares fundamentais que governam a função de biomoléculas relacionadas; síntese e purificação das moléculas; determinação do prazo de validade, estabilidade, toxicidade e imunogenicidade do produto; sistemas de entrega de drogas; patenteamento; e ensaios clínicos. (SEGAL et al., 2020).

A aplicação industrial da biotecnologia molecular é muitas vezes subdividida, de modo que falamos de biotecnologia vermelha, verde, cinza ou branca. Esta distinção diz respeito ao uso da tecnologia na área médica (na medicina humana e animal), na agricultura, no meio ambiente e na indústria.

O objetivo geral deste estudo foi apresentar os principais processos biotecnológico do desenvolvimento de medicamentos, extratos e cosméticos constituem os objetivos centrais deste trabalho.

Os objetivos específicos apresentaram a definição de medicamento e fármaco, os processos de obtenção de um medicamento, definiu a cosmetologia e apresentou os processos de obtenção de um cosmético.

Em resposta aos objetivos propostos, pergunta-se: quais os principais processos biotecnológicos do desenvolvimento de medicamentos, extratos e cosméticos constituem os objetivos centrais deste trabalho?

O desenvolvimento de fármaco, possui uma escassez literária acerca de seus processos e uma revisão literária acerca do assunto é de suma contribuição para o desenvolvimento biotecnológico de medicamentos, fármacos e cosméticos. A atribuição biotecnológica é de suma importância para o desenvolvimento substancial do país, onde há problemas de cunho financeiro. O Brasil possui como característica ser um país subdesenvolvido em comparação com outros países como Estados Unidos e Europa (AKBULAEV; ALIYEV; AHMADOV, 2019; SEGAL et al., 2020).

O desenvolvimento econômico do país é mediado pelos avanços da ciência, investimento por parte dos investidores, fornecimento de materiais, lucros e revenda de capital (MIN, 2019).

Com base nestas informações, uma ação substancial para contribuir para o entendimento dos processos biotecnológicos do desenvolvimento de um medicamento bem como dos cosméticos é de relevância para a comunidade empresarial, intelectual e política do nosso país.

Devido à escassez literária de um compilado de informações acerca dos processos biotecnológicos de desenvolvimento de medicamentos, fármacos, extratos vegetais próprios para aplicabilidade farmacêutica e de cosméticos, uma revisão literária acerca do assunto é de suma contribuição para comunidade de negócios, intelectual e científica, abrangendo a área farmacêutica.

O estudo foi apresentado na forma de revisão bibliográfica por meio de artigos científicos publicados em revistas científicas nacionais e internacionais, as quais informaram sobre o contexto de medicamento e cosmetologia e suas vertentes que proporcionaram conteúdo solucionatórios para a problemática. Foram selecionados trabalhos indexados nas bases de dados: *ScienceDirect*, *PubMed*, *Medline*, *Web of Science*, *EMBASE*, *LILACS*, *Scielo* e *Google Acadêmico*. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave na língua portuguesa: “*Medicamentos*”, “*Fármacos*”, “*Cosméticos formulação*”, “*Farmacopeia Brasileira*” e na língua inglesa “*Medication Extraction*”, “*Cosmetic formulation*”.

## 2 A INDÚSTRIA DOS MEDICAMENTOS

Definido como um produto com finalidade de diagnosticar, aliviar sintomas, prevenir e curar doenças, o medicamento é conhecido como um conjunto de substâncias ou estas mesmos isoladas, do latim *medicamentum* com o mesmo termo que medicina, medicar, médico, são preparações que são conhecidas como remédios, atendendo as especificações legais ou técnicas, estes são elaborados por farmácias ou indústrias farmacêuticas (SANITÁRIA, 2019).

Com um termo mais amplo que o medicamento, remédio vem do termo latim *remedium*, o que cura. Sendo todos os recursos para curar ou aliviar sintomas como dor, desconforto e, medicamentos em sua maior parte, é para alívio de sintomas como dor, febre, coriza, inflamação, tosse, náuseas, insônia e ansiedade. Já os medicamentos de prevenção contemplam os soros, vacinas, complexos vitamínicos e isolados, minerais, antissépticos e como diagnóstico temos os contrastes radiológicos (OWENS, 2020).

No grupo dos medicamentos, temos os de tarja amarela, vermelha e preta e estas dependem da sua finalidade terapêutica podendo ser medicamento de referência, similar ou genérico categorizadas de acordo com a gravidade da doença (**Figura 1**). O medicamento genérico é um composto farmacêutico derivado da substância ativa do medicamento similar ou referencial. Adicionalmente, em sua maioria possuem dosagens idênticas (SEGAL et al., 2020).

**Figura 1-** Diferentes tipos de medicamentos.

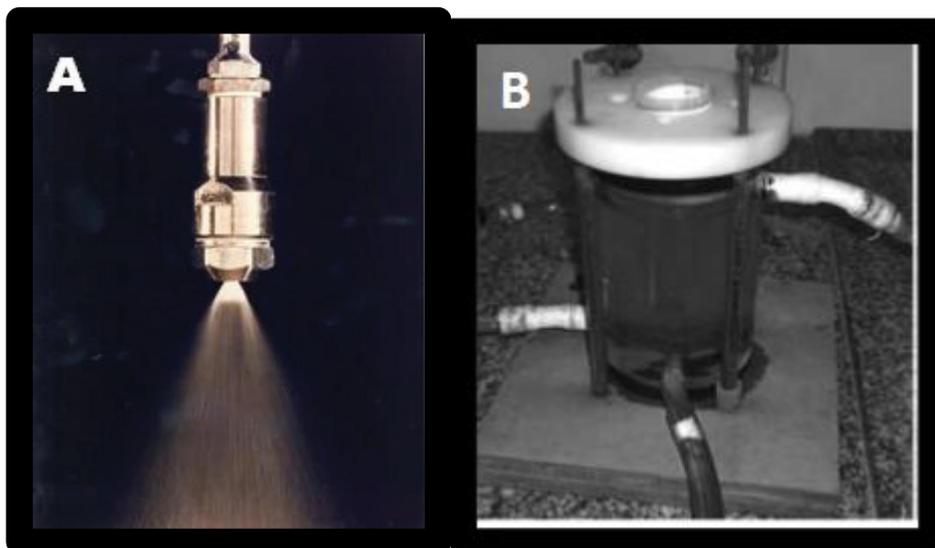


Fonte: <http://www.mundiblue.com/consultoria/arquivos/4380>

Algumas técnicas são empregadas para formulação de medicamentos, tais como decomposição de medicamentos por fotodegradação utilizando fonte de radiação ultravioleta com tubos de descarga da lâmpada de vapor de mercúrio e

