

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
ESCOLA DE QUÍMICA

**Luisa Banar Guedes**



TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS DE PRODUTOS DE CUIDADOS  
COM O CABELO A PARTIR DE UM VIÉS SUSTENTÁVEL

RIO DE JANEIRO

2023

Luisa Banar Guedes

TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS DE PRODUTOS DE CUIDADOS COM O CABELO A  
PARTIR DE UM VIÉS SUSTENTÁVEL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Engenheiro Químico.

Orientador(es): Raquel Massad Cavalcante  
Rinaldo Farias da Luz

Rio de Janeiro

2023

### CIP - Catalogação na Publicação

C924t Guedes, Luisa Banar  
Tendências tecnológicas de produtos de cuidados com o cabelo a partir de um viés sustentável / Luisa Banar Guedes. -- Rio de Janeiro, 2023. 90 f.

Orientadora: Raquel Massad Cavalcante.  
Coorientadora: Rinaldo Farias da Luz.  
Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, Bacharel em Engenharia Química, 2023.

1. Prospecção Tecnológica. 2. Hair Care. 3. Produtos naturais. I. Cavalcante, Raquel Massad, orient. II. da Luz, Rinaldo Farias, coorient. III. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

Luisa Banar Guedes

TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS DE PRODUTOS DE CUIDADOS COM O CABELO A  
PARTIR DE UM VIÉS SUSTENTÁVEL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Escola de Química da Universidade Federal do  
Rio de Janeiro, como parte dos requisitos  
necessários à obtenção do grau de Engenheiro  
Químico.

Aprovado em 12 de janeiro de 2023.

---

Raquel Massad Cavalcante, D.Sc., UFRJ

---

Rinaldo Farias da Luz, D.Sc., UFRJ

Fabiana Valéria da Fonseca, D.Sc., UFRJ

Flavio da Silva Francisco, D.Sc., UFRJ

Yordanka Reyes Cruz, D.Sc., UFRJ

Rio de Janeiro  
2023

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Dayse e Fernando, e ao meu irmão, Daniel, por todo o amor, incentivo e suporte na minha graduação e em todos os momentos da minha vida.

Aos meus avós, Maria do Carmo, Manuel e Piedade, por sempre terem sido exemplos de esforço, altruísmo e dedicação à família.

Aos meus tios e primos de primeiro e segundo grau, que estiveram presentes nos momentos mais importantes da minha vida.

Ao meu namorado, Pedro, por todo o amor e companheirismo nos nossos anos juntos e pelas palavras de motivação durante a escrita deste trabalho.

Às minhas amigas de infância, Natália e Beatriz, por todas as risadas e momentos especiais.

Aos amigos que fiz na faculdade, em especial Allana, Raphael, Lucas M. e Lucas C., por todas as sessões de estudo, trabalhos em grupo e momentos de descontração dentro e fora da universidade.

À minha equipe de iniciação científica, formada pela Isabela, Jonathan e Raphael, pelo companheirismo e por todos os ensinamentos relacionados à pesquisa científica.

À equipe de fundadores do capítulo estudantil AIChE UFRJ, da qual fiz parte, por todo os aprendizados e desenvolvimento pessoal e profissional que a participação nela trouxe.

Aos meus orientadores, Raquel e Rinaldo, por aceitarem fazer parte deste projeto e por terem me guiado na realização dele.

## RESUMO

GUEDES, Luisa Banar. **Tendências tecnológicas de produtos de cuidados com o cabelo a partir de um viés sustentável.** Rio de Janeiro, 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) - Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

Cosméticos são produtos de uso externo compostos por substâncias naturais ou sintéticas que visam limpar, perfumar, mudar a aparência – entre outros. O mercado mundial de cosméticos aumentou significativamente nos últimos anos devido ao crescente interesse dos consumidores por produtos de higiene pessoal. O segmento de produtos para cabelos, composto por produtos para cuidados com os cabelos, produtos para o crescimento dos cabelos, produtos com especificações para diferentes tipos de cabelos e tinturas, teve o segundo maior crescimento do mercado. As composições dos produtos capilares possuem diversas substâncias sintéticas em sua composição, que podem causar riscos à saúde e efeitos colaterais desagradáveis, como alergias, irritações e queda de cabelo. O processo de produção desses produtos também requer grandes quantidades de água e energia, além de diferentes tipos de embalagens plásticas utilizadas na etapa de envase. A indústria de cuidados com os cabelos tem investido em processos de produção e composições mais sustentáveis para mitigar tais eventos, como a substituição de matérias-primas sintéticas por materiais naturais, como óleos vegetais e constituintes bioativos. Este Trabalho de Conclusão de Curso utilizou métodos qualitativos e quantitativos para identificar as principais tendências tecnológicas e científicas relacionadas à fabricação de produtos para cabelos, com foco em composições sustentáveis. Observou-se que as universidades e centros de pesquisa têm grande interesse no estudo de matérias-primas de origem vegetal em composições de produtos capilares para promover crescimento e reduzir a queda de cabelo, com grande foco no estudo das propriedades físico-químicas, microbiológicas, sensoriais e visuais causadas pela presença dessas matérias-primas em tais composições. Em relação às empresas, observou-se que muitas empresas com atuação global já utilizam e tendem a aumentar o teor de matérias-primas de origem natural, como ativos, biossurfactantes e biopolímeros em composições comerciais. E que, de maneira geral, há uma grande tendência de crescimento no uso de materiais e processos sustentáveis no setor no curto prazo. Além disso, há uma grande tendência de crescimento desse setor no curto prazo.

Palavras-chave: prospecção tecnológica; *hair care*; natural; sustentável.

## ABSTRACT

GUEDES, Luisa Banar. **Tendências tecnológicas de produtos de cuidados com o cabelo a partir de um viés sustentável.** Rio de Janeiro, 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) - Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

Cosmetics are products for external use made up of natural or synthetic substances that aim to clean, perfume, and change appearance – to name a few. The world cosmetics market has increased significantly in recent years due to consumers' growing interest in personal care products. The hair products segment, comprising hair care products, hair growth products, and products with specifications for different hair types and dyes, had the second-highest growth in the market. The compositions of hair care products have several synthetic substances in their composition, which can cause health risks and unpleasant side effects, such as allergies, irritations and hair loss. The production process of these products also requires high amounts of water and energy, as well as different types of plastic packaging used in the bottling stage. The hair care industry has invested in more sustainable production processes and compositions to mitigate such events. For example, they are replacing synthetic raw materials with natural materials such as oils, herbs and bioactive constituents. This Course Completion Work used qualitative and quantitative methods to identify the main technological and scientific trends related to the manufacture of hair products, focusing on sustainable compositions. It has been observed that universities and research centers are interested in studying raw materials of plant origin in hair care product compositions to promote hair growth and reduce hair loss. Great focus was observed on the study of physical-chemical, microbiological, sensory and visual properties caused by the presence of these raw materials in such compositions. Regarding companies, it was observed that many companies with global operations already use and tend to increase the content of raw materials of natural origin, such as actives, biosurfactants and biopolymers in commercial compositions. And that, in general, there is a great growth trend in the use of sustainable materials and processes in the sector in the short term. Furthermore, there is a great tendency for growth in this sector in the short term.

Keywords: technology prospecting; hair care; natural; sustainable.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 4.1: Distribuição das Categorias do Mercado Mundial de Cosméticos (2021)
- Figura 4.2: Tamanho do Mercado de Cuidados com Cabelo e Couro Cabeludo em bilhões de dólares por produtos no EUA de 2018 a 2028
- Figura 4.3: Importância e Tamanho do Mercado de Cuidados com o Cabelo por Região
- Figura 4.4: Estrutura química dos compostos quaternários de amônio
- Figura 5.1: Artigos publicados no período de 2018 a novembro de 2022
- Figura 5.2: Países com mais artigos publicados no período de 2018 a novembro de 2022
- Figura 5.3: Artigos publicados por instituição no período de 2018 a novembro de 2022
- Figura 5.4: Universidades e centros de pesquisa com artigos publicados no período de 2018 a novembro de 2022
- Figura 5.5: Análise Meso dos Artigos Científicos de acordo com as Instituições de Publicação
- Figura 5.6: Análise Micro da Taxonomia “Matérias-primas” de Artigos Científicos
- Figura 5.7: Análise Micro da Taxonomia “Produtos” de Artigos Científicos
- Figura 5.8: Análise Micro da Taxonomia “Processos” de Artigos Científicos
- Figura 5.9: Análise Micro da Taxonomia “Aplicações” de Artigos Científicos
- Figura 5.10: Patentes concedidas no período de 2018 a novembro de 2022
- Figura 5.11: Distribuição das mil patentes solicitadas mais relevantes de acordo com sua data de criação
- Figura 5.12: Países com mais patentes solicitadas no período de 2018 a novembro de 2022
- Figura 5.13: Empresas com mais patentes solicitadas no período de 2018 a novembro de 2022
- Figura 5.14: Patentes solicitadas por instituição no período de 2018 a novembro de 2022
- Figura 5.15: Análise Micro da Taxonomia “Matérias-primas” de Patentes Solicitadas
- Figura 5.16: Análise Micro da Taxonomia “Produtos” de Patentes Solicitadas
- Figura 5.17: Análise Micro da Taxonomia “Processos” de Patentes Solicitadas
- Figura 5.18: Análise Micro da Taxonomia “Aplicações” de Patentes Solicitadas
- Figura 5.19: Patentes concedidas no período de 2018 a novembro de 2022
- Figura 5.20: Distribuição das mil patentes concedidas mais relevantes de acordo com sua data de criação
- Figura 5.21: Instituições com patentes concedidas no período de 2018 a novembro de 2022
- Figura 5.22: Países com mais patentes concedidas no período de 2018 a novembro de 2022
- Figura 5.23: Análise Micro da Taxonomia “Matérias-primas” de Patentes Concedidas



Figura 5.24: Análise Micro da Taxonomia “Produtos” de Patentes Concedidas

Figura 5.25: Análise Micro da Taxonomia “Processos” de Patentes Concedidas

Figura 5.26: Análise Micro da Taxonomia “Aplicações” de Patentes Concedidas

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 3.1: Taxonomias utilizadas nas etapas de Prospecção Tecnológica

Tabela 3.2: Pesquisa de artigos científicos pela plataforma Scopus

Tabela 3.3: Pesquisa de patentes solicitadas na plataforma Google Patents

Tabela 3.4: Pesquisa de patentes concedidas na plataforma Google Patents

Tabela 4.1: Distribuição de matérias-primas em uma formulação de shampoo

Tabela 5.1: Análise Meso dos Artigos Científicos

Tabela 5.2: Análise Meso e Micro dos Artigos Científicos

Tabela 5.3: Análise Meso das Patentes Solicitadas

Tabela 5.4: Análise Meso e Micro de Patentes Solicitadas

Tabela 5.5: Análise Meso das Patentes Concedidas

Tabela 5.6: Análise Meso e Micro de Patentes Concedidas

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
EPO	Escritório Europeu de Patentes
EUA	Estados Unidos
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
USPTO	Escritório de Marcas e Patentes dos Estados Unidos

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1 MOTIVAÇÕES .....	13
1.2 OBJETIVOS .....	15
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	15
<b>2 PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA.....</b>	<b>17</b>
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>18</b>
3.1 REALIZAÇÃO DA PROSPECÇÃO.....	18
3.2 PESQUISA DE ARTIGOS CIENTÍFICOS .....	20
3.3 PESQUISA DE PATENTES SOLICITADAS.....	21
3.4 PESQUISA DE PATENTES CONCEDIDAS .....	22
<b>4 ETAPA DE PRÉ PROSPECÇÃO.....</b>	<b>24</b>
4.1 MERCADO DE COSMÉTICOS.....	24
<b>4.1.1 Panorama Mundial .....</b>	<b>24</b>
<b>4.1.2 Panorama Nacional.....</b>	<b>26</b>
4.2 PRODUTOS DE CUIDADOS COM O CABELO .....	26
<b>4.2.1 Shampoos.....</b>	<b>27</b>
4.2.1.1 Surfactantes.....	28
4.2.1.2 Agentes Condicionantes .....	29
4.2.1.3 Agentes Espessantes.....	29
4.2.1.4 Agentes Perolados.....	30
4.2.1.5 Conservantes .....	30
4.2.1.6 Perfumes e Corantes .....	31
<b>4.2.2 Condicionadores.....</b>	<b>31</b>
4.2.2.1 Surfactantes.....	32
4.2.2.2 Polímeros .....	33
4.2.2.3 Agentes Espessantes.....	34
4.2.2.4 Óleos.....	34
4.2.2.5 Conservantes .....	34
4.2.2.6 Perfumes e Corantes .....	34
<b>4.2.3 Óleos de Cabelo .....</b>	<b>35</b>
4.3 TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO .....	36
<b>4.3.1 Produção Industrial de Shampoos.....</b>	<b>36</b>

<b>4.3.2 Produção Industrial de Condicionadores.....</b>	<b>38</b>
<b>4.3.3 Produção Industrial de Óleos .....</b>	<b>38</b>
<b>4.4 ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS .....</b>	<b>39</b>
<b>4.4.1 Sustentabilidade e Química Verde.....</b>	<b>39</b>
<b>4.4.2 Impactos Ambientais.....</b>	<b>41</b>
<b>4.4.3 Impactos à Saúde Humana .....</b>	<b>42</b>
<b>5 ETAPA DE PROSPECÇÃO.....</b>	<b>44</b>
<b>5.1 PROSPECÇÃO A LONGO PRAZO - ANÁLISE DE ARTIGOS CIENTÍFICOS .....</b>	<b>44</b>
<b>5.1.1 Análise Macro.....</b>	<b>44</b>
<b>5.1.2 Análise Meso.....</b>	<b>47</b>
<b>5.1.3 Análise Micro .....</b>	<b>49</b>
<b>5.2 PROSPECÇÃO A MÉDIO PRAZO - ANÁLISE DE PATENTES SOLICITADAS.....</b>	<b>52</b>
<b>5.2.1 Análise Macro.....</b>	<b>52</b>
<b>5.2.2 Análise Meso.....</b>	<b>57</b>
<b>5.2.3 Análise Micro .....</b>	<b>58</b>
<b>5.3 PROSPECÇÃO A CURTO PRAZO - ANÁLISE DE PATENTES CONCEDIDAS.....</b>	<b>62</b>
<b>5.3.1 Análise Macro.....</b>	<b>62</b>
<b>5.3.2 Análise Meso.....</b>	<b>65</b>
<b>5.3.3 Análise Micro .....</b>	<b>66</b>
<b>6 CONCLUSÕES .....</b>	<b>70</b>
<b>7 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXO A – ARTIGOS CIENTÍFICOS.....</b>	<b>78</b>
<b>ANEXO B – PATENTES SOLICITADAS .....</b>	<b>84</b>
<b>ANEXO C – PATENTES CONCEDIDAS.....</b>	<b>87</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 MOTIVAÇÕES

Cosméticos são produtos de uso externo formados por substâncias naturais ou sintéticas que contam com o objetivo de limpar, perfumar, alterar a aparência ou corrigir odores corporais de uma ou mais partes do corpo humano, de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). O uso de cosméticos é impactado diretamente por fatores culturais e econômicos de uma sociedade, além de ser influenciado pelas tendências de moda em escalas local e mundial. A fabricação de cosméticos é baseada em fundamentos de química, biologia, dermatologia, farmacologia e medicina relacionados entre si, e sua origem data do período pré-histórico, onde o indivíduo utilizava terra e resíduos vegetais para pintar o corpo (CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA, 2011).