utilização de reatores com utilização da reação de Fenton e fotofenton assistido utilizando a técnica de HPLC (Cromatografia Líquida de Alta Eficiência) para determinação de fármacos. Esta técnica é comumente empregada para determinação de fármacos como antirretrovirais como Lamivudina e Zidovudina (SOUZA et al., 2010). Já para o processo de secagem de extratos de plantas, as quais essencialmente complementam os cosméticos(KOCH et al., 2019), é utilizado o processo de *spray drying*, a qual determina a estabilidade e qualidade dos mesmos, onde a influência do teor de sólidos no material de partida é refletida no tamanho de partícula e na densidade do produto final. No que tange a utilização de solventes, metanol, etanol e isopropanol são os mais utilizados pelas indústrias farmacêuticas, sendo este realizado com ciclo fechado e utilizando nitrogênio no processo de secagem (OLIVEIRA; PETROVICK, 2010) (**Figura 2**).

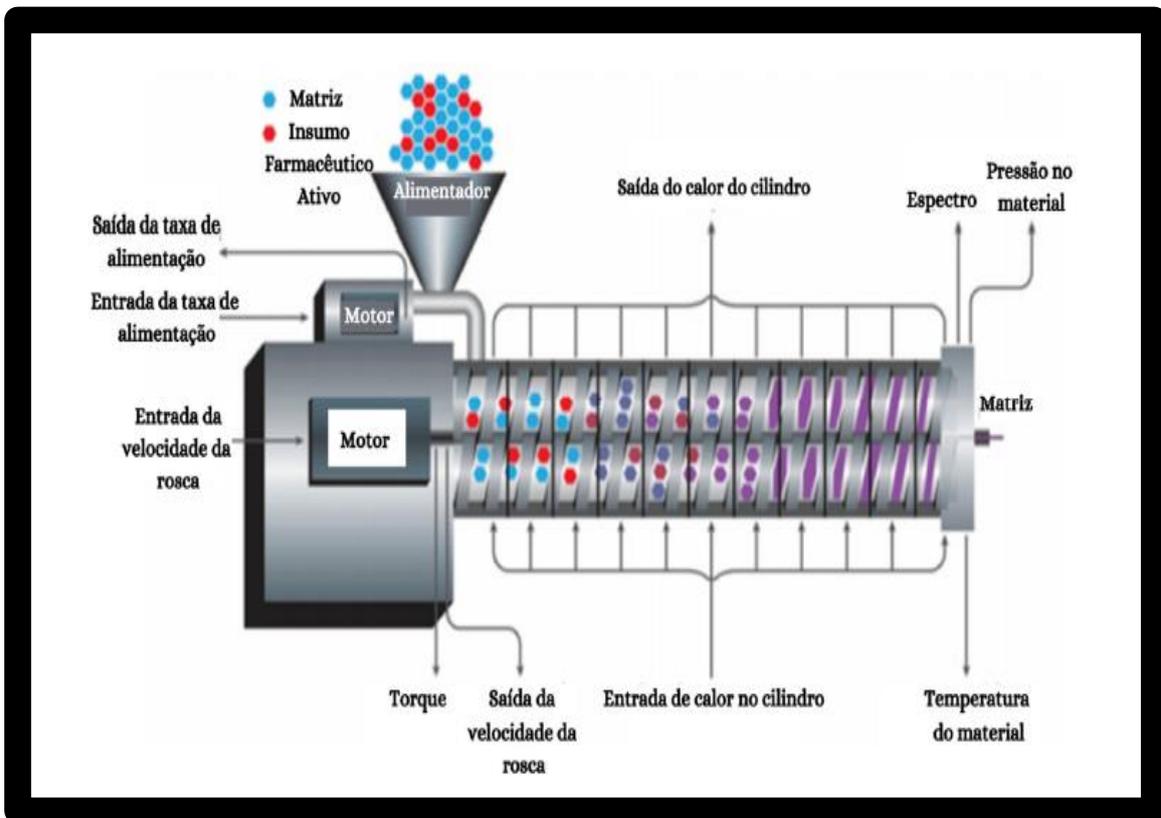
**Figura 2**-Equipamentos utilizados na extração de fármacos- [A]-Spray drying; [B]-Reator para degradação fotoquímica.



Fonte: Adaptado de Oliveira & Petrovick (2010) e Souza et al. (2010).

Uma técnica que altera a solubilidade como uma propriedade física envolvida na formulação de medicamentos, transformando substâncias em grânulos, pellets, comprimidos, cápsulas, preparações semissólidas, adesivos transdérmicos e filmes, é conhecida como termoextrusão, um método que se baseia no bombeamento de materiais termoplásticos pela ação de uma rosca no interior de um cilindro aquecido (PORFÍRIO, 2021)(**Figura 3**).

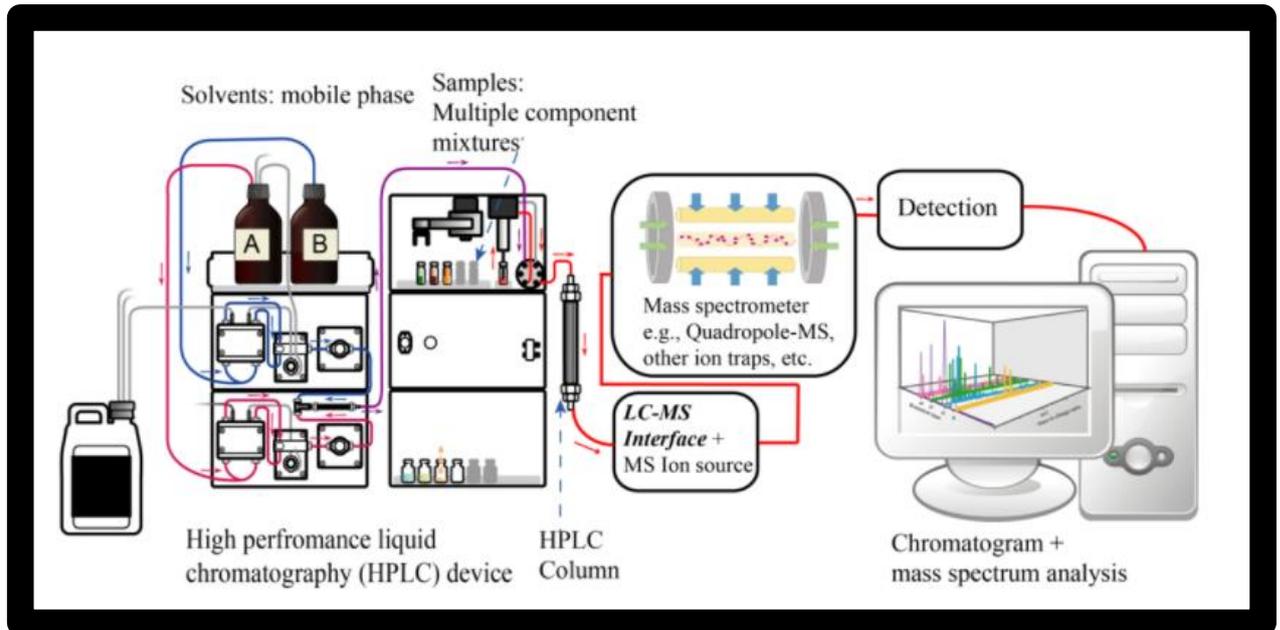
**Figura 3-** Representação esquemática de um termoextrusor.



Fonte: Porfírio (2021).

Um método de identificação de componentes consiste na injeção da amostra no compartimento apropriado, tendo uma separação solúvel em líquido ou gás por meio de solventes apropriados e com afinidade química tais como metanol, clorofórmio, água e entre outros. Este líquido ou gás de separação é fisicamente separado por uma coluna de separação pode ser uma HILIC, C18 ou C30 dependendo do tamanho da molécula, retém fisicamente os compostos para que a seguir, possam ser identificados por um analisador de massas (no caso de elétrons) ou de ultravioleta, identificando e separando as amostras de interesse que se mostram por meio de picos ou riscos em um cromatograma. Estes processos são conhecidos por Cromatografia de Alta Eficiência (HPLC) ou por espectrometria de massas por HPLC-APCI-MS, GC-MS, LC-MS e entre outros (**Figura 4**).

**Figura 4-**Espectrometria de massas acoplado com HPLC.

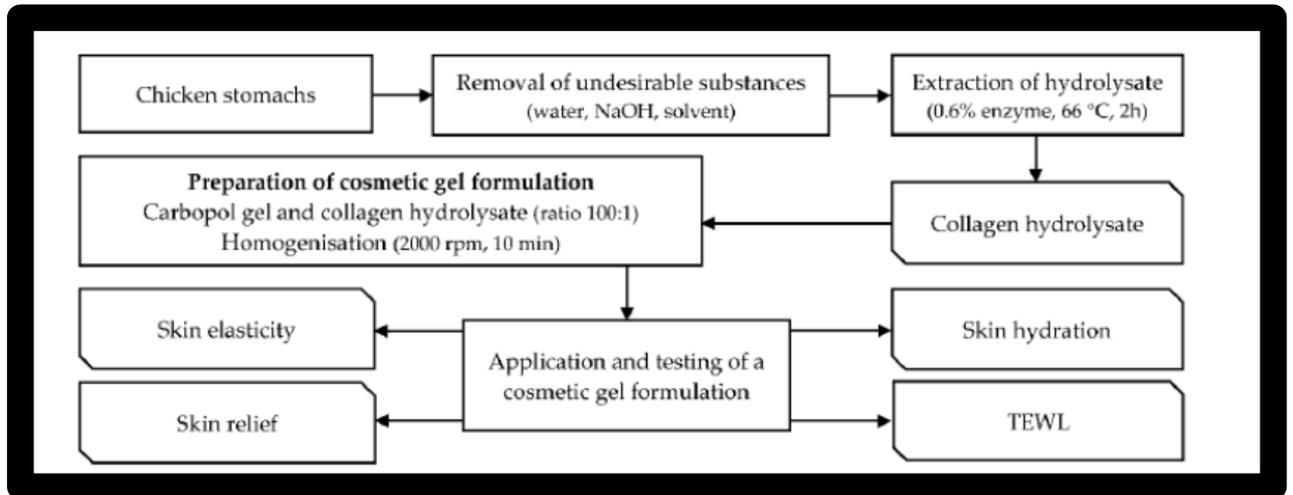


Fonte: <https://www.nacientifico.com.br/o-que-e-espectrometria-de-massas/>

Nas vertentes da cosmetologia, um estrutura tridimensional em tripla-hélice é conhecido como colágeno inativo, ocorrendo a desnaturação e, conseqüente desnaturação formando colágeno hidrolisado com cadeias peptídicas de baixo peso molecular (3 a 6 KDa) por meio de meio ácido ou alcalino produzido a partir de estômago de galinhas, este é comumente empregado no mundo dos cosméticos. Este processo, especificamente, a partir do estômago de galinhas, é removido substâncias indesejadas como água, NaOH e solventes, para que, haja uma extração dos hidrolisados (0,6% de enzima a 66°C em 2h) há a formação do hidrolisado de colágeno e este é encaminhado para preparação de formulação em gel de cosmético (Gel Carbopol e hidrolisado de colágeno na proporção de 100:1) e, homogeneização a 2000 rpm por 10 minutos para posterior aplicação e testes da formulação de gel de colágeno (PROKOPOVÁ et al., 2021). Este processo está simplificado na **Figura 5**.