O mercado mundial de cosméticos apresentou crescimento nos últimos anos, tendo seu valor estimado em \$254,08 bilhões no ano de 2021. Este crescimento está vinculado ao aumento no interesse dos consumidores em produtos de cuidados pessoais e cuidados com a pele, também relacionado ao aumento do número de idosos em todas as partes do mundo. Os cosméticos podem ser divididos em diversas categorias, como produtos de cuidados com a pele, produtos para cabelos, maquiagem, perfumes, desodorantes, esmaltes, loções, entre outros (GRAND VIEW RESEARCH, 2022).

Os produtos para cabelo correspondem ao segundo maior nicho do mercado de cosméticos, ficando atrás apenas de produtos de cuidados com a pele. De forma geral, os produtos para cabelo são classificados em quatro categorias distintas, sendo eles produtos de cuidados com o cabelo, produtos para crescimento capilar, produtos com especificações baseadas nos diferentes tipos de cabelo e tinturas. Dentre os produtos de cuidados com o cabelo estão os shampoos, condicionadores, óleos, máscaras de tratamento, bálsamos capilares e outros, sendo produtos destinados a higienização e embelezamento dos fios (GRAND VIEW RESEARCH, 2022).

O fio de cabelo humano, também conhecido como haste capilar, é formado por queratina, uma proteína que corresponde a cerca de 80% de sua composição mássica, além de componentes minoritários como água, lipídeos e minerais. O diâmetro de um fio de cabelo pode variar de 15  $\mu\text{m}$  a 120  $\mu\text{m}$ , dependendo de fatores genéticos e étnicos (SOUZA; MACHADO, 2019).

O cabelo pode ser cosmeticamente modificado tanto interna quanto externamente, dependendo de qual camada do fio de cabelo o cosmético irá impactar. A haste capilar possui três camadas em sua estrutura, sendo elas a medula, o córtex e a cutícula. A medula é a camada interior do fio de cabelo e não está necessariamente presente em todos os fios de cabelo. A função exata da medula é debatida entre estudiosos, podendo ser descrita como a função de direcionar uma nova haste capilar em direção ao poro no instante inicial de germinação do fio. O córtex, localizado entre a medula e a cutícula do cabelo, é a região mais importante do fio, conferindo a ele forma, cor, resistência, elasticidade, umidade e força. O córtex é composto de células queratinizadas alongadas que formam uma estrutura fibrosa. A nível molecular, as cadeias polipeptídicas que compõem as fibras formam pontes salinas e de cisteína. Já a cutícula é estrutura externa da haste capilar, formada por várias subcamadas de células queratinizadas cobertas por uma camada de lipídios resistentes à água. A principal diferença entre a cutícula e o córtex é a sua geometria (SOUZA; MACHADO, 2019).

Situações como queda, porosidade e ressecamento dos fios de cabelo são causadas pelo rompimento da cutícula devido a fatores externos, como o uso de calor e tratamentos químicos. Assim, os produtos de cuidados com o cabelo são baseados nas interações com a estrutura proteica da cutícula (SOUZA; MACHADO, 2019).

Grande parte dos produtos de cuidados com o cabelo tem diversas substâncias sintéticas em sua composição, podendo causar riscos à saúde e efeitos colaterais no consumidor, como dermatites, irritação nos olhos e nas membranas mucosas. Como alternativa para reduzir ou eliminar tais efeitos, a indústria de cuidados com o cabelo começou a substituir os químicos por matérias-primas naturais, como ervas e materiais com constituintes bioativos (BARVE; DIGHE, 2016). O interesse crescente no desenvolvimento de produtos de beleza com compostos naturais e extratos vegetais em sua formulação pode ser explicado pelo fato desses componentes terem tanto propriedades cosméticas quanto terapêuticas (CERULLI *et al.*, 2022). O uso de materiais oriundos de plantas na indústria de cosméticos é possível por conta do seu potencial de extração de vitaminas, óleos essenciais, proteínas, antioxidantes e hidrocolóides (BARVE; DIGHE, 2016).

Além das vantagens à saúde que cosméticos com composições naturais apresentam, outro fator que leva os consumidores a buscarem produtos fabricados de forma mais sustentável é a preocupação com questões socioambientais (SAHOTA, 2014). As produções industriais de produtos de cuidados pessoais demandam uma alta quantidade de água e energia, além de existir o interesse dos consumidores em empresas com propostas de redução ou eliminação da emissão de gases poluentes e em comprar produtos com embalagens biodegradáveis ou reutilizáveis.

Um fator social que ganhou popularidade nos últimos anos foi o veganismo, estilo de vida baseado em não consumir produtos de origem animal ou que foram testados em animais em alguma etapa de produção. Uma pesquisa da Vitacost.com, realizada em 2012, mostrou que 75% das mulheres preferem comprar produtos com o selo de “cruelty-free” a comprar produtos que realizam testes em animais (SAHOTA, 2014). De acordo com o Sindicato Empresarial de Serviços, atualmente dez estados brasileiros tem leis que proíbem a utilização de testes em animais nas etapas de desenvolvimento e produção de cosméticos. Embora a quantidade de testes de cosméticos em animais tenda a diminuir ao longo dos anos por conta de leis governamentais e pressão popular, alguns dos maiores players globais do ramo de beleza e bens de consumo não conseguem obter o selo de “cruelty free” em seus produtos. Isto ocorre porque pela legislação de alguns países, como a China, as empresas de cosméticos que produzem ou comercializam seus produtos naquele local são obrigadas a testá-los em animais como forma de conferir os riscos à saúde e a eficácia do material. Assim, grandes marcas como a L’Oréal e a Pantene, da Procter & Gamble, perdem parte de seu mercado para empresas menores por não conseguirem eliminar completamente os testes feitos em animais.

## 1.2 OBJETIVOS

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem como objetivo identificar as principais tendências tecnológicas referentes à fabricação de produtos para cabelo, com foco em produtos sustentáveis. Estas tendências estão relacionadas às matérias-primas utilizadas, às tecnologias envolvidas em sua produção e às variedades de produtos com crescente presença no mercado. Com base neste objetivo, este estudo deve contar com a análise e levantamento de artigos científicos, patentes concedidas e patentes solicitadas sobre a fabricação de produtos de cuidado com cabelos a partir de matérias-primas ou rotas de produção sustentáveis.

## 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho é dividido em sete capítulos diferentes. O Capítulo 1, que corresponde a esta introdução, descreve as motivações, objetivos e estrutura do trabalho. O Capítulo 2 traz os conceitos e os objetivos fundamentais de uma Prospecção Tecnológica. O Capítulo 3 narra a metodologia da etapa de Prospecção Tecnológica. O Capítulo 4 corresponde à etapa de Pré Prospecção, onde os conceitos gerais envolvendo o tema do trabalho são descritos, como as



características da fabricação de produtos naturais de cuidados com o cabelo e o mercado de cosméticos no qual ela está inserida. O Capítulo 5 consiste na prospecção do tema, com análises a curto, médio e longo prazo. O Capítulo 6 traz as conclusões e considerações finais do trabalho. As referências bibliográficas utilizadas no trabalho podem ser encontradas no Capítulo 7.

## 2 PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

Prospecção tecnológica, segundo Kupfer e Tigre (2004), é uma forma sistemática de mapeamento dos desenvolvimentos tecnológicos e científicos futuros que têm potenciais significativos de influenciar indústrias, a economia ou a sociedade. O processo de desenvolvimento de novas tecnologias tende a demandar altos custos e tempo, sendo complexo, multidimensional e propenso a riscos. Por conta disso, investir no planejamento estratégico faz com que se garanta a eficiência na distribuição de tempo e recursos, bem como orientar as ações de pesquisas científicas (EMBRAPA, 2013).

Dentre todos os objetivos da prospecção tecnológica, o principal se refere à identificação de tecnologias emergentes e áreas de pesquisa com maior chance de trazer lucros e melhorias sociais. A prospecção tecnológica também é utilizada para mapear oportunidades ou ameaças a um segmento do mercado, antecipando e orientando as mudanças do setor, estabelecendo as prioridades e avaliando os possíveis riscos, além de descobrir novas demandas do mercado e acompanhar as tendências da economia, sociedade, tecnologia e meio ambiente (SECTES/CEDEPLAR, 2009).

De acordo com Adam Smith, Ricardo e Marx, o desenvolvimento tecnológico leva a ganhos expressivos na produtividade dos fatores de produção (TEIXEIRA; CARVALHO, 2007). Ao manter o mercado em um constante processo de inovação feita com base em planejamentos estratégicos, o emprego da prospecção tecnológica faz com que os gestores garantam a competitividade e sobrevivência das instituições de pesquisa e desenvolvimento (EMBRAPA, 2013).

O uso simultâneo de métodos e técnicas prospectivas diferentes é recomendado por diversos estudos, já que a complementaridade e visões distintas entre estes diminui as desvantagens e dificuldades intrínsecas aos exercícios prospectivos a nível individual. Por conta disso, as atividades prospectivas costumam contar com métodos quantitativos e qualitativos em conjunto (COELHO, 2003).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 REALIZAÇÃO DA PROSPECÇÃO

A metodologia utilizada neste TCC foi baseada em Borschiver e Silva (2016). A etapa de prospecção do trabalho foi feita com base na pesquisa de tecnologias em artigos científicos e patentes, fazendo uso de operadores booleanos quando aplicáveis à plataforma de pesquisa. O estudo foi feito utilizando os termos de pesquisa mais relevantes ao tema de forma a limitar e direcionar os resultados da busca para a produção de produtos de cabelo naturais. A prospecção tecnológica de curto, médio e longo prazo foi feita a partir de análises Macro, Meso e Micro de patentes concedidas, patentes solicitadas e artigos científicos, respectivamente. A Análise Macro conta com o levantamento da quantidade de documentos produzidos de acordo com o período temporal estudado, além da distribuição de países e instituições responsáveis pela produção destes. A Análise Meso divide os documentos encontrados em taxonomias mais gerais, enquanto a Análise Micro é responsável por detalhar as taxonomias Meso. As taxonomias utilizadas na etapa de prospecção podem ser vistas na Tabela 3.1.

**Tabela 3.1: Taxonomias utilizadas nas etapas de Prospecção Tecnológica**

<b>Classificação Meso</b>	<b>Classificação Micro</b>
Matérias-primas	Ingredientes naturais
	Matérias-primas vegetais
	Derivados de ingredientes naturais
	Reaproveitamento de resíduos
Produtos	Shampoos
	Condicionadores
	Óleos de cabelo
	Caracterização
Processos	Misturas
	Extração
	Emulsificação
	Polimerização
	Cultura de tecidos
	Gelificação iônica
	Fermentação
	Modificação catiônica
	Maceração
	Cromatografia
	Transesterificação
	Hidrólise

<b>Classificação Meso</b>	<b>Classificação Micro</b>
Aplicações	Crescimento de cabelo
	Produto antiqueda
	Produto anticaspa
	Melhora na textura e aparência dos fios

Fonte: Elaboração própria

A taxonomia Meso “Matérias-primas” refere-se às classificações de: ingredientes naturais, matérias-primas vegetais, derivados de ingredientes naturais e reaproveitamento de resíduos. A taxonomia de ingredientes naturais foi designada para classificar todos os artigos e patentes que descrevessem tecnologias baseadas no uso de matérias-primas de origem vegetal ou animal que passassem por pouco ou nenhum processamento. Nesta categoria entram as plantas, óleos vegetais e matérias-primas de origem animal. Já a taxonomia de matérias-primas vegetais está incluída dentro da de ingredientes naturais, descartando apenas matérias-primas de origem animal, como mel, própolis, seda e ovo. A taxonomia de derivados de ingredientes naturais engloba materiais feitos a partir de matérias-primas naturais, passando por processamentos mais complexos e possíveis misturas com outros materiais para a formar a matéria-prima utilizada. Exemplos de materiais desta categoria são surfactantes feitos a partir da mistura de óleos vegetais e componentes sintéticos. Já a taxonomia de reaproveitamento de resíduos é utilizada para classificar matérias-primas oriundas de resíduos naturais de outras indústrias, seja como subprodutos ou resíduos de biomassa.

A taxonomia Meso “Produtos” refere-se às: classificações de shampoos, condicionadores, óleos de cabelo e caracterização. As três primeiras taxonomias são referentes ao tipo de produto de cabelo abordado pelos artigos científicos e patentes, enquanto a taxonomia de caracterização se refere a documentos que descrevam os resultados de análises feitas para medir ou avaliar as propriedades físico-químicas destes produtos. Alguns dos testes feitos na etapa de caracterização são análises de cor, clareza, pH, viscosidade, dispersão de sujeira, capacidade de formação de espuma e estabilidade.

A taxonomia Meso “Processos” refere-se aos: processos de produção ou obtenção de matérias-primas ou produtos acabados que eram mencionados nos artigos e patentes de forma detalhada, com o objetivo de relatar a produção de determinado produto de cabelo de origem natural. Os processos analisados foram misturas, extração, emulsificação, polimerização,

cultura de tecidos, gelificação iônica, fermentação, modificação catiônica, maceração, cromatografia, transesterificação e hidrólise.

A taxonomia Meso “Aplicações” refere-se às classificações de: crescimento de cabelo, produto antiqueda, produto anticaspa e melhora na textura e aparência dos fios. A classificação de crescimento de cabelo é referente a documentos que narravam que o produto analisado contribuía para o crescimento dos fios de cabelo, enquanto a classificação antiqueda foi usada para descrever produtos que interrompiam ou diminuía a queda dos fios. A classificação de produtos anticaspa foi utilizada para produtos com ação de combate aos fungos causadores na caspa no couro cabeludo. Já a classificação de melhora na textura e aparência dos fios foi utilizada na classificação de produtos que conferiam brilho, maciez e resistência aos fios, alterando seu aspecto físico e visual.

### 3.2 PESQUISA DE ARTIGOS CIENTÍFICOS

Uma estratégia para prospectar as tendências de determinado mercado a longo prazo se baseia na análise de artigos científicos, que representam os estágios iniciais do desenvolvimento de uma nova tecnologia. Artigos científicos são documentos elaborados por membros de universidades, centros de pesquisa e órgãos governamentais, podendo ser encontrados em periódicos científicos. Este trabalho utilizou a plataforma Scopus para a etapa de prospecção a longo prazo. Scopus é um banco de dados constituído pelo resumo, palavras chave e índice de artigos publicados, sendo uma ótima ferramenta para encontrar publicações de um determinado tema.

A etapa de prospecção a longo prazo foi realizada utilizando as palavras-chaves “hair”, “hair care”, “shampoo”, “conditioner”, “wash”, “oil” e “hair treatment” juntamente com os termos “natural”, “eco-sustainable”, “eco-friendly”, “plant”, “herb” e “phytochemical”. Foram excluídos da pesquisa artigos contendo o termo “natural hair”, que não se refere ao tema central do trabalho. Como a prospecção tecnológica demanda publicações mais recentes, a busca dos artigos também foi restrita a publicações dos últimos cinco anos, de 2018 a novembro de 2022. O código final usado na pesquisa e a quantidade de artigos encontrados por meio dele podem ser encontrados na Tabela 3.2.

**Tabela 3.2: Pesquisa de artigos científicos pela plataforma Scopus**

<b>Busca avançada por palavras-chave</b>	<b>Número de artigos encontrados</b>
<p style="text-align: center;"> <b>( TITLE-ABS ( hair AND ( "hair care" OR shampoo* OR conditioner* OR wash* OR oil* OR "hair treatment*" OR pack* ) AND ( natural OR eco* OR *sustainable OR plant* OR herb* OR phyto* ) AND NOT ( "natural hair" ) ) OR AUTHKEY ( hair AND ( "hair care" OR shampoo* OR conditioner* OR wash* OR oil* OR "hair treatment*" OR pack* ) AND ( natural OR eco* OR *sustainable OR plant* OR herb* OR phyto* ) AND NOT ( "natural hair" ) ) ) AND PUBYEAR &gt; 2017 AND DOCTYPE ( ar )</b> </p>	<b>303</b>

Fonte: Elaboração Própria

### 3.3 PESQUISA DE PATENTES SOLICITADAS

A etapa de prospecção a médio prazo é realizada a partir da análise de patentes solicitadas. Segundo o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), patentes são títulos de propriedade temporária sobre novas tecnologias ou modelos de utilidade criados. No Brasil, uma patente de invenção pode ficar em vigor por até vinte anos, enquanto patentes de modelo de utilidade, que se referem a objetos de uso prático que apresentam melhoria em relação ao seu uso ou função, são válidas por quinze anos. A patente é uma forma de proteger os direitos de seus inventores ou detentores, proibindo que terceiros utilizem, produzam, vendam ou importem produtos ou processos que envolvam a tecnologia patenteada sem a devida autorização.

Para patentear um produto ou processo, é necessário submeter para a aprovação seu conteúdo técnico de forma detalhada, contendo resumo, relatório descritivo, quadro reivindicatório, desenhos e listagem de sequência, sendo os últimos dois tópicos apenas necessários caso sejam relevantes ao tema (INPI, 2020). Os escritórios de patente são organizações governamentais, podendo ser de um ou mais países, responsáveis pela aprovação ou rejeição de patentes de acordo com os requerimentos de aprovação locais. As patentes

solicitadas representam tecnologias que, embora já desenvolvidas, se encontram longe da fase de comercialização devido à falta de proteção de seus direitos autorais.

A consulta de patentes solicitadas e patentes concedidas pode ser feita a partir de bases de dados vinculados aos escritórios de patentes ao redor do mundo, como o INPI, o Escritório Europeu de Patentes (EPO) e o Escritório de Marcas e Patentes dos Estados Unidos (USPTO). Este trabalho realizou a etapa de prospecção a médio prazo através da plataforma de dados Google Patents, que possibilita o resgate de patentes solicitadas e patentes concedidas de dezessete escritórios de patentes. O Google Patents foi escolhido como mecanismo de pesquisa neste trabalho por ser uma ferramenta gratuita que opera de forma intuitiva, facilitando o processo de pesquisa.

A etapa de prospecção a médio prazo na plataforma Google Patents utilizou os termos de busca “hair care” e “natural” em pedidos de patentes feitos entre 2018 e novembro de 2022. A escolha destas taxonomias foi feita a partir de uma análise inicial comparando os resultados dos termos de busca utilizados no estudo com artigos científicos. Enquanto o termo “hair care” abrangiu as classificações de shampoos, condicionadores e óleos de cabelo, o termo “natural” fez o mesmo com os temas de sustentabilidade e matérias-primas vegetais. O código final de busca e a quantidade de patentes obtidas a partir dele pode ser vista na Tabela 3.3.

**Tabela 3.3: Pesquisa de patentes solicitadas na plataforma Google Patents**

Busca avançada por palavras-chave	Número de patentes solicitadas encontradas
(“hair care”) (natural) <b>before:publication:20221130</b> <b>after:publication:20180101 status:APPLICATION</b> <b>type:PATENT</b>	7753

Fonte: Elaboração própria

### 3.4 PESQUISA DE PATENTES CONCEDIDAS

A prospecção das tendências de mercado a curto prazo se baseia na análise de patentes concedidas, que simbolizam os estágios finais de uma nova tecnologia antes da sua comercialização. No caso de solicitações de patentes aprovadas, seus inventores ou retentores

garantem os direitos autorais da tecnologia patenteada, podendo então lançá-la no mercado com respaldo jurídico em casos de plágio por empresas concorrentes.

De forma similar à análise de patentes solicitadas, a etapa de prospecção a curto prazo utilizou a plataforma Google Patents, tendo como base os termos de busca “hair care” e “natural” para consultar as patentes concedidas entre 2018 e novembro de 2022. Os termos escolhidos foram os mesmos para a etapa de pesquisa de patentes solicitadas, O código final de busca de patentes concedidas e a quantidade de patentes obtidas a partir dele pode ser vista na Tabela 3.4.

**Tabela 3.4: Pesquisa de patentes concedidas na plataforma Google Patents**

<b>Busca avançada por palavras-chave</b>	<b>Número de patentes concedidas encontradas</b>
(“hair care”) (natural) <b>before:publication:20221130</b> <b>after:publication:20180101 status:GRANT type:PATENT</b>	4001

Fonte: Elaboração própria



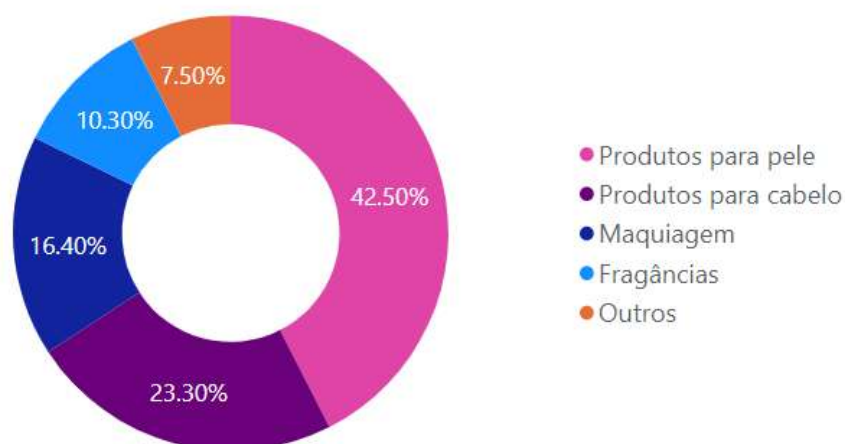
## 4 ETAPA DE PRÉ PROSPECÇÃO

### 4.1 MERCADO DE COSMÉTICOS

#### 4.1.1 Panorama Mundial

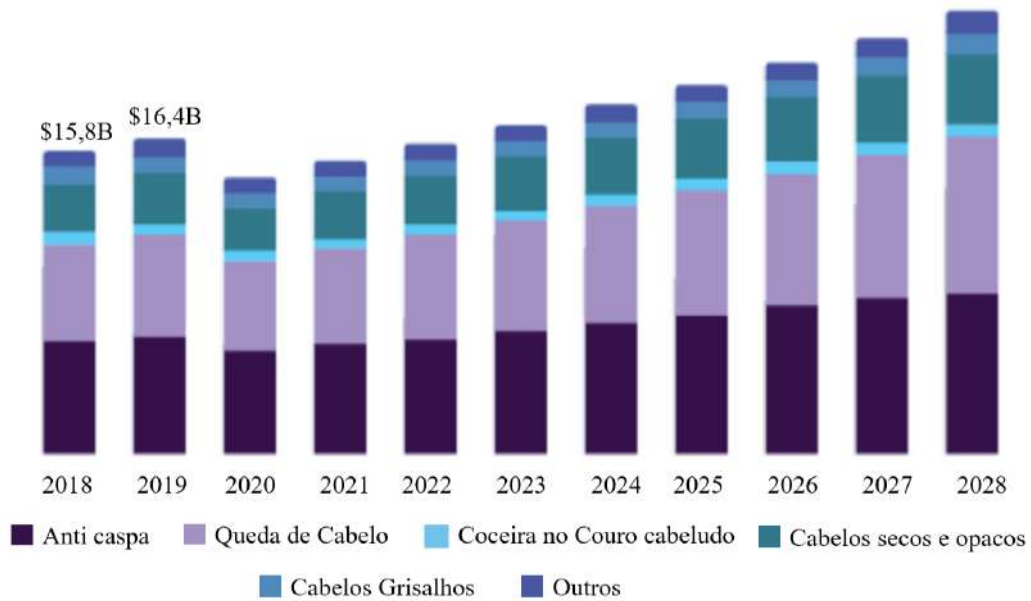
Segundo a Grand View Research (2022), o mercado de cosméticos mundial foi avaliado em \$254,08 bilhões em 2021, tendo uma taxa de crescimento anual composta de 5,3%. Cosméticos são considerados itens indispensáveis no estilo de vida moderno, tendo um aumento de demanda tanto para mulheres quanto para homens nos últimos anos devido ao aumento da procura pela beleza externa (NITESH *et al.*, 2021). Um estudo sobre as tendências do mercado de beleza, realizado pela Kantar Worldpanel (2022), mostra que mais da metade dos compradores deste nicho preferem cosméticos naturais, e este mercado pode alcançar o marco de \$25,11 bilhões até o ano de 2025. Dentro desta categoria, estão produtos orgânicos, que são cosméticos com pelo menos 95% de suas matérias-primas vegetais classificadas como orgânicas, assim como produtos à base de ervas, com funções terapêuticas, sem sulfatos e sem poluentes. A Figura 4.1 mostra a distribuição dos cosméticos em diferentes categorias. Cerca de 23,3% do mercado de cosméticos corresponde ao mercado de produtos para o cabelo. Os valores e previsões de mercado correspondentes a este setor no período de 2018 a 2028 podem ser observados na Figura 4.2.

**Figura 4.1: Distribuição das Categorias do Mercado Mundial de Cosméticos (2021)**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Grand View Research (2022)

**Figura 4.2: Tamanho do Mercado de Cuidados com Cabelo e Couro Cabeludo em bilhões de dólares por produtos no EUA de 2018 a 2028**



Fonte: Adaptado de “Hair And Scalp Care Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product”, Grand View Research

O mercado de produtos para cabelo e couro cabeludo foi avaliado em \$80,81 bilhões em 2020, com a taxa de crescimento anual composta prevista de 6,6% de 2021 a 2028. Em relação à presença de mercado dos produtos de cuidados com o cabelo, a Ásia deteve 35% do mercado em 2020, sendo o continente com maior presença no mercado (GRAND VIEW RESEARCH, 2022). Uma visão geral da relevância deste mercado por continentes pode ser observada na Figura 4.3.

**Figura 4.3: Importância e Tamanho do Mercado de Cuidados com o Cabelo por Região**



Fonte: Mordor Intelligence (2022)

O cenário observado na Figura 4.3 tem como responsáveis fabricantes globais, muitos destes atuando no mercado brasileiro. Dentre os maiores players desse mercado, destaca-se:

- L'Oréal S.A.
- Beiersdorf AG
- Procter & Gamble (P&G)
- Unilever
- Johnson & Johnson Services, Inc.
- Amorepacific
- The Estée Lauder Companies Inc.
- Kanebo Cosmetics Inc.
- Himalaya Global Holdings Ltd.
- Shiseido Co., Ltd.

#### **4.1.2 Panorama Nacional**

O Brasil é considerado o quarto maior mercado de cuidados de beleza e cuidados pessoais do mundo (EUROMONITOR INTERNATIONAL, 2020), com previsão de 3,52% de aumento na taxa de crescimento anual composta dos anos de 2016 a 2026 no setor de cuidados com o cabelo e o couro cabeludo. As tendências para esse nicho do mercado, que atingiu R\$23,175 bilhões em 2020, são baseadas na mudança de mentalidade do consumidor, incluindo a procura de produtos orgânicos e fitoterápicos e evitando químicos pesados, como os produtos de alisamento.

No Brasil, o consumo de produtos de tratamento para o cabelo, como condicionadores e máscaras capilares, corresponde a quatro vezes a média de consumo mundial. Os principais players do mercado brasileiro de cuidados com o cabelo são a L'Oréal S.A., a Procter & Gamble (P&G), a Henkel AG e a Unilever, mostrando que este é um nicho de mercado consolidado (MORDOR INTELLIGENCE, 2022).

#### **4.2 PRODUTOS DE CUIDADOS COM O CABELO**

Os produtos de cuidados com o cabelo têm como finalidade a higienização e a melhora na aparência dos fios. Nesta categoria, são classificados de forma geral os shampoos,

condicionadores e óleos de cabelo. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes possuem as classificações de Produtos Grau 1 ou Produtos Grau 2. Os Produtos Grau 1 possuem propriedades básicas ou elementares e não requerem informações detalhadas quanto ao modo de uso e restrições, enquanto os Produtos Grau 2 possuem características que exigem comprovação de sua segurança e eficácia. Os produtos de cuidados com o cabelo incluídos na classificação de Produtos Grau 2 são shampoos e condicionadores anticaspa, antiqueda e infantis. Já os demais produtos deste segmento são classificados como Grau 1 (ANVISA, 2020). Esta seção do capítulo de pré prospecção é dedicada a descrever de forma geral os Produtos Grau 1 de cuidados com o cabelo.

#### 4.2.1 Shampoos

Os shampoos são produtos usados na limpeza dos fios e do couro cabeludo. Um shampoo idealmente deve apresentar boa formação de espuma, remover completamente a sujeira das áreas aplicadas e sair facilmente após o enxágue dos fios com água, além de manter o cabelo macio e não irritar os olhos e a pele.

Segundo Preethi *et al.* (2013), um shampoo deve ter em sua composição um surfactante principal, um surfactante secundário, agentes condicionantes, espessantes e perolados, além de conservantes, perfumes, corantes e ativos especiais, caso seja necessário. A água, que representa uma fração considerável da formulação de shampoos tradicionalmente encontrados no mercado, tem a função de ser um diluente das demais matérias-primas. A Tabela 4.1 mostra as quantidades de matérias-primas de uma formulação padrão de shampoo.