Ademais, o colágeno participa de diversos processos benéficos para o sistema humano, tais como preservação de cartilagens, diminuição de linhas de expressão e um constante benefício para a saúde como aumentar a estabilidade de fibras do tipo II e reduz a síntese de mediadores inflamatórios (PROKOPOVÁ et al., 2021).

**Figura 5-** Processo de hidrólização do colágeno.



Fonte: Prokopová et al. (2021).

Já no processo de obtenção de queratina, comumente utilizado na restauração de cabelos. Neste processo, é coletado partes de galinha providos de uma fazenda, em seguida, é lavado *overnight* por 50°C a impurezas insolúveis e remanescentes de sangue

. Após este processo, são cortadas em torno de 1 mm e são submetidas a uma hidrólise enzimática utilizando uma enzima lipolítica comercial. Em um boiler de 27L,

com controle de temperatura, as partes são mixadas cima de 40°C numa proporção de peso de 1:75. O pH é ajustado para 9 e são adicionados 1 % de NaOH ou 1% de solução de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> e são mantidas por 5 minutos. Em seguida, são mantidas por 24 horas por 40

°C e após esse processo, é filtrado em membrana de 100 µm e é adicionado solução alcalina para se obter queratina (MOKREJŠ et al., 2017)

## 2.1 COMPOSTOS NA INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS

Os compostos utilizados pela indústria de cosméticos são os hidrogéis, amplamente utilizados no cuidado de cabelos, bucais, de pele e de membrana de

mucosa, alguns compostos podem ser aderidos aos hidrogéis tais como quitosan e ácido hialurônico. Além disso, podem ser de forma de bigéis, cápsulas e *blends* de biopolímeros e possui a performance de melhorar o odor corporal, mudança de aparência corporal, limpeza de pele e de cabelos mantendo a boa condição, perfumarizado e protegido (MITURA; SIONKOWSKA; JAISWAL, 2020)

No processo fitotécnico da formulação de extratos, tem-se o processo representado pela **Figura 6**, em um processo de preparo de extrato de *Solanum paniculatum* L. (FERRAZ, 2020).

Com base no trabalho realizado por Ferraz (2020) podemos ilustrar o processo de fabricação de extrato para processos biológicos. Inicialmente, há a imersão de frutos em nitrogênio líquido e há a trituração individual de cada fruto em moinho criogênico a fim de transformar esse conteúdo em pó solúvel. Em seguida, há a liofilização deste pó em liofilizador próprio de laboratório em baixas temperaturas, estes processos, tanto o uso de nitrogênio quanto a liofilização são processos que conservam os antioxidantes presentes nos frutos, pois, devido às propriedades sensíveis ao calor, os antioxidantes possuem estrutura de grupos fenóis e cadeias duplas de carbono e em baixas temperaturas, ocorre estabilização deste conteúdo de metabólitos secundários (LAWSON et al., 2018; SONAM; SANJAY GULERIA, 2017).

Posteriormente, há o processo de percolação por exaustão, onde há a aplicação de preferencialmente etanol na graduação de 70% grau HPLC, onde é um solvente semelhante às aplicações de homeopatia e é considerado um carreador de compostos fenólicos (CIULU et al., 2017).

No trabalho de Ferraz (2020) foram utilizados cerca de 24 litros de etanol a 70% para dissolver a segunda parte da Figura 3, com quatro modelos de ilustração de extração do extrato em pó, onde há uma graduação das tonalidades preta esverdeada, para amarelo e branco, finalizando assim, a extração total do extrato em interesse. Com a utilização de rotoevaporador automático em que a cada recipiente com o extrato encontrado há a evaporação do etanol a 70%, condensando assim os 30% de água presente no solvente, para que no final, sobre um litro de extrato dentro dos 24 litros utilizados na percolação.

Este um litro, foi novamente liofilizado em liofilizador automático e novamente em baixas temperaturas. Um liofilizador faz o papel de retirar toda a água do recipiente, uma vez, que água em extrato leva ao processo de oxidação de componentes a longo e curto prazo (CAROLO DOS SANTOS et al., 2014).

Por fim, houve a obtenção de 24 gramas de extrato de *Solanum paniculatum* L. neste trabalho. Para a utilização deste extrato, os procedimentos contemplam-se na suspensão da gramagem correta para a formulação da homeopatia em solvente específico homeopático como as graduações de etanol. Com diversas aplicações como em extrato para cultura celular no combate ao câncer de mama (FERRAZ et al., 2020), este extrato base pode ser utilizado para diversas aplicações técnico, práticas e científicas.

### **3 DESENVOLVIMENTO DE MEDICAMENTOS E FÁRMACOS**

A indústria farmacêutica possui uma série de características inusitadas, tanto em sua estrutura quanto na natureza de suas operações comerciais, que são pouco conhecidas fora da indústria, mas que afetam materialmente o processo de levar novos medicamentos ao paciente (CALIXTO, SIQUEIRA JÚNIOR, 2008).

O desenvolvimento de um novo medicamento é muito demorado, extremamente caro e de alto risco, com poucas chances de sucesso. O processo de pesquisa e desenvolvimento é descrito, juntamente com todos os seus desafios, inclusive ambientais (FERREIRA et al., 2009).

As realidades comerciais e as limitações do negócio, juntamente com os seus problemas atuais, são discutidas, seguidas de uma exploração de alguns dos prováveis desenvolvimentos comerciais e técnicos futuros no negócio, incluindo o desenvolvimento de uma farmácia mais verde (BARREIRO, BOLZANI, 2009).

A indústria farmacêutica tem uma série de características incomuns que a tornam muito diferente do que as pessoas normalmente pensam como indústria. É também uma indústria repleta de contradições; por exemplo, apesar do fato indiscutível de que, por mais de um século, a indústria deu uma grande contribuição ao bem-estar humano e à redução da saúde e do sofrimento, ela ainda é regularmente identificada pelo público em pesquisas de opinião como uma das indústrias menos confiáveis, sendo muitas vezes comparado desfavoravelmente com a indústria nuclear. É sem dúvida um dos negócios mais arriscados para investir dinheiro, mas é percebido pelo público em geral como excessivamente lucrativo (FERREIRA et al., 2009).

As principais empresas farmacêuticas se promovem corretamente como organizações baseadas em pesquisa, mas a maioria das pessoas acredita que gasta mais em marketing do que em pesquisa (CALIXTO, SIQUEIRA JÚNIOR, 2008).

Apesar dos riscos e custos reconhecidos associados ao desenvolvimento farmacêutico, muitos cidadãos ainda acreditam que os produtos farmacêuticos devem ser sendo desenvolvidos para atender a todas as necessidades humanas e que, quando desenvolvidos, devem ser distribuídos a todos com base na necessidade (FERREIRA et al., 2009).

De fato, o único fator comum que une os produtos farmacêuticos é seu uso; substâncias que identificamos como produtos farmacêuticos são simplesmente aquelas substâncias que usamos como medicamentos humanos (ou animais). Isso significa que, em princípio, qualquer substância pode ser identificada, em algum momento, como um medicamento (GOLDIM, 2007).

Tornar os medicamentos estabelecidos e novos acessíveis o mais cedo possível aos pacientes em regime de regulação, ambientes com recursos limitados é um importante problema de saúde pública. Atualmente, não é incomum para os países exigirem que estudos de eficácia ou bioequivalência sejam realizados no país antes de proceder à autorização de introdução no mercado, geralmente atrasando a disponibilidade desses produtos por anos (FERREIRA et al., 2009).

A exigência de ensaios clínicos de tratamentos no país já aprovados em outros países, podem às vezes ser cientificamente justificado. No entanto, esses requisitos geralmente são baseados apenas na tradição, requisitos legais ou fatores políticos, que podem incluir incentivos financeiros associados ao estudo. Frequentemente, argumenta-se que diferentes fatores “étnicos” são a razão para esta exigência, mas dentro de um país, há muitos fatores diferentes que pode afetar a farmacocinética e a farmacodinâmica de um fármaco (GOLDIM, 2007).

A área de concentração de Biotecnologia e Inovação em Saúde caracteriza-se pela realização de estudos e pesquisas que visam atender as necessidades de áreas afins localizadas na interface universidade/indústria/saúde, atendendo às demandas prioritárias do país na área de biotecnologia (CALIXTO, SIQUEIRA JÚNIOR, 2008).

Essa interface é baseada no conceito atual de ciência convergente, caracterizada pela junção de diversas vertentes do conhecimento que constroem seu universo cognitivo e fundamentam suas bases fundamentais na

interdisciplinaridade do conhecimento importante para a aplicabilidade dos resultados (FERREIRA et al., 2009).

Nesse contexto, a área de concentração de Biotecnologia e Inovação em Saúde reflete a crescente necessidade dos futuros profissionais de desenvolver novas tecnologias utilizando conhecimentos adquiridos em áreas tradicionais como bioquímica, farmacologia, biologia molecular, físico-química, odontológica, fitoterapia e bioinformática, em na direção de obtenção de métodos e produtos biotecnológicos inovadores e na caracterização de seus mecanismos de ação. O estudo de biocompatibilidade, biomecânica, bioquímica e aspectos pré-clínicos e clínicos de insumos bioativos convergirão para subsidiar a escolha da área de biotecnologia (BARREIRO, BOLZANI, 2009).

Os projetos de pesquisa representados por esta área de concentração têm como objetivos a síntese, isolamento e desenvolvimento de insumos bioativos, a investigação de suas propriedades, interações com os tecidos e ambientes orgânicos, os estudos de modulação da expressão gênica em abordagens genômicas, proteômicas, epigenéticas e avaliação pré-clínica e clínica dos mesmos, bem como a validação e certificação de protocolos de pesquisa experimental, fundamentais para subsidiar o desenvolvimento de novos insumos bioativos (FERREIRA et al., 2009).

#### 4 QUESTÕES DE SEGURANÇA DE COSMÉTICOS

Os produtos cosméticos são frequentemente ligados à pele por um grande número de pessoas, mas alguns contêm exacerbações que podem ser prejudiciais, se a absorção pela pele for adequada. Maquiagem, limpador, pomada para a pele, questões médicas surjam, a apresentação a essas misturas de limpeza rápida deve acontecer regularmente. Duas dessas classes de misturas são os plastificantes de ftalato e parabenos, os dois dos quais são usados em muitos produtos de saúde individuais, alguns medicamentos e até mesmo alimentos e proteção do sustento. Os ftalatos são encontrados regularmente em alimentos e poeira da família (MATIELLO et al., 2019).

Apesar do fato de que eles geralmente têm meias-vidas curtas nas pessoas, os ftalatos têm sido relacionados a vários problemas médicos genuínos, incluindo esterilidade, disgenesia testicular, corpulência, asma e sensibilidades, assim como leiomiomas e crescimento maligno do peito (MENDONÇA, 2020).

Os parabenos, que podem ser absorvidos por via dérmica, estão disponíveis em vários itens cosméticos, incluindo antitranspirantes. Sua estrogenicidade e proximidade dos tecidos são motivo de preocupação com relação à malignidade do seio. Felizmente, essas misturas são moderadamente fáceis de evitar e tais avanços podem resultar em reduções emocionais das dimensões urinárias dessas misturas (CASTELLANI, 2012, p.77).

Um grande número de itens cosméticos são conectados topicamente perto do peito humano uma vez por dia, regularmente em várias ocasiões vários dias, incluindo o inimigo nas axilas de itens perspirantes/desodorantes, mas também pomadas corporais, sprays corporais, cremes saturantes, cremes

firmadores/atualizadores de seios e itens de proteção solar. Esses itens não são lavados, mas sim deixados na pele, levando em consideração a constante introdução dérmica, absorção e testemunho nos tecidos básicos, que podem ser expandidos adicionalmente por áreas raspadas na pele feitas pelo barbear (MENDONÇA, 2020).

Exames clínicos que remontam a décadas relatam um número desproporcionalmente alto de tumores malignos do seio feminino com origem no quadrante externo superior do seio e, apesar de isso ser atribuído a uma medida mais proeminente de tecido epitelial nesse distrito, é também o território aos quais os itens cosméticos nas axilas estão conectados. As primeiras investigações relataram 31% das doenças no quadrante externo superior, mas os exames posteriores durante a década de 1990 relatam até 61% (MENDONÇA, 2020).