**Tabela 4.1: Distribuição de matérias-primas em uma formulação de shampoo**

<b>Matéria-Prima</b>	<b>Percentual mássico</b>
Veículo (Água)	qsp 100,00
Surfactantes Primários	23 - 25
Surfactantes Secundários	2 - 7
Engordurantes	2 - 3
Espessantes	1 - 3
Sequestrantes	0,05 - 0,10
Reguladores de pH	qs para pH 5,5 - 6,0
Umectantes	0,30 - 0,50
Condicionantes	0,10 - 0,30

<b>Matéria-Prima</b>	<b>Percentual mássico</b>
Formadores de Filme	0,50 - 2
Agente Perolizante	1 - 2
Conservantes	Conforme legislação
Perfumes	0,30 - 0,50

Fonte: Adaptado de Amiralian e Fernandes, 2018

#### 4.2.1.1 Surfactantes

Surfactantes ou tensoativos são substâncias que apresentam em sua estrutura química partes hidrofóbicas e hidrófilas, facilitando a remoção dos resíduos e impurezas pela água. A função dos surfactantes, além de promover a limpeza dos fios e do couro cabeludo, é de gerar espuma e conferir maior viscosidade ao shampoo. Quando dissolvido em água, as moléculas do surfactante são orientadas de forma que sua parte polar seja direcionada para a água e sua parte apolar para as sujidades do cabelo, formando uma micela que se desprende do fio capilar devido à repulsão entre ela e o cabelo (MOTTA, 2007).

Os surfactantes possuem quatro classificações, sendo elas as de surfactantes aniônicos, catiônicos, anfóteros e não iônicos. Os tensoativos aniônicos apresentam um radical hidrofóbico e um radical hidrófilo em sua composição. Nos tensoativos catiônicos, o radical hidrofóbico é um cátion em solução aquosa, enquanto nos tensoativos aniônicos seu radical ativo é um ânion. Já os tensoativos anfóteros formam cátions em meio ácido e ânions em meio alcalino (MOTTA, 2007).

A classe de surfactantes aniônicos é a mais utilizada na fabricação de shampoos devido ao seu maior potencial detergente e espumante, sendo classificados como surfactantes primários. Também são adicionados ao shampoo agentes estabilizadores de espuma, como carboximetilcelulose, fosfatos e alcanolamidas, de forma a compensar os efeitos dos surfactantes aniônicos (MOTTA, 2007). As demais classificações de tensoativos, denominadas de surfactantes secundários, diminuem os efeitos de geração de eletricidade estática do shampoo e otimizam a formulação do produto final, atribuindo características bactericidas, antissépticas, emulsionantes, solubilizantes e umectantes (DIAS, 2015).

Dois dos surfactantes mais usados pela indústria de cuidados com o cabelo são o lauril sulfato de sódio (SLS) e a cocamidopropil betaína. A literatura informa que o uso prolongado de SLS pode gerar riscos ao coração, pulmão, cérebro e fígado; enquanto que a cocamidopropil betaína, ingrediente derivado do óleo de coco, usada principalmente na formulação de shampoos infantis, está associado a diversos casos de dermatites por conta do seu uso. Para

evitar os efeitos colaterais gerados pelo uso dos produtos convencionais da indústria de shampoos, é necessário buscar alternativas não tóxicas e biodegradáveis. Uma opção natural seria o uso de saponinas, que servem como agentes espumantes e limpantes, sendo obtidas a partir de plantas como a Shikakai (*Acacia concinna*) e a Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) (BARVE; DIGHE, 2016).

#### 4.2.1.2 Agentes Condicionantes

Os agentes condicionantes tem a função de minimizar os efeitos do uso de surfactantes aniônicos no cabelo, e reduzir a dificuldade de pentear e o acúmulo de carga estática nos fios. A grande maioria dos agentes condicionantes existentes é da classe de surfactantes catiônicos, que, em contato com tensoativos aniônicos, formam moléculas maiores, com grandes chances de gerar precipitação no produto. Estes agentes condicionantes se tornam intrinsecamente incompatíveis com os tensoativos aniônicos e, portanto, não podem ser usados na maioria dos shampoos sem que contramedidas sejam tomadas, como por exemplo a adição de surfactantes anfóteros em quantidades consideráveis para diminuir o teor iônico do meio reacional (WILLIAMS; SCHMITT, 1996).

Polímeros quaternizados, como o Polyquaternium 10 (Quaternário de Hidroxietilcelulose etoxilado), são compatíveis com surfactantes aniônicos e podem ser utilizados na fabricação de shampoos transparentes. A absorção de polímeros quaternizados pelo cabelo é muito alta, podendo gerar um condicionamento excessivo e acúmulo da substância nos fios. Por conta disso, sua adição deve ser feita em pequenas quantidades, de forma que os agentes condicionantes correspondam a no máximo 0,5% da formulação final do shampoo. Substâncias como óleos vegetais e vitaminas também podem ser empregados na formulação de um shampoo na forma de agentes condicionantes (WILLIAMS; SCHMITT, 1996).

#### 4.2.1.3 Agentes Espessantes

Os agentes espessantes permitem melhor controle da viscosidade do shampoo, favorecendo a estabilidade e facilidade de manipulação pelo consumidor, além de um menor risco de precipitação dos componentes da composição. A escolha do melhor agente espessante depende do tipo de shampoo e das demais matérias-primas do produto (WILLIAMS; SCHMITT, 1996).

Os shampoos que usam sulfatos de éter como surfactantes costumam contar com a adição de eletrólitos como cloreto de sódio e cloreto de magnésio, que aumentam o tamanho das micelas do produto e, conseqüentemente, sua viscosidade final. Por outro lado, o uso de eletrólitos como agentes espessantes pode levar a problemas como turbidez, impactando negativamente o aspecto visual do produto. Outro agente espessante que age pelo mesmo princípio de aumento de viscosidade são as alcanolamidas, agentes que atuam tanto como espessantes, quanto como engordurantes, evitando a limpeza excessiva dos fios e, conseqüente ressecamento. Já o uso de amidas e aminas em cosméticos demanda cuidados especiais, pois tais substâncias quando em contato com o grupo nitrato podem apresentar contaminação por nitrosaminas, que são carcinogênicas (FRANCO, 2020). Um possível substituto para esses agentes é o Laureth-3, um álcool graxo de baixo teor etoxilado amplamente utilizado pela indústria cosmética

Outros agentes espessantes comumente utilizados são o diestearato de PEG-600, o PEG-120 Methyl Glucose Dioleate e o Talloweth-60 Myristyl Glycol, que apresentam comportamento hidrofóbico em suas extremidades. Tais espessantes são estáveis em hidrólises a altas temperaturas e valores extremos de pH por conter um éter em sua composição (WILLIAMS; SCHMITT, 1996).

#### 4.2.1.4 Agentes Perolados

Os agentes perolados são utilizados na formulação de shampoos não transparentes como forma de embelezar o produto final. Os agentes perolados mais utilizados pela indústria de cuidados com o cabelo são o monoestearato de etilenoglicol (EGMS) e o diestearato de etilenoglicol (EGDS). Sua adição durante o processo de produção do shampoo deve ser feita em altas temperaturas, por volta de 70°C a 75°C. Por conta disso, estes agentes costumam ser vendidos como bases perolizantes na forma de tensoativos líquidos (WILLIAMS; SCHMITT, 1996).

#### 4.2.1.5 Conservantes

Os shampoos, tendo geralmente água e produtos de origem vegetal em sua composição, se tornam suscetíveis à proliferação de microrganismos patogênicos durante sua produção, armazenamento e uso. Por conta dos riscos intrínsecos à saúde dos consumidores que esta

característica causa, a ANVISA contém regulamentos sobre o uso de conservantes em shampoos, sendo estas substâncias responsáveis por inibir o crescimento de microrganismos.

A ANVISA, por meio da RDC Nº 528/21, permite que as indústrias de produtos para cuidados com o cabelo apliquem mais de um conservante na formulação de seus produtos. Algumas substâncias como álcoois e óleos, que podem já estar incluídos na formulação do shampoo devido a outras finalidades, podem apresentar propriedades antibactericidas e sendo capazes de substituir o uso de conservantes tradicionais. Alguns conservantes comumente utilizados são:

- Ácido benzóico;
- Ácido propiônico;
- Ácido salicílico;
- Sulfitos e bissulfitos inorgânicos;
- 2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol (Bronopol);
- Fenoxietanol.

#### 4.2.1.6 Perfumes e Corantes

Perfumes e corantes são adicionados a shampoos com a finalidade de deixar o produto mais atrativo para os consumidores ao alterar sua fragrância e aparência. As matérias primas levadas na composição destes dois agentes, que muitas vezes têm compostos naturais, devem ter a compatibilidade com os demais componentes do produto para não provocar alterações nas propriedades físico-químicas do shampoo (MOTTA, 2007).

A adição de fragrâncias no shampoo deve ser feita quando o meio reacional se encontra em altas temperaturas. Caso a fragrância não tenha solubilidade compatível com as demais matérias primas, é indicado uma etapa prévia de mistura com um solvente compatível ao material, como o óleo de rícino hidrogenado PEG-40 (WILLIAMS; SCHMITT, 1996).

#### 4.2.2 Condicionadores

Os condicionadores, bálsamos, cremes de enxágue e máscaras de cabelo são produtos indicados para repor queratina e sebo aos fios após danos causados por outros produtos, agentes químicos ou fontes externas, como calor. Seu uso confere brilho, volume e maciez ao cabelo, além de selar a cutícula dos fios, diminuir o frizz e aumentar a penteabilidade dos fios úmidos ou secos devido a seu baixo poder anti estático, pH ácido e poder engordurante (MOTTA,



2007). Condicionadores são substâncias de caráter catiônico e podem ser compostos por surfactantes, polímeros, espessantes, óleos e emulsificantes, além de conservantes, perfumes, corantes e outros (WILLIAMS; SCHMITT, 1996).

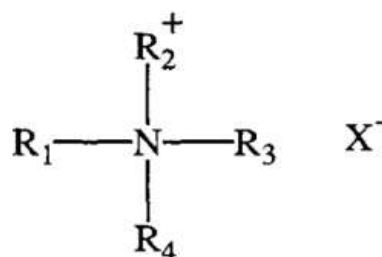
Como não existem relatos de problemas sérios à saúde do consumidor relacionados ao uso de condicionadores, a procura por versões mais naturais deste produto é causada por outros fatores. De acordo com Barve e Dighe (2016), a procura pelo desenvolvimento de condicionadores feitos com matérias-primas naturais se deve pelo aumento da aceitação pública do produto, visto que existe a perspectiva geral de que produtos naturais são mais seguros do que outros feitos com componentes sintéticos.

#### 4.2.2.1 Surfactantes

Diferentemente da formulação dos shampoos, que usam surfactantes aniônicos, a produção de condicionadores pode contar com surfactantes catiônicos como matérias-primas. Outra diferença entre os surfactantes utilizados na formulação de shampoos e condicionadores se encontra no tamanho de sua cadeia carbônica ideal. Enquanto os surfactantes utilizados na produção de shampoo contam com doze a catorze carbonos em sua estrutura, os condicionadores costumam ter surfactantes com dezesseis a dezoito carbonos, com esse número podendo aumentar. Um número maior de carbonos na composição de surfactantes está relacionado a um maior efeito de lubrificação nos fios. Assim, condicionadores voltados para cabelos oleosos costumam ter surfactantes com uma cadeia carbônica menor do que os produtos voltados para cabelos secos e danificados. Os surfactantes catiônicos formam ligações com os pólos negativamente carregados dos fios de cabelo, conferindo um aspecto condicionante (WILLIAMS; SCHMITT, 1996).

Os surfactantes mais utilizados na fabricação de condicionadores são os chamados “quats”, que são compostos quaternários de amônio. Os quats geralmente possuem de dois a três radicais metilas e de uma ou duas longas cadeias carbônicas, além de um ânion ativo não superficial, que costuma ser um cloreto. A estrutura química dos quats pode ser vista na figura X.

**Figura 4.4: Estrutura química dos compostos quaternários de amônio**



Fonte: WILLIAMS; SCHMITT. Chemistry and Technology of the Cosmetics and Toiletries Industry (1996)

É possível formar um condicionador simples com apenas a diluição em água de um quat. Porém, esta escolha de formulação dá origem a produtos com eficácia e estabilidade limitadas, aparência granulosa e opaca, textura granulosa e com tendência de aumento de viscosidade ao longo do tempo, não sendo atrativos aos consumidores. Por conta disso, a composição dos condicionadores disponíveis no mercado costuma contar com mais tipos de matérias-primas.

#### 4.2.2.2 Polímeros

Polímeros são compostos amplamente utilizados na produção de condicionadores. Estes materiais, além de terem grupos de amônio quaternário inseridos em sua molécula, podem contar com proteínas parcialmente hidrolisadas, celulose, amido, goma guar, silicones, quitosana e componentes sintéticos, atribuindo diversas características ao produto final (WILLIAMS; SCHMITT, 1996).

Enquanto condicionadores feitos utilizando surfactantes catiônicos como base podem deixar os fios com aspecto pesado e escorrido devido ao alto poder emulsificante dos quats, produtos feitos a partir de quats poliméricos evitam esse efeito por estas substâncias serem mais fracas. Para compensar a menor capacidade de emulsificação, condicionadores com matérias primas poliméricas requerem outro agente emulsificante em sua formulação, podendo até mesmo utilizar quats e quats poliméricos em conjunto. Outros emulsificantes auxiliares indicados são os álcoois graxos etoxilados, que apresentam grande eficácia em gerar um produto homogêneo quando combinados com quats na forma de monômero ou polímero (WILLIAMS; SCHMITT, 1996).

#### 4.2.2.3 Agentes Espessantes

Condicionadores são caracterizados por serem produtos espessos e cremosos, apresentando alta viscosidade. Os agentes espessantes utilizados para atingir esse efeito são álcoois graxos em conjunto com ésteres cerosos. Além de conferir maior viscosidade aos condicionadores, estes agentes também contribuem para melhorar a penteabilidade dos fios por conta de sua aderência aos fios (WILLIAMS; SCHMITT, 1996).

#### 4.2.2.4 Óleos

O uso de óleos na formulação de condicionadores é feito tanto por suas propriedades quanto como uma estratégia de mercado. Óleos, embora usados em pouca quantidade, facilitam a produção de condicionadores devido às características físico-químicas que proporcionam ao meio reacional e agregam maior estabilidade ao produto final. Os óleos oriundos de flores, ervas e castanhas também contribuem para a diversificação dos produtos disponíveis no mercado, atraindo mais consumidores (WILLIAMS; SCHMITT, 1996).