Com base na premissa de que as formulações antitranspirantes se destinam a deixar os dutos de transpiração das axilas quadrados e as bolhas mamárias emergindo de canais mamários bloqueados na região próxima do corpo (SOUZA, 2020).

A absorção percutânea de N-nitrosodietanolamina (NDELA), um degradante em vários itens cosméticos, tem avaliados em células de dispersão utilizando pele humana extraída. (GASPERI, 2015).

A equipe do CIR prepara resumos de informações acessíveis e o Painel de Especialistas do CIR pesquisa as informações em reuniões abertas e abertas. Caso sejam necessárias mais informações, demandas são feitas. Investigações não publicadas podem ser fornecidas, mas se mostraram abertas e acessíveis para pesquisa uma vez resumidas nas avaliações de bem-estar do CIR. As determinações provisórias são suportadas com um motivo e um comentário aberto é procurado. Refletindo sobre qualquer informação, uma última monografia de avaliação de segurança é emitida (SOUZA, 2015).

#### 4.1 PROBLEMAS DE SENSIBILIDADE DE COSMÉTICOS

A pele humana é a linha de frente das defesas contra substâncias externas infecciosas ou tóxicas e é um habitat ambiental que vários microrganismos, incluindo

bactérias, fungos, leveduras e vírus, podem colonizar (CASTELLANI, 2012).

A pele humana é um ecossistema complexo com diferentes condições microambientais e, desta forma, as redes microbianas da pele são extremamente variadas e complexas. Estruturas da pele, por exemplo, folículos pilosos, órgãos sebáceos, órgãos de transpiração écrinos e apócrinos, assim como compartimentos subepidérmicos da pele, fornecem especialidades naturais particulares que são colonizadas por sua própria microbiota cutânea notável. A compreensão atual é que grande parte desses microrganismos da pele são organismos inócuos ou comensais que assumem funções fundamentais na contenção da colonização por microrganismos patogênicos ou no ajuste de estruturas de resistência inatas e versáteis (FLOR et al., 2019).

A afetabilidade da pele não é o principal problema dos cosméticos. Trabalhadores de salão de beleza e consumidores sofreram ferimentos como distúrbios oculares e do sistema sensorial, problemas do trato respiratório, dor no peito, vômito e erupção cutânea por causa do uso do alisador, mas ele permanece disponível porque o FDA não está autorizado a revisar cosméticos (MIGUEL, 2012).

A pele delicada é menos tolerante à visita e demora no uso de cosméticos e produtos de higiene pessoal. É auto-analisado e regularmente desacompanhado de quaisquer indícios físicos inegáveis de perturbação. Com a mudança no estilo de vida e também com a oportunidade expandida de usar várias novas marcas de cosméticos e produtos de higiene pessoal, houve um aumento nas mulheres resmungando de uma sensação única em sua pele facial. A pele sensível apresenta como dor, consumo, ardor, formigamento ou sensação potencialmente apertada em sua pele facial (FLOR et al., 2019).

A condição é encontrada em mais da metade das mulheres e 40% dos homens, fazendo um interesse considerável por itens destinados a limitar a afetação da pele. Grandes quantidades de testes intrusivos e não intrusivos destinam-se a avaliar e prever a pele delicada. A administração incorpora regras para a escolha de cosméticos e produtos de higiene pessoal razoáveis em pessoas de pele delicada (CASTELLANI, 2012).

Na Europa, avalia-se que 1% da população é afetada negativamente por aromas e 2-3% por elementos de cosméticos; 10% dos pacientes ambulatoriais

tentaram corrigir a sensibilidade cosmética para ter certeza (MIGUEL, 2012).

Os elementos alergênicos dos cosméticos podem ser aromas, cor de cabelo, aditivos, agentes de prevenção do câncer, emolientes, surfactantes, absorvedores de UV, pigmentos ou resinas utilizadas em cosméticos para unhas. Entre os arranjos de alérgenos padrão, oito substâncias são identificadas com cosméticos; no Japão, em 2003, a p-fenilenediamina (tintas de cabelo) provocou respostas de hipersensibilidade com a taxa mais notável de 7,9% na tentativa de correção ambulatorial. As indicações de hipersensibilidade cosmética serão geralmente suaves além daquelas provocadas pela cor do cabelo (FLOR et al., 2019).

#### 4.2 COSMÉTICOS DIRECIONADOS

Os compartimentos da pele habitualmente focados por ativos cosméticos - epiderme e derme - são ancorados e alimentados pela hipoderme oculta, que, portanto, deve ser um foco fundamental para formulações revitalizantes da pele. No entanto, dada a dificuldade de atingir até mesmo as camadas rasas da pele, e a sua peça gordurosa 'sem glamour', a capacidade regenerativa da hipoderme permanece em grande parte desconhecida. Cosméticos de grau nutracêutico podem possivelmente instigar vias de transdução de bandeira na hipoderme facial, causando efeitos inimigos do amadurecimento em todos os compartimentos da pele, incluindo camadas dérmicas e epidérmicas (MATIELLO et al., 2019).

Itens clareadores da pele são acessíveis financeiramente para fins cosméticos, a fim de obter uma aparência de pele mais clara. Eles também são usados para o tratamento clínico de distúrbios pigmentares, por exemplo, melasma ou hiperpigmentação pós-inflamatória.

Os operadores de clareamento atuam em diferentes dimensões da criação de melanina na pele. Muitos deles são conhecidos como inibidores agressivos da tirosinase, a substância química chave na melanogênese. Outros impedem o desenvolvimento deste produto químico ou o transporte de grânulos de pigmento (melanossomos) dos melanócitos para os queratinócitos envolventes (MENDONÇA, 2020).