#### 4.2.2.5 Conservantes

Os conservantes são utilizados em condicionadores por questões similares às descritas sobre o uso destes agentes em shampoo. Condicionadores, no entanto, tendem a apresentar menor risco de contaminações microbiológicas do que shampoos. Isto ocorre porque alguns surfactantes catiônicos apresentam propriedades antibactericidas e antifúngicas (WILLIAMS; SCHMITT, 1996).

#### 4.2.2.6 Perfumes e Corantes

Perfumes e corantes são adicionados a condicionadores de forma a deixar o produto mais atraente aos consumidores. Condicionadores requerem uma menor quantidade de perfume quando com shampoos, correspondendo a cerca de 0,2% de sua composição. Na escolha de um perfume, é necessário conferir sua estabilidade em meio ácido para avaliar sua compatibilidade com o condicionador. A maioria dos corantes e pigmentos encontrados no mercado apresenta caráter aniônico e, portanto, não é originalmente compatível com condicionadores, formando um produto não homogêneo quando adicionado sem cuidados prévios. Para contornar este

problema, ações como realizar a adição do corante quando o meio reacional se encontra em altas temperaturas, de forma lenta e com soluções altamente diluídas do material (WILLIAMS; SCHMITT, 1996).

### 4.2.3 Óleos de Cabelo

O uso de óleos de origem vegetal nos cuidados com o cabelo confere benefícios tanto para os fios quanto para o couro cabeludo. Os óleos podem ter ação antioxidante, antibactericida, antifúngica e anti-inflamatória para o couro cabeludo, dependendo das propriedades da planta da qual ele foi extraído. Além disso, seu uso tópico também é capaz de limpar o bulbo capilar e conferir maior brilho, volume e resistência aos fios. Os óleos são recomendados na formulação de produtos para cabelo no tratamento de problemas como caspa, queda de cabelo e ressecamento dos fios (ABELAN *et al.*, 2021).

Os óleos essenciais são substâncias com comportamento de óleo ou lipídio obtidas a partir de ervas, flores, grama, frutas, folhas, sementes, raízes e cascas de vegetais. Os óleos no geral apresentam fragrâncias características fortes, baixa solubilidade em água e baixo peso molecular, conferindo a eles baixa densidade (BARVE; DIGHE, 2016).

A classificação química dos óleos essenciais é bastante diversificada. Os óleos em sua maioria são terpenos, substâncias com composição  $(C_5H_8)_n$  produzidas principalmente por plantas coníferas. Outra classificação química dessa categoria são os terpenóides, que contém oxigênio em sua composição (BARVE; DIGHE, 2016). Os óleos destinados aos cuidados com o cabelo podem ser comercializados na sua forma pura, de óleos essenciais, adotando caráter tipicamente terapêutico, ou na forma de um produto composto por óleos e outras substâncias em conjunto.

Segundo a Fortune Business Insights (2021), os principais players do mercado de óleos para cabelo são:

- Merico Inc.;
- Dabur India Ltd.;
- Emami Ltd.;
- Henkel AG & Co. KGaA;
- Procter & Gamble.

## 4.3 TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO

### 4.3.1 Produção Industrial de Shampoos

A produção industrial de shampoos é baseada na mistura das matérias-primas de acordo com suas solubilidades e polaridades, podendo ter um processo de aquecimento prévio de um ou mais materiais antes de sua adição ao reator. A fabricação ocorre em batelada em um reator de mistura.

A etapa inicial de produção consiste na pré-pesagem das matérias-primas, sendo esta etapa feita de forma manual ou automática. A pesagem manual é indicada para materiais que são adicionados em pequenas quantidades no lote, como corantes e ativos, respeitando sempre as normas de higiene e armazenamento para evitar uma possível contaminação ou degradação da substância. Considerando que a produção de shampoos em escala industrial pode contar com toneladas de produto sendo formadas em um único lote, é indicado que matérias-primas como água previamente tratada e surfactantes sejam pré-pesados ou medidos automaticamente, seja por medidas de peso ou de fluxo, no caso de substâncias líquidas. No caso da separação de um material com base na medição de seu peso, é necessário que o setor operacional tenha um tanque de pré-pesagem conectado ao tanque de armazenamento e ao reator, de forma que a quantidade precisa de material seja transferida para o meio reacional. Já a medição de fluxo volumétrico permite que a matéria prima líquida seja transferida diretamente do tanque de armazenamento para o reator, contando com um sistema de controle robusto para acionar bombas e válvulas de acordo com o método de produção do shampoo.

Após a pré-pesagem das matérias-primas, são feitas as adições dos materiais de acordo com o método correspondente à fórmula do produto. O método ou receita de produção de um shampoo leva em consideração as especificações de cada fórmula, incluindo a solubilidade e compatibilidade química de cada matéria-prima com o meio reacional. Na receita, também devem ser descritos os limites de tempo e velocidade para a adição de cada matéria prima, de forma a evitar a formação de um produto fora das especificações iniciais da fórmula. Matérias primas sólidas podem passar por um processo de diluição prévia, sendo adicionadas em um tanque de mistura junto a outra matéria prima, líquida, com quem ela apresenta boa solubilidade. A transferência dos materiais para o reator é realizada por bombas, caso a matéria-prima esteja em tanques de armazenamento, diluição ou pré-pesagem, ou de forma manual a partir de escotilhas na parte superior do reator (ARAÚJO, 2001).

O processo de produção também conta com o monitoramento da temperatura, agitação, pH e viscosidade do meio reacional. Embora não seja necessário trabalhar a altas temperaturas durante todo o processo de fabricação de um shampoo, grandes indústrias podem manter o meio reacional em torno de 70°C a 80°C de forma a garantir a solubilidade de todas as substâncias presentes na mistura. Outra alternativa é manter o meio reacional em temperatura ambiente, aquecendo previamente apenas materiais que apresentam baixa solubilidade em relação aos demais (MOTTA, 2007).

A velocidade de agitação do meio reacional, gerada pela ação dos misturadores no interior do reator, deve ser controlada para garantir tanto a homogeneização da mistura quanto para evitar a formação excessiva de espuma no meio reacional. O controle da velocidade de mistura pode ser feito por indicadores e controles de velocidade acoplados ao rotor ou ao agitador do tanque de mistura (ARAÚJO, 2001).

O controle de pH é feito nas etapas finais de adição de matéria prima e depois que a produção é finalizada. O shampoo, sendo um produto com finalidade de limpar e abrir as cutículas do fio de cabelo, deve apresentar caráter levemente ácido, com seu pH girando em torno de 5,5 a 6,5 (MOTTA, 2007). A medição do pH pode ser feita durante a produção graças a um ou mais eletrodos conectados no interior do reator e vinculados a um leitor digital, e seu ajuste deve ser feito antes do ajuste de viscosidade.

A viscosidade do shampoo pode variar de 1000 a 20000 cP, dependendo da fórmula produzida. O controle e ajuste de viscosidade é mais complexo do que o de pH, já que produtos de cuidados com o cabelo tendem a ter seu valor de viscosidade aumentando com o tempo, principalmente nos momentos posteriores à produção. A medição da viscosidade pode ser feita retirando uma pequena alíquota do meio reacional e utilizando equipamentos de laboratório. O ajuste de viscosidade deve ser a última etapa a ser realizada na produção de um shampoo (ARAÚJO, 2007).

Além de testes para analisar as propriedades físico-químicas do produto acabado, é necessário recolher amostras para análises de microbiologia, de forma a identificar a possível presença de patogênicos no produto e testar a capacidade do conservante utilizado. Após a etapa de envase do produto, novas análises físico-químicas e microbiológicas devem ser feitas de forma a garantir que o material produzido não tenha passado por modificações significativas de aspecto e sofrido contaminações externas (CUBAS *et al.*, 2022).

### 4.3.2 Produção Industrial de Condicionadores

A produção industrial de condicionadores apresenta grandes similaridades em relação às etapas da produção de shampoo. O processo de fabricação pode ser feito de duas maneiras diferentes. A primeira forma de produzir condicionadores ocorre a partir do aquecimento prévio das fases aquosa e oleosa de forma separada, seguida da mistura das duas fases quando ambas estiverem aquecidas. Já a segunda forma se baseia na adição de matérias-primas ao reator contendo água aquecida sob agitação vigorosa, de forma que se forme uma emulsão (WILLIAMS; SCHMITT, 1996).

O controle de temperatura é fundamental na produção de condicionadores. Após a adição da maioria das matérias-primas ao reator sob agitação conforme descrito na receita de produção, o meio reacional é resfriado de forma gradativa. Após o resfriamento, são adicionados os corantes e perfumes. Resfriamentos mais lentos ou mais rápidos influenciam na viscosidade e aparência finais do produto, logo, esta etapa é considerada crítica. Condicionadores são produtos com viscosidade superior aos shampoos e, diferentemente destes, não podem passar por um processo de ajuste de viscosidade. Sendo assim, possíveis variações na especificação do produto fabricado podem fazer com que este seja descartado. A viscosidade de condicionadores pode variar de 2000 a 20000 cP, dependendo da fórmula produzida.

Assim como na produção de shampoos, o controle de pH é feito após as etapas de adição de matéria prima, agitação e resfriamento. O condicionador, tendo como finalidade melhorar a penteabilidade e aparência dos fios, apresenta caráter mais ácido que shampoos, com seu pH estando em torno de 4 a 4,5. Produtos com pH inferior a esta faixa podem causar danos severos aos fios, fazendo com que esta etapa de controle e ajuste tenha grande importância na fabricação (MOTTA, 2007).

Os condicionadores produzidos também precisam passar por testes físico-químicos e microbiológicos nas etapas pós produção e pós envase para identificar alterações no aspecto físico do produto e conferir se este apresenta microrganismos prejudiciais à saúde humana (CUBAS *et al.*, 2022).

### 4.3.3 Produção Industrial de Óleos Essenciais

A produção industrial de óleos essenciais é feita em pequena escala e pode variar de acordo com a matéria prima utilizada, que pode ser uma erva, flor, grama, fruta, folha, semente,

raiz ou casca de vegetais. Alguns dos métodos mais comuns de extração de óleos essenciais são a destilação a vapor, a extração por solventes orgânicos, a hidro destilação, entre outros.

A destilação a vapor é o método de separação mais utilizado pelas indústrias de óleos essenciais devido a sua capacidade de trabalhar com grandes volumes de material ao mesmo tempo. Esta prática é uma operação unitária baseada na diferença de volatilidade de diferentes substâncias presentes na mesma matéria prima, consistindo na inserção da matéria-prima vegetal em um destilador ou alambique, onde este material ficará em contato com vapor d'água saturado, mas não superaquecido. O fluxo de vapor e líquido em contracorrente estimula a transferência de massa entre as fases e aumenta o rendimento do processo. As matérias-primas vegetais costumam ser solúveis em solventes orgânicos, logo, também é possível realizar o processo de extração dos óleos essenciais a partir desta operação unitária (SILVEIRA *et al.*, 2012).

A hidro destilação é um processo que consiste em manter a planta da qual se pretende extrair o óleo essencial em contato com água em temperatura de ebulição. O vapor d'água, quando em contato com a planta, pressiona sua parede celular e faz com que essa se rompa e o óleo contido na planta seja vaporizado. A corrente de vapor passa então por um processo de condensação, formando uma fase contendo apenas água e outra fase contendo apenas óleo, já que os dois componentes são imiscíveis. Em seguida, a fase orgânica é separada e reservada. Uma desvantagem deste método é a possível degradação de algumas substâncias, visto que as plantas ficam em contato com a água a uma temperatura elevada por longos períodos de tempo (SILVEIRA *et al.*, 2012).

Os processos da produção industrial de óleos essenciais podem contar com etapas prévias de tratamento e processamento do material vegetal, variando de acordo com as características de cada matéria-prima. Os óleos essenciais e vegetais podem ser aplicados em sua forma pura nos fios de cabelo e couro cabeludo, ou serem inseridos como matéria-prima na fabricação de outros produtos de cuidados com o cabelo.

#### 4.4 ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS

##### 4.4.1 Sustentabilidade e Química Verde

O conceito de sustentabilidade foi descrito no Relatório Brundtland, feito pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1987, como a capacidade de alcançar as



necessidades atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de alcançar suas próprias necessidades.

A sustentabilidade é baseada na análise de três diferentes dimensões, sendo elas as dimensões ambiental, social e econômica. A dimensão ambiental garante a integridade de elementos naturais, fazendo com que o consumo de materiais renováveis se dê na mesma proporção da sua capacidade de se regenerar. Por este viés, deve-se minimizar a utilização de materiais de origem não-renovável e controlar a geração de resíduos de forma que o meio ambiente não seja impactado. A dimensão social defende a garantia das necessidades individuais, como saúde, moradia, alimentação, educação e bem-estar. Já a dimensão econômica é atingida quando o desenvolvimento sustentável ambiental e social é viável financeiramente. A sustentabilidade torna-se cada vez mais necessária em um mundo onde os recursos se encontram mais escassos e o consumo ético é adotado pela sociedade (SAHOTA, 2014).

As motivações para a fabricação de produtos de cuidados com o cabelo de forma sustentável têm origem não só no aumento da procura de consumidores por questões éticas e ambientais vinculadas aos produtos, como também pela pressão da mídia e de organizações governamentais e não governamentais, mudanças climáticas, escassez de recursos, além de demandas vindas da própria cadeia de produção. Ao investir em produções sustentáveis, as empresas lucram por reduzir seus gastos com energia, consumo de água e desperdício de matérias-primas. A adoção de práticas sustentáveis também contribui com o fortalecimento ou criação da lealdade do consumidor com a marca, gera uma diferenciação da empresa em relação às demais do mercado e reduz os possíveis riscos à reputação da companhia (SAHOTA, 2014).

O termo de química verde foi criado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos como sendo a substituição ou eliminação do uso e geração de substâncias perigosas em produtos e processos químicos. A química verde estimula as indústrias a repensarem suas estruturas de produção com base nos princípios de segurança e sustentabilidade, analisando as escolhas de matérias-primas, os processos de produção e os impactos do produto acabado no meio ambiente e na saúde do consumidor. Os doze princípios da química verde são a prevenção de resíduos, a economia atômica, sínteses seguras, produtos seguros, solventes e auxiliares seguros, eficiência energética, uso de matérias-primas renováveis, redução ou eliminação de derivatização, catálise, produtos degradáveis, análises em tempo real para a prevenção da poluição e química segura (STUBBS *et al.*, 2022).

#### 4.4.2 Impactos Ambientais

Os impactos ambientais causados pela indústria de cosméticos abrangem tópicos desde a produção de suas matérias-primas até o descarte final de suas embalagens. Em 2007, o Greenpeace escreveu um artigo sobre os impactos da exploração do óleo de palma na emissão de gases do efeito estufa (GHG). O óleo de palma é uma substância com propriedades antioxidantes rica em ácido oleico e ácido palmítico, sendo utilizada principalmente na fabricação de alimentos e produtos para a pele. Em 2007, 1,9 bilhões de toneladas de GHG eram liberados anualmente por conta do desmatamento provocado pela indústria de óleo de palma, que expandia sua área de plantio destruindo florestas tropicais para suprir as demandas das indústrias de alimentos, cosméticos e combustíveis (GREENPEACE, 2007).