Na cultura ocidental ainda é visto como atraente adquirir um bronzeado (bronze). Apesar dos alertas sobre os resultados da introdução de raios solares ou

UV, o negócio de bronzamento falsificado se expandiu inequivocamente nas últimas décadas. No mundo oriental, seja como for, existe uma convenção de um século em que uma composição de luz é vista como proporcional à juventude e beleza. O desenvolvimento de arranjos para tingir feridas hiperpigmentadas ou para realizar com segurança um grande clareamento é uma das dificuldades para a indústria cosmética. Ultimamente, o entusiasmo pelo clareamento da pele se desenvolveu tremendamente (MATIELLO et al., 2019).

O componente atômico desses operadores de auxílio à pele é diminuir a melanina, que é a principal fonte da cor da pele. A quantidade de pacientes que visitam dermatologistas com distúrbios pigmentares é enorme. Os pacientes são frequentemente sobrecarregados com vários especialistas em ajuda da pele sem receita, muitos sem comprovação clínica de viabilidade (MENDONÇA, 2020).

Os fixadores vegetais e regulares tornaram-se proeminentes como itens despigmentantes e oferecem uma opção em contraste com o mais alto nível de qualidade atual, a hidroquinona. Apesar da necessidade de mais longo prazo, em torno de pesquisas planejadas, randomizadas e controladas, algumas plantas e fixações normais demonstram garantia introdutória no tratamento de distúrbios de hiperpigmentação dependentes dos efeitos posteriores de preliminares clínicas (MATIELLO et al., 2019).

Essas fixações são AA, soja, lignina peroxidase, iontoforese corrosiva ascórbica, arbutina, corrosivo elágico, remove alcaçuz, niacinamida e amora. Apesar de aparecerem no tratamento da hiperpigmentação, esses especialistas também fornecem um conhecimento mais proeminente sobre a patogênese da discromia, melhorando assim nossa compreensão das inúmeras complexidades dos distúrbios pigmentares. A celulite é uma preocupação estética genuína para a maior parte das 90% das mulheres influenciadas por isto (MIGUEL, 2012).

O fenômeno é mais comumente observado nos quadris, posteriores e coxas, mas também pode entrar em contato com diferentes territórios, incluindo o abdômen. Até 90% das mulheres com mais de 20 anos são influenciadas em diferentes graus, contra apenas 2% dos homens. A celulite é vista como uma condição normal pela rede terapêutica, mas é uma preocupação cosmética genuína para a maioria das mulheres influenciadas por ela (FLOR et al., 2019).

## **CONCLUSÃO**

A Biotecnologia é uma técnica revolucionária, ferramenta poderosa que possibilitou a descobertas tecnológicas em várias áreas industriais e em setores da ciência com melhorias e inovações. No Brasil as indústrias de biotecnológicas são diversificadas pelas suas atividades, transformou o cotidiano das indústrias e das pessoas, trazendo várias técnicas para os setores da agricultura, ambientais e nos setores da saúde com as indústrias farmacêuticas.

As técnicas, possibilitou a descobertas de novos tratamentos para a saúde, alimentação, meio ambiente e nas indústrias farmacêuticas com a descoberta dos Biofármacos, medicamentos inovadores que são mais precisos e seletivos para os tratamentos das doenças. Diante disso, a Biotecnologia abriu à possibilidade de crescimentos econômicos para alguns países, possibilitando investimentos para à fabricação de medicamentos e serviços.

Por fim, esse crescimento no Brasil ainda é lento ao compará-lo ao nível global, porém, os investimentos para à compra de Biofármacos para o SUS e as atividades em outros setores são promissoras para o seu crescimento econômico, Além disso, à corrida das indústrias farmacêuticas para novas descobertas, com pesquisas clínicas, medicamentos e serviços faz com que impulse à expansão do setor de biotecnologias no país, trazendo mais investimentos e possibilidades a criação de produtos brasileiros.

## REFERÊNCIAS

- AKBULAEV, N.; ALIYEV, Y.; AHMADOV, T. Research models for financing social business: theory and practice. **Heliyon**, v. 5, n. 5, p. e01599, 2019.
- BARREIRO, E. J; BOLZANI, V. S. Biodiversidade: fonte potencial para a descoberta de fármacos. **Revista Química Nova**. Rio de Janeiro, v.32, n.3, p.679- 688, 2009.
- CALIXTO, J. B.; SIQUEIRA JÚNIOR, J. M. Desenvolvimento de medicamentos no Brasil: desafios. **Gazeta Médica da Bahia**. Bahia, v.78, suplemento 1, p.98- 106, 2008.
- CARBONARO, T. M.; GATCH, M. B. **Neuropharmacology of N,N-dimethyltryptamine***Brain Research Bulletin*, 2016.
- CAROLO DOS SANTOS, K. et al. Cardiac energy metabolism and oxidative stress biomarkers in diabetic rat treated with resveratrol. **PLoS ONE**, 2014.
- CASTELLANI, Débora Cristina. Cosmecêuticos botânicos. In: FARIAS, Gabriela. D. **Princípios ativos em estética**. Grupo A, 2019. p. 17. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595027329/>>. Acesso em: 05 de abril de 2022.
- CHUNG, J. Y. COVID-19 vaccines: The status and perspectives in delivery points of view. **Advanced Drug Delivery Reviews**, n. January, p. 25, 2021.
- CIULU, M. et al. Evaluation of new extraction approaches to obtain phenolic compound-rich extracts from *Stevia rebaudiana* Bertoni leaves. **Industrial Crops and Products**, v. 108, p. 106–112, 2017.
- FARMACOPÉIA, A. N. D. V. S. Farmacopeia Brasileira. **Farmacopeia Brasileira, 5ª edição**, v. 1, p. 1–523, 2010.
- FERRAZ, A. P. C. R. **Atividade bioativa do extrato dos frutos de Jurubeba (*Solanum paniculatum* L.) em linhagens celulares humanas de adenocarcinoma mamário**. Tese de Doutorado. UNESP Botucatu, 2020.
- FERRAZ, A. P. C. R. et al. Hydroethanolic Extract of *Solanum paniculatum* L. Fruits Modulates ROS and Cytokine in Human Cell Lines. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, p. 10, 2020.
- FERREIRA, F. G.; POLLI, M. C.; OSHIMA FRANCO, Y.; FRACETO, L. F. Fármacos: do desenvolvimento à retirada do mercado. **Revista Eletrônica de Farmácia**. Goiás, v.6, n.1, p.14-24, 2009.