A indústria de produtos de cuidados com o cabelo também é impactada pela indústria petroquímica, responsável por algumas matérias-primas utilizadas na formulação de shampoos e condicionadores, como os parabenos e petrolatos. Como o petróleo e seus derivados são substâncias não renováveis, as indústrias química e de produtos de beleza começaram a buscar alternativas oriundas de matérias-primas sustentáveis que apresentassem propriedades similares, como no caso do desenvolvimento de polímeros para produtos de cabelo de origem vegetal (SAHOTA, 2014).

Produtos de cuidados com o cabelo tradicionais demandam uma grande quantidade de água em sua produção industrial, utilizada tanto como matéria-prima quanto para a limpeza e sanitização de reatores, sistemas de envase, pisos e tubulações da planta industrial. A água residual utilizada na limpeza acaba sendo contaminada pela sujeira e por produtos químicos utilizados em conjunto a ela (CUBAS *et al.*, 2022). Uma pesquisa realizada pela Arizona State University em 2012 mostrou que hidrovias no estado de Minnesota estavam contaminadas por conta da água residual da indústria de cosméticos (SAHOTA, 2014). Como forma de combater o gasto excessivo de água na produção desse tipo de cosmético, produtos como shampoos e condicionadores sólidos, que apresentam quantidades menores de água em sua composição, começaram a surgir no mercado.

Os efluentes líquidos da produção industrial de produtos para cabelo podem causar grandes impactos ambientais quando são descartados de maneira inadequada, já que apresentam uma alta demanda química de oxigênio e compostos orgânicos com baixa biodegradabilidade. Surfactantes, que apresentam caráter anfifílico, formam bolhas quando são descartados junto aos efluentes líquidos e fazem com que organismos aquáticos não consigam realizar fotossíntese. Os efluentes das indústrias devem passar por etapas de coagulação, floculação,

decantação, filtração e ajuste de pH para remover materiais inorgânicos e compostos orgânicos. O pH do efluente deve estar em um nível apropriado, geralmente entre 5,0 e 9,0, de forma a não impactar os organismos vivos presentes no corpo hídrico de descarte (CUBAS *et al.*, 2014).

As embalagens de cosméticos, sendo predominantemente feitas de plástico, também estão suscetíveis às mudanças da indústria petroquímica. O plástico é o material mais utilizado na confecção de embalagens de cosméticos devido à sua maleabilidade, leveza e preço, demorando cerca de 450 anos para se decompor, gerando acúmulo em lixões e aterros sanitários. Já os microplásticos são materiais com diâmetro entre 0,1  $\mu\text{m}$  e 5 mm que agem como adsorventes, podendo transportar metais pesados, pesticidas, poluentes orgânicos, dentre outros contaminantes. O descarte indevido do plástico e a dificuldade de segregar microplásticos nas etapas do tratamento de água e esgoto podem causar problemas ao meio ambiente, onde a ingestão desse material por animais marinhos e plânctons impacta diretamente na cadeia alimentar do ecossistema marítimo (CUBAS *et al.*, 2014).

#### **4.4.3 Impactos à Saúde Humana**

Segundo estudos, mulheres usam em média doze cosméticos diariamente, enquanto a média para homens é de seis cosméticos por dia. Dentre os componentes químicos utilizados como matérias-primas para estes produtos, menos de 20% foram classificados como totalmente seguros para a saúde do consumidor. Os químicos presentes em cosméticos podem atuar como desreguladores do sistema endócrino, toxinas para o sistema reprodutivo, carcinogênicos, mutagênicos e neurotóxicos no corpo humano (BILAL; IQBAL, 2019).

Uma substância encontrada em shampoos é o 1,4-dioxano, que promove formação de espuma e diminui os efeitos negativos gerados por solventes primários nos fios de cabelo. O 1,4-dioxano é um subproduto de reações de etoxilação que ocorrem durante a fabricação do shampoo que, caso consumido ou ingerido em grandes quantidades, provoca cânceres de mama, pele e fígado, além de desregular do sistema endócrino ao interferir com os processos de biossíntese, transporte, metabolismo e exclusão de hormônios (BILAL; IQBAL, 2019).

O uso de substâncias derivadas do petróleo em cosméticos interfere no sistema endócrino do consumidor. Os parabenos apresentam afinidade com a tireoide e com receptores de hormônios como estrogênio e androgênio, gerando estresse oxidativo e disfunção mitocondrial. Já alguns corantes de origem petroquímica podem causar dermatites e câncer (CUBAS *et al.*, 2014).

Formaldeídos e paraformaldeídos são utilizados pela indústria de cuidados com o cabelo como conservantes. O contato com o formaldeído, causado principalmente por inalação, gera impactos na saúde humana devido à natureza cancerígena, alergênica e mutagênica desta substância, enquanto exposições a altos níveis desta substância aumentam os riscos do desenvolvimento de leucemia. Outro conservante que apresenta riscos à saúde é o cloreto de benzalcônio, um composto quaternário de amônio. Esta substância promove diversos efeitos maléficos à saúde, como perda de memória, alteração na síntese do DNA, morte celular programada e perda de cabelo, além de problemas respiratórios, neurodegenerativos, reprodutivos, cardiovasculares, oculares e de pele (BILAL; IQBAL, 2019).

Vários metais podem ser encontrados em produtos de cuidados com o cabelo. O cádmio é um componente químico que pode ser encontrado em baixas quantidades em alguns shampoos e máscaras de cabelo devido à sua propriedade de coloração. O contato a longo prazo com o cádmio pode promover cânceres de pele, problemas nos rins e fragilidade nos ossos, podendo evoluir para fraturas ósseas. Também pode ser encontrado em baixas concentrações em produtos de cabelo o mercúrio, metal que causa distúrbios nos sistemas neurológico, renal e gastrointestinal. Metais como cobalto e níquel podem causar dermatites nos consumidores, enquanto exposições a chumbo podem afetar fetos e o sistema nervoso central de crianças (BILAL; IQBAL, 2019).

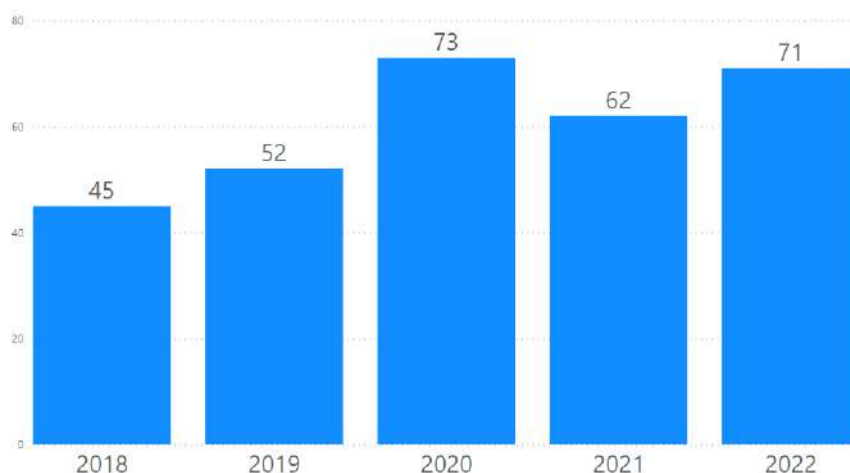
## 5 ETAPA DE PROSPECÇÃO

### 5.1 PROSPECÇÃO A LONGO PRAZO - ANÁLISE DE ARTIGOS CIENTÍFICOS

#### 5.1.1 Análise Macro

A Análise Macro da etapa de prospecção tecnológica a longo prazo consiste no levantamento do número de artigos científicos publicados ao longo dos anos, além dos países e das instituições em que esses foram escritos. A Figura 5.1 representa a distribuição dos 303 artigos encontrados na base de dados Scopus referentes ao tema do trabalho que foram publicados no período de 2018 a novembro de 2022. O período temporal de cinco anos foi escolhido para avaliar as tendências mais recentes do mercado de produtos para cabelo.

**Figura 5.1: Artigos publicados no período de 2018 a novembro de 2022**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da plataforma Scopus (2022)

Através da Figura 5.1, é possível afirmar que o número de artigos relacionados ao tema vem crescendo em relação aos últimos anos, embora não de maneira progressiva. Como estudos de mercado apontam, os consumidores passaram a ter mais consciência dos impactos à saúde e ao meio ambiente, preferindo produtos com menos químicos sintéticos em sua composição.

O súbito decréscimo no número de publicações no ano de 2021 em relação ao ano de 2020 pode ter como causa os efeitos da pandemia do COVID-19, que fez com que pesquisadores em todas as partes do mundo passassem por *lockdowns* e períodos em quarentena, podendo ter suspenso ou cancelado pesquisas em andamento. Neste mesmo período pandêmico, o mercado de cosméticos apresentou uma taxa de crescimento anual

composta prevista de 6,6% de 2021 a 2028, apontando a tendência de consumo por produtos que aumentem o bem estar físico. Por conta disso, é provável que o número de artigos relacionados a produtos de cuidados com o cabelo naturais também cresça ao longo dos anos.

A Análise Macro dos artigos científicos publicados também contou com a comparação de publicações por países. Os países com cinco ou mais artigos publicados sobre o tema podem ser vistos na Figura 5.2.

**Figura 5.2: Países com mais artigos publicados no período de 2018 a novembro de 2022**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da plataforma Scopus (2022)

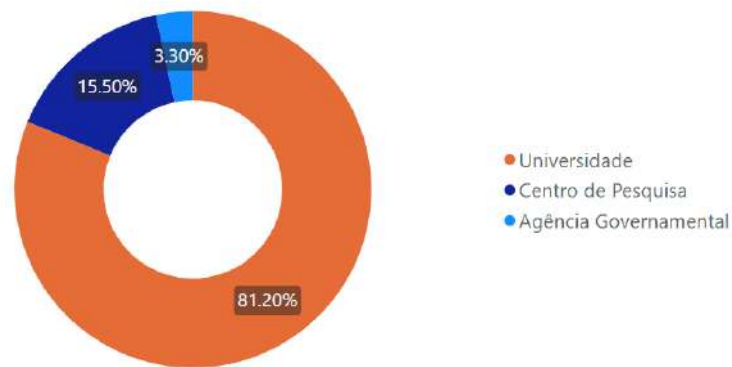
A Figura 5.2 mostra que o país que mais publicou artigos relacionados com o tema do trabalho foram os Estados Unidos, com 52 artigos publicados, seguidos pela Índia e a China, com 40 e 35 artigos publicados, respectivamente. O Brasil ocupou a quarta posição em relação ao número de publicações, contando com 15 artigos neste tema. Outros países com quantidades significativas de artigos publicados foram França, Alemanha, Irã e Coreia do Sul (12), seguidos da Rússia (11) e da Austrália, Malásia, Arábia Saudita e Reino Unido (10).

Com base em uma análise do gráfico acima, é possível perceber que os países do continente asiático têm grande relevância na publicação de artigos científicos em relação a produtos naturais de cuidados com o cabelo. A pesquisa científica relacionada a este tema pode ser associada a questões culturais e religiosas que datam de milhares de anos nesta região, como

o ayurveda e a medicina chinesa, que fazem grande uso de plantas e ervas como forma de tratamento medicinal.

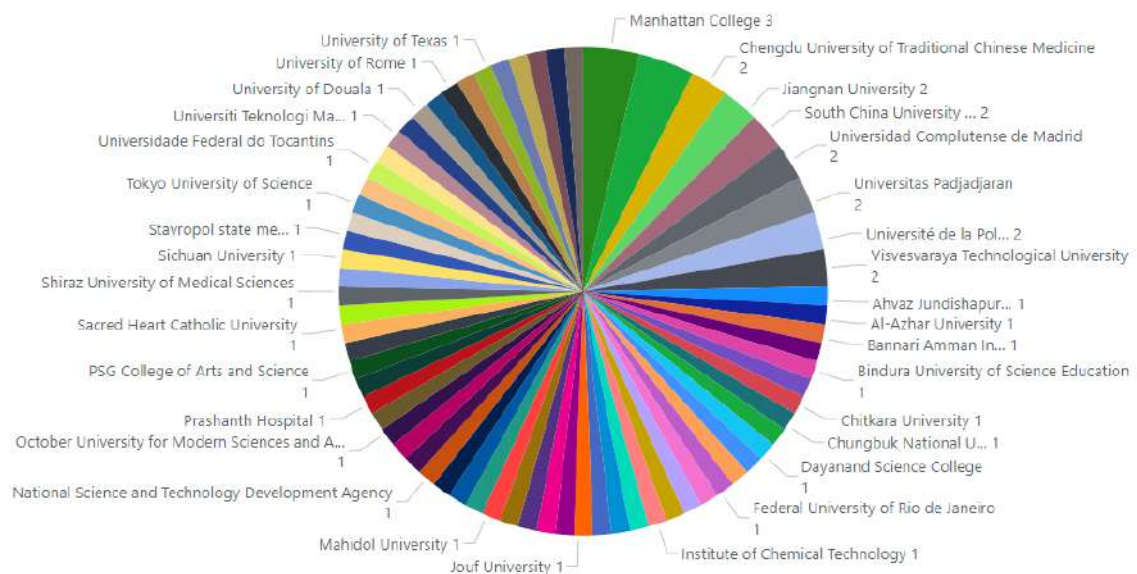
A última etapa da Análise Macro foi o levantamento dos tipos de instituições que publicaram artigos científicos relacionados a produtos naturais para o cabelo. Os resultados da divisão de publicações dos artigos por tipo de instituição podem ser vistos na Figura 5.3. Já a Figura 5.4 mostra as universidades e centros de pesquisa que publicaram os 80 artigos mais relevantes ao tema no período de tempo analisado.

**Figura 5.3: Artigos publicados por instituição no período de 2018 a novembro de 2022**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da plataforma Scopus (2022)

**Figura 5.4: Universidades e centros de pesquisa com artigos publicados no período de 2018 a novembro de 2022**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da plataforma Scopus (2022)

O percentual de artigos cujos autores são vinculados a uma universidade corresponde a 81,20% do total de artigos publicados no período de 2018 a novembro de 2022, seguidos de 15,50% vindo de autores vinculados a centros de pesquisa e 3,30% a agências governamentais. Os órgãos governamentais responsáveis por publicações neste tema foram o Ministério da Educação Chinês, que foi a instituição com maior número de artigos publicados (6), além do Ministério da Saúde da Federação Russa e do Ministério da Agricultura Chinês, ambos com duas publicações.

Outras instituições de pesquisa que tiveram destaque foram o Centro Nacional de Pesquisa Científica Francês, com cinco publicações no tema, e os setores de pesquisa e inovação da L'Oréal em diversos países, que, quando somados, totalizam 6 publicações.

Já em relação a universidades e centros de pesquisa, a Manhattan College, dos Estados Unidos, e o Pranveer Singh Institute of Technology, da Índia, foram os centros acadêmicos com o maior número de artigos no tema, tendo cada um três publicações. Outras universidades com destaque foram a Jiangnan University (China), a Universitas Padjadjaran (Indonésia), a Chengdu University of Traditional Chinese Medicine (China), a Universidad Complutense de Madrid (Espanha), a South China University of Technology (China), a Visvesvaraya Technological University (Índia) e a Université de la Polynésie Française (Polinésia Francesa), com duas publicações referentes ao tema estudado.

### **5.1.2 Análise Meso**

A Análise Meso foi baseada na segregação dos artigos encontrados em quatro taxonomias diferentes, sendo elas Matérias-primas, Produtos, Processo e Aplicações. Esta etapa de análise contou com os oitenta artigos mais relevantes ao tema de produtos naturais de cuidados com o cabelo dentre os 303 encontrados na plataforma Scopus no período de 2018 a novembro de 2022. Os artigos podem receber mais de uma classificação de acordo com seu conteúdo. A distribuição de artigos de acordo com as taxonomias pode ser vista na Tabela 5.1. Já a Figura 5.5 representa a Análise Meso de acordo com o perfil das instituições que publicaram os artigos.

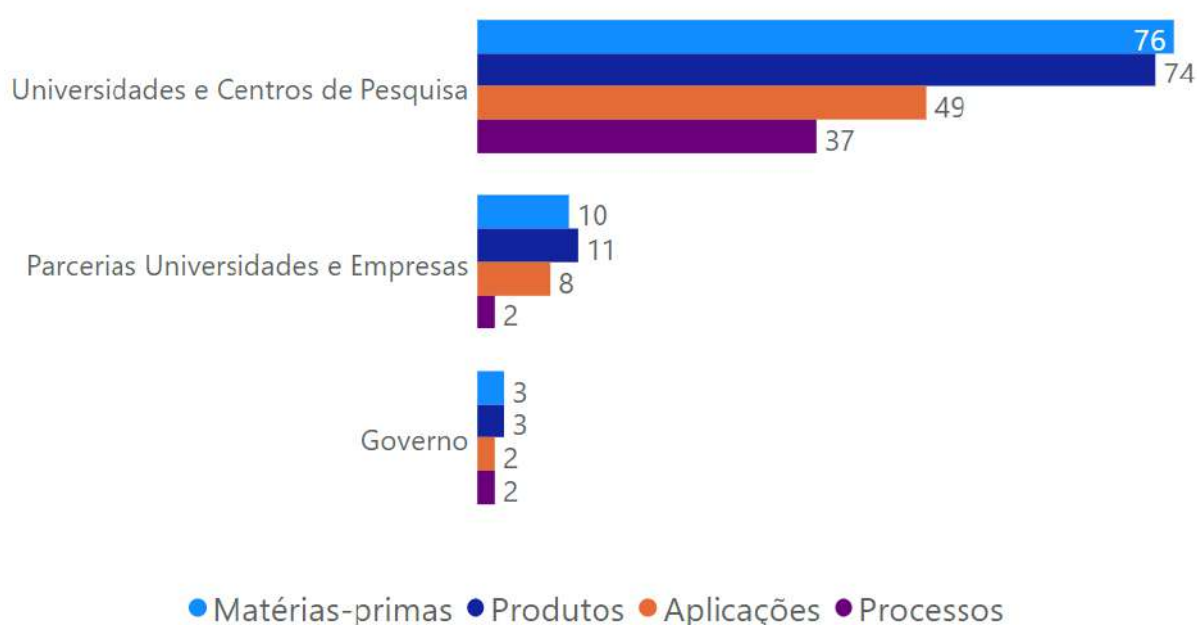
**Tabela 5.1: Análise Meso dos Artigos Científicos**



Taxonomia	Quantidade de Artigos	Percentual
Matérias-primas	76	95,00%
Produtos	74	92,50%
Aplicações	49	61,25%
Processos	37	46,25%

Fonte: Elaboração própria

**Figura 5.5: Análise Meso dos Artigos Científicos de acordo com as Instituições de Publicação**



Fonte: Elaboração própria

Na Análise Meso dos artigos, a taxonomia de Matérias-primas esteve presente em 76 dos 80 artigos analisados, seguida da taxonomia de Produtos, com 74 artigos. Este resultado pode ser explicado por conta do interesse em explorar a utilização e efeitos de materiais de origem natural em produtos de cuidados com o cabelo, como no caso dos artigos classificados na taxonomia de Aplicações, que esteve presente em 61,25% dos artigos.

Analisando a distribuição das taxonomias Meso por tipo de instituição, é possível notar que os artigos produzidos em conjunto com empresas privadas tiveram um foco maior nas aplicações dos produtos de cuidados com o cabelo quando comparados com a média geral desta taxonomia na Análise Meso. Isto pode ser explicado pelo interesse das empresas privadas em comercializar produtos com a tecnologia desenvolvida nos artigos, onde a funcionalidade do produto é um dos maiores atrativos para o consumidor. A quantidade de artigos produzidos por

universidades e centros de pesquisa é a mesma que a quantidade correspondente a cada classificação Meso, já que todos os artigos analisados foram produzidos por estas instituições de forma isolada ou em parceria com empresas privadas e órgãos do governo.

### 5.1.3 Análise Micro

A Análise Micro aborda as taxonomias da Análise Meso com maior detalhamento. A Tabela 5.2 compara o número de artigos classificados nas categorias Meso com suas classificações Micro.

**Tabela 5.2: Análise Meso e Micro dos Artigos Científicos**

Análise Meso	Quantidade Meso	Análise Micro	Quantidade Micro
Matérias-primas	76	Ingredientes naturais	68
		Matérias-primas vegetais	62
		Derivados de ingredientes naturais	9
		Reaproveitamento de resíduos	2
Produtos	74	Shampoos	28
		Condicionadores	8
		Óleos de cabelo	31
		Caracterização	67
Processos	37	Misturas	17
		Extração	9
		Emulsificação	5
		Polimerização	2
		Cultura de tecidos	1
		Gelificação iônica	1
		Fermentação	2
		Modificação catiônica	1
		Maceração	1
		Cromatografia	1
		Transesterificação	0
Aplicações	49	Hidrólise	2
		Crescimento de cabelo	28
		Produto antiqueda	15
		Produto anticasca	7
		Melhora na textura e aparência dos fios	16

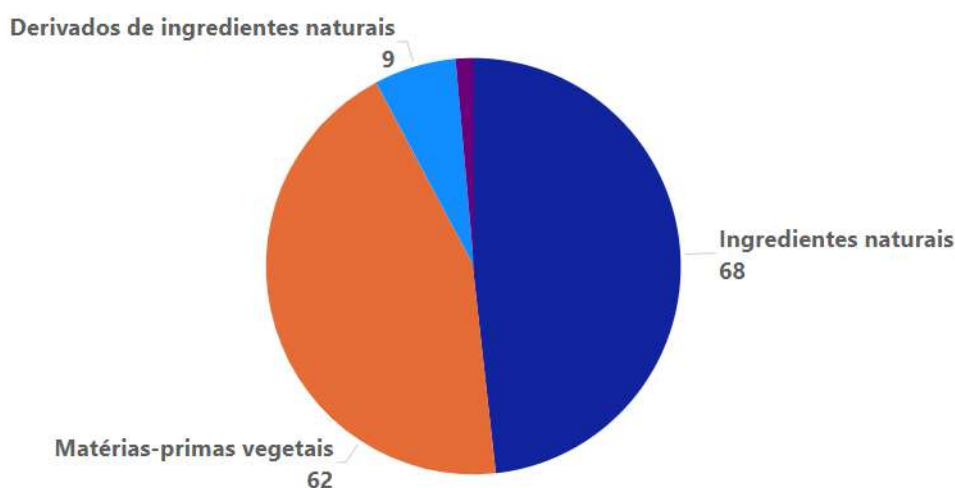
Fonte: Elaboração própria

Dentro da taxonomia “Matérias-primas”, 68 dos 76 artigos desta classificação abordaram o tema de ingredientes naturais, tendo 62 deles referência a matérias-primas de

origem vegetal. Um dos fatores por trás da procura dos consumidores por produtos naturais é o aumento de consumidores que praticam o veganismo, isto é, que adotam um estilo de vida baseado no não consumo de produtos de origem animal. Assim, fórmulas contendo materiais como própolis e mel podem encontrar resistência dentre os consumidores deste nicho de mercado.

Na taxonomia “Matérias-primas” também foi possível encontrar duas pesquisas relacionadas ao reaproveitamento de biomassa oriunda de outras indústrias para a fabricação de produtos para cabelo. Esta iniciativa, além de fazer uso de materiais naturais, torna o ciclo de produção de cosméticos para cabelo mais sustentável, já que utiliza resíduos que outrora seriam descartados. A Figura 5.6 mostra a distribuição das classificações Micro dentro da taxonomia de Matérias-primas.

**Figura 5.6: Análise Micro da Taxonomia “Matérias-primas” de Artigos Científicos**

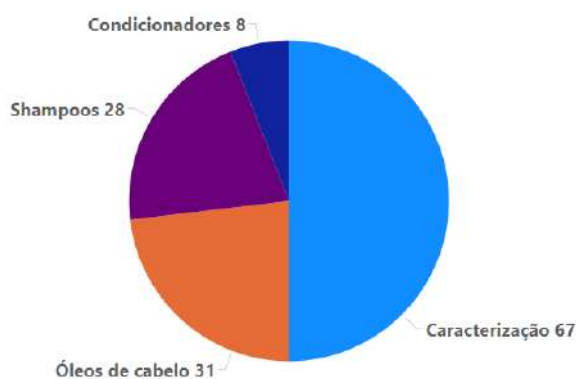


Fonte: Elaboração própria

A taxonomia “Produtos” foi dividida entre shampoos, condicionadores, óleos de cabelo e a caracterização destes. A grande maioria dos artigos abordou alguma forma de caracterização dos produtos acabados, analisando as propriedades físicas e químicas do produto acabado como o objetivo principal ou secundário da pesquisa. Dentre os tipos de produto, os óleos para cabelo foram os mais estudados, sendo abordados por 31 artigos diferentes. Os óleos de cabelo mencionados em artigos eram constituídos de misturas de matérias-primas naturais, como lavanda, hibisco, cebola e babosa, junto a componentes sintéticos, ou usados em sua forma pura, como no caso do óleo de argan.

Em seguida, 28 artigos mencionaram o desenvolvimento ou análise de shampoos sustentáveis, e 8 artigos estudaram condicionadores naturais. A Figura 5.7 mostra a distribuição das classificações Micro dentro da taxonomia de Produtos.

**Figura 5.7: Análise Micro da Taxonomia “Produtos” de Artigos Científicos**



Fonte: Elaboração própria

Na taxonomia “Processos” foram analisados os processos de produção de produtos naturais mencionados nos artigos. Dos 37 artigos classificados nesta taxonomia, 17 deles abordaram a mistura das matérias-primas tratadas para a formação de um produto natural de cuidados com o cabelo. Também tiveram relevância os artigos que abordaram a extração de ativos ou óleos essenciais a partir de matérias-primas naturais e que envolviam o processo de emulsificação para obter o produto desejado. A Figura 5.8 mostra a distribuição das classificações Micro dentro da taxonomia de Processos.

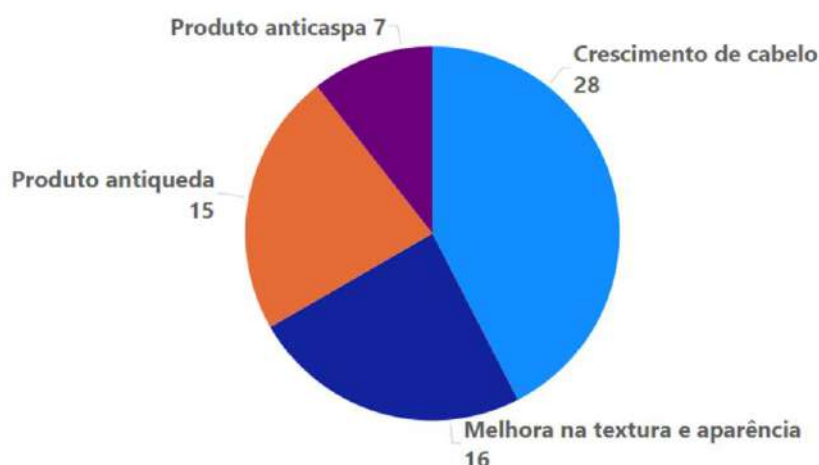
**Figura 5.8: Análise Micro da Taxonomia “Processos” de Artigos Científicos**



Fonte: Elaboração própria

Para a taxonomia “Aplicações” estudou-se as funcionalidades dos produtos de cuidados com o cabelo quanto aos s fios e couro cabeludo abordados nos artigos mencionados. A capacidade de promoção do crescimento de cabelo a partir de produtos naturais foi abordada por 28 dos 49 artigos desta categoria, seguida pelo estudo da melhora na textura e aparência dos fios e a diminuição da queda de cabelo após o uso dos produtos. Também tiveram relevância artigos que pesquisaram sobre as propriedades antifúngicas de produtos formulados com matérias-primas naturais no combate à caspa. Artigos que foram classificados dentro da taxonomia “Aplicações” muitas vezes faziam uso de testes laboratoriais em humanos e outros animais como forma de analisar ou comprovar as propriedades estudadas. A Figura 5.9 mostra a distribuição das classificações Micro dentro da taxonomia de Aplicações.