FLOR, J; MAZIN, MR; FERREIRA, LA. **Cosméticos naturais, orgânicos e veganos.**

30/Cosmetics & Toiletries. 2019. Disponível em: <[https://www.cosmeticsonline.com.br/ct/painel/class/artigos/uploads/f1fdc-CT313\\_32-38.pdf](https://www.cosmeticsonline.com.br/ct/painel/class/artigos/uploads/f1fdc-CT313_32-38.pdf)>. Acesso em: 10 de abril de 2022.

GASPERI, Elaine N., **Cosmetologia** I. 2015. Disponível em: <<https://www.uniasselvi.com.br/extranet/layout/request/trilha/materiais/livro/livro.php?codigo=18993>>. Acesso em: 9 de abril de 2022.

GOLDIM, J. R. A avaliação ética da investigação científica de novas drogas: a importância da caracterização adequada das fases da pesquisa. **Revista Hospital das Clínicas de Porto Alegre**. Porto Alegre, v.27, n.1, p.66-73, 2007.

KENWOOD, B. M.; MERRILL, A. H. Lipidomics. In: **Encyclopedia of Cell Biology**. 2015.

KOCH, W. et al. Applications of tea (*Camellia sinensis*) and its active constituents in cosmetics. **Molecules**, v. 24, n. 23, p. 1–28, 2019.

LAWSON, M. et al. Free radicals and antioxidants in human disease. In: **Nutritional Antioxidant Therapies: Treatments and Perspectives**. [s.l: s.n.].

MATIELLO, Aline. A., HIGUCHI, Celio. T., FARIAS, Gabriela. D., **Princípios ativos em estética Grupo A, 2019**. 9788595027329. P. 17 Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595027329/>>. Acesso em: 11 de abril de 2022.

MENDONÇA, Estela. **O Brasil é um dos mais promissores mercados para dermocosméticos**. Cosmetic Innovation, 2020

MIGUEL, Laís M. **A biodiversidade na indústria dos cosméticos**. 2012. Tese de Doutorado em Geografia Humana - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-12062013-112427/en.php>>. Acesso em: 07 de abril de 2022.

MIN, H. Blockchain technology for enhancing supply chain resilience. **Business Horizons**, v. 62, n. 1, p. 35–45, 2019.

MITURA, S.; SIONKOWSKA, A.; JAISWAL, A. Biopolymers for hydrogels in cosmetics: review. **Journal of Materials Science: Materials in Medicine**, v. 31, n. 6, 2020.

MOKREJŠ, P. et al. Preparation of keratin hydrolysate from chicken feathers and its application in cosmetics. **Journal of Visualized Experiments**, v. 2017, n. 129, p. 1–9, 2017.

OLIVEIRA, O. W.; PETROVICK, P. R. Revisão Secagem por aspersão ( spray drying ) de extratos vegetais : bases e aplicações. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, n. August 2009, p. 641–650, 2010.

OWENS, N. J. Vitamin D supplementation for women during pregnancy: Summary of a Cochrane review. **Explore**, v. 16, n. 1, p. 73–74, 2020.

PORFÍRIO, A. O. **Termoextrusão de Materiais Voláteis, Instáveis e Ciclodextrinas: Uma Revisão Sobre Processo e Formulação**. Universidade Federal de Goiás, 2021.

PROKOPOVÁ, A. et al. Collagen hydrolysate prepared from chicken by-product as a functional polymer in cosmetic formulation. **Molecules**, v. 26, n. 7, p. 1–19, 2021.

SANITÁRIA, A. N. DE V. Farmacopeia Brasileira, 6<sup>a</sup> edição - Volume 1. **Farmacopeia Brasileira, 6<sup>a</sup> edição**, v. 1, p. 1–739, 2019.

SCHOEMAN, J. C. et al. Development and application of a UHPLC–MS/MS metabolomics based comprehensive systemic and tissue-specific screening method for inflammatory, oxidative and nitrosative stress. **Analytical and Bioanalytical Chemistry**, v. 410, n. 10, p. 2551–2568, 2018.

SEGAL, J. B. et al. Determinants of Generic Drug Substitution in the United States. **Therapeutic Innovation and Regulatory Science**, v. 54, n. 1, p. 151–157, 2020.

SONAM, K. S.; SANJAY GULERIA. Synergistic Antioxidant Activity of Natural Products. **Annals of Pharmacology and Pharmaceutics**, v. 2, n. 16, p. 1–6, 2017.

SOUZA, S. J. O. et al. Decomposição dos Antirretrovirais Lamivudina e Zidovudina pelo Processo Fotofenton Assistido no Efluente de Indústria Farmoquímica. **Revista Processos Químicos**, p. 59–67, 2010.

SOUZA, Ivan Domicio da Silva. **Prospecção no setor cosmético de cuidados com a pele: inovação e visão nas micro, pequenas e médias empresas**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/60/60137/tde-13082015-134721/en.php>>. Acesso em: 15 de abril de 2022.

SOUZA, Valéria Maria, ANTUNES, Junior. **Ativos dermatológicos - volume 1 ao 9 - 2<sup>o</sup> edição**. São Paulo, 2020. VILLANOVA, Janaina CO; ORÉFICE, Rodrigo L.; CUNHA, Armando S. Aplicações farmacêuticas de polímeros. *Polímeros*, v. 20, p. 51-64, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/po/a/Hnm4dHq9jxZYhDXXf3G3g8M/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 15 de abril de 2022.

WOLRAB, D. et al. Oncolipidomics: Mass spectrometric quantitation of lipids in

cancer research. **TrAC - Trends in Analytical Chemistry**, 2019.

YIN, S. Y.; PRADEEP, M. S.; YANG, N. S. Use of Omics Approaches for Developing Immune-Modulatory and Anti-Inflammatory Phytomedicines. In: **Genomics, Proteomics and Metabolomics in Nutraceuticals and Functional Foods: Second Edition**. 2015.