**Figura 5.9: Análise Micro da Taxonomia “Aplicações” de Artigos Científicos**

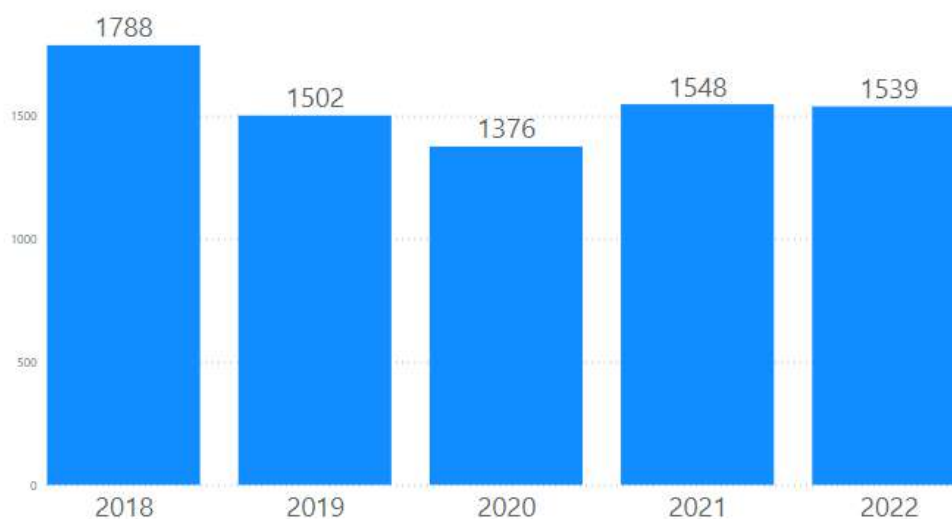


Fonte: Elaboração própria

## 5.2 PROSPECÇÃO A MÉDIO PRAZO - ANÁLISE DE PATENTES SOLICITADAS

### 5.2.1 Análise Macro

A Análise Macro foi feita a partir do levantamento da quantidade de solicitações de patentes feitas ao longo dos anos, além dos países e das instituições em que essas foram feitas. A Figura 5.10 representa a distribuição das 7.753 patentes solicitadas encontradas na base de dados Google Patents referentes ao tema do trabalho durante o período de 2018 a novembro de 2022.

**Figura 5.10: Patentes concedidas no período de 2018 a novembro de 2022**

Fonte: Elaboração própria

Analisando a Figura 5.10, é possível notar que o número de solicitações de patentes feitas durante o período de 2018 a novembro de 2022 sofreu um decréscimo nos anos de 2019 e 2020, voltando a aumentar em 2021 e 2022. No ano de 2018, os Estados Unidos passaram a cobrar tarifas de produtos vindos da China, fazendo com que em 2019 a moeda chinesa ficasse desvalorizada no mercado. Considerando que a China é o país com o maior número de patentes solicitadas, a crise econômica que o mercado chinês enfrentou em 2019 pode ter sido uma das causas responsáveis pelo decréscimo no número de patentes solicitadas naquele ano. Em 2019, a China também passou pela pandemia do COVID-19, que mobilizou a economia nacional e as atividades acadêmicas, podendo ser outro fator responsável pela menor quantidade de patentes solicitadas naquele ano. A pandemia do COVID-19 passou a impactar o resto do mundo a partir de 2020, onde houve a menor quantidade de solicitações de patentes dos últimos cinco anos.

O Google Patens classifica as patentes em sua plataforma de acordo com sua relevância. A Figura 5.11 mostra as mil solicitações de patentes com mais relevância ao tema de produtos de cuidados com o cabelo naturais de acordo com os anos.

**Figura 5.11: Distribuição das mil patentes solicitadas mais relevantes de acordo com sua data de criação**



Fonte: Google Patents

De acordo com o Google Patents, a requisição das patentes mais relevantes ao tópico estudado neste trabalho foi feita entre os anos de 2016 e 2019, seguida das solicitações feitas no período de 2019 a 2022. A análise referente aos possíveis motivos para a queda no número de solicitações de patente nos anos de 2019 e 2020 também se aplica na distribuição das mil patentes solicitadas mais relevantes ao tema.

A Análise Macro a longo prazo também estuda os países com a maior quantidade de patentes solicitadas referentes ao tema. A Figura 5.12 mostra a distribuição das 7753 solicitações de patentes realizadas entre 2018 e novembro de 2022 de acordo com seus países de origem.

**Figura 5.12: Países com mais patentes solicitadas no período de 2018 a novembro de 2022**



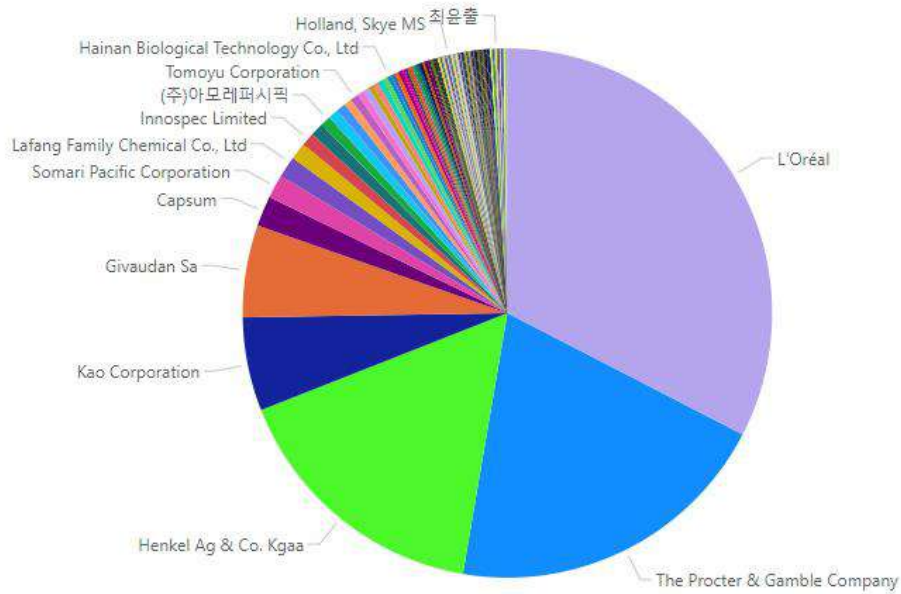
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da plataforma Google Patents (2022)

No período de 2018 a novembro de 2022, a China foi o país responsável pelo maior número de solicitações de patentes, totalizando 2909 solicitações, que correspondem a 37,52% do total de requisições. O EPO fez neste mesmo período 1421 requisições, correspondendo a 18,33% das patentes solicitadas e sendo a segunda maior organização a solicitar patentes. Em seguida, temos os Estados Unidos com 999 patentes solicitadas, seguidos do Japão (698), Brasil (622), Coreia do Sul (427), França (196), Alemanha (132) e Taiwan (124) como países que mais solicitaram patentes entre 2018 e novembro de 2022.

As instituições que mais solicitaram patentes entre 2018 e novembro de 2022 podem ser vistas na Figura 5.13, enquanto a distribuição das requisições de patentes por tipo de instituição neste mesmo período é encontrada na Figura 5.14.

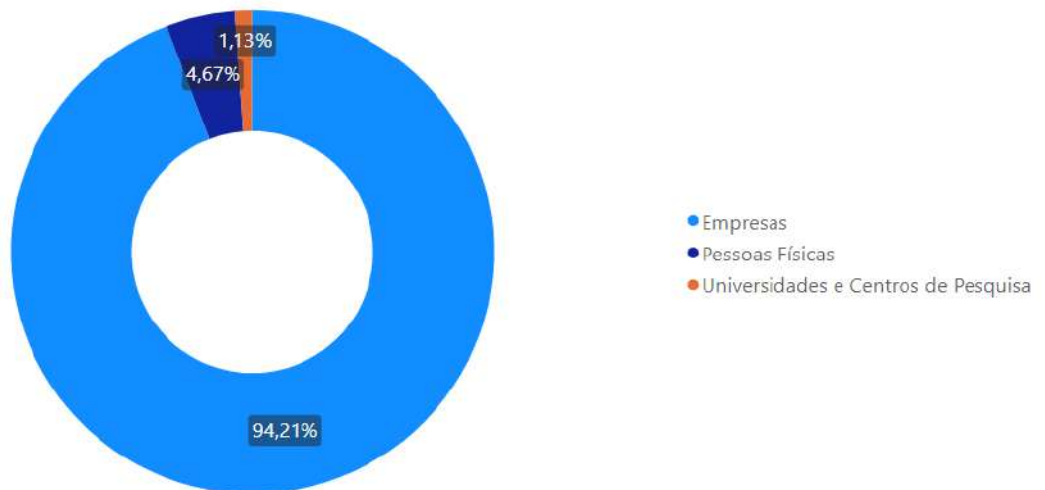


**Figura 5.13: Empresas com mais patentes solicitadas no período de 2018 a novembro de 2022**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da plataforma Google Patents (2022)

**Figura 5.14: Patentes solicitadas por instituição no período de 2018 a novembro de 2022**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da plataforma Google Patents (2022)

As empresas com o maior número de patentes solicitadas no período de 2018 a novembro de 2022 foram a L'Oréal, a Procter & Gamble, a Henkel AG, a Kao Corporation e a Givaudan AS. Diferentemente da Análise Macro de artigos científicos, as empresas foram

responsáveis por cerca de 94,21% das solicitações, seguidas de pessoas físicas, com 4,67% e universidades e centros de pesquisa com 1,13%. Segundo a análise automática do Google Patents, os inventores mais relevantes das requisições de patente foram F·E·谢尔顿四世, Han Suk Kim, J. L. Harris, Slavica Djonovic e Geoffrey von Maltzahn.

#### 4.2.2 Análise Meso

A Análise Meso foi feita a partir da classificação das solicitações de patentes encontradas ~~em~~ nas taxonomias de Matérias-primas, Produtos, Processos e Aplicações. A Análise Meso contou com as quarenta solicitações de patente mais relevantes ao tema de produtos naturais de cuidados com o cabelo dentre as 7753 patentes solicitadas encontradas no Google Patents publicadas no período de 2018 a novembro de 2022. As solicitações de patente podem ser classificadas em mais de uma taxonomia, dependendo do seu conteúdo. Os resultados da Análise Meso podem ser vistos na Tabela 5.3.

**Tabela 5.3: Análise Meso das Patentes Solicitadas**

Taxonomia	Quantidade de Artigos	Percentual
Matérias-primas	40	100%
Produtos	36	90%
Aplicações	32	80%
Processos	8	20%

Fonte: Elaboração própria

Na Análise Meso dos artigos, a taxonomia de Matérias-primas esteve presente em todas as 40 patentes solicitadas, seguida da taxonomia de Produtos, com 36 patentes solicitadas. Este resultado, assim como na Análise Meso feita com base nos artigos científicos, pode ser explicado por conta dos interesses socioambientais dos consumidores em relação a produtos de origem natural.

A maior diferença da Análise Meso a médio prazo em comparação com a de longo prazo foi em relação às taxonomias de Aplicações e Processos. Enquanto 80% das patentes solicitadas mencionaram as aplicações dos produtos ou matérias-primas, como auxílio na queda de cabelo e a melhora na textura e aparência dos fios, essa taxonomia só foi abordada por 61,25% dos artigos. As patentes solicitadas são referentes a tecnologias mais desenvolvidas e com maior probabilidade de serem incorporadas no mercado. Considerando que os consumidores de

produtos de cabelo têm grande interesse nos benefícios que determinado produto oferece antes de compra-lo, as patentes solicitadas dão mais importância às aplicações do produto do que artigos científicos, que representam o estágio inicial do desenvolvimento de uma tecnologia.

Já o menor interesse na taxonomia de Processos, que teve apenas 20% das patentes solicitadas classificadas nela, pode ser explicado pela consolidação de processos de produção convencionais pela indústria de cosméticos. Para empresas estruturadas, grandes inovações na fabricação de um produto novo, como novas instalações e equipamentos, são mais custosos do que apenas substituir ou acrescentar matérias-primas de origem natural em suas formulações. A maioria das patentes solicitadas analisadas se baseava na composição de produtos de cuidados com o cabelo novos, e não em uma mudança de seu processo de produção.

### 5.2.3 Análise Micro

A Análise Micro estudou com mais detalhes as taxonomias da Análise Meso. A Tabela 5.4 compara o número de patentes solicitadas classificadas nas categorias Meso com suas classificações Micro.

**Tabela 5.4: Análise Meso e Micro de Patentes Solicitadas**

Análise Meso	Quantidade Meso	Análise Micro	Quantidade Micro
Matérias-primas	40	Ingredientes naturais	27
		Matérias-primas vegetais	24
		Derivados de ingredientes naturais	13
		Reaproveitamento de resíduos	1
Produtos	36	Shampoos	15
		Condicionadores	21
		Óleos de cabelo	4
		Caracterização	5
Processos	8	Misturas	4
		Extração	2
		Emulsificação	1
		Polimerização	1
		Cultura de tecidos	0
		Gelificação iônica	0
Fermentação	1		

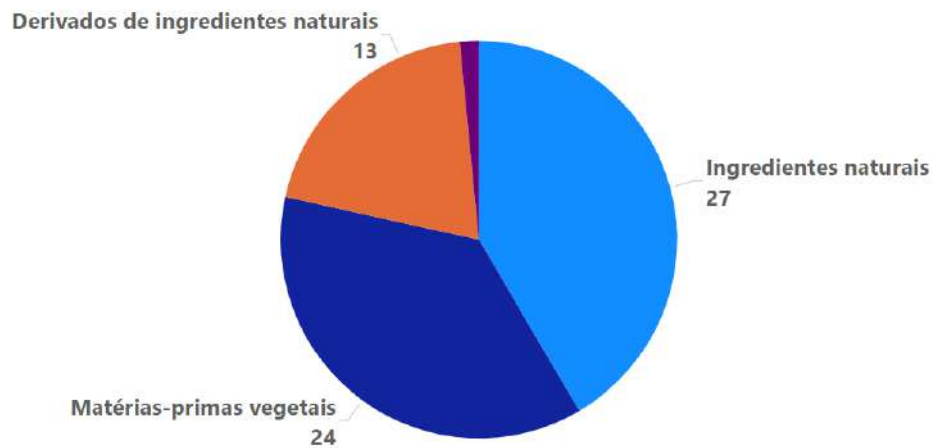
Análise Meso	Quantidade Meso	Análise Micro	Quantidade Micro
Processos		Modificação catiônica	0
		Maceração	1
		Cromatografia	0
		Transesterificação	1
		Hidrólise	1
Aplicações	32	Crescimento de cabelo	10
		Produto antiqueda	7
		Produto anticaspa	11
		Melhora na textura e aparência dos fios	17

Fonte: Elaboração própria

Dentro da taxonomia “Matérias-primas”, 27 solicitações de patente desta classificação abordaram o tema de ingredientes naturais e 24 deles o tema de matérias-primas de origem vegetal, correspondendo a 67,5% e 60%, respectivamente. Já a classificação de matérias-primas derivadas de ingredientes naturais esteve presente em 13 patentes solicitadas, representando 32,5% das requisições analisadas. Também foi possível encontrar uma solicitação de patente relacionada ao reaproveitamento de subprodutos de outra indústria para a produção de produtos de cuidados com o cabelo naturais.

A matéria-prima que teve menção em mais de uma patente solicitada analisada foi o guar, sendo mencionado em seis patentes diferentes. O guar é uma substância extraída das sementes do feijão guar, uma planta nativa da Índia utilizada como agente espessante na indústria de cuidados com o cabelo. As demais matérias-primas de origem natural ou derivadas de materiais naturais mencionadas variaram entre as patentes, como farinha de arroz, mel, amêndoas e alecrim. A Figura 5.15 mostra a distribuição das classificações Micro dentro da taxonomia de Matérias-primas.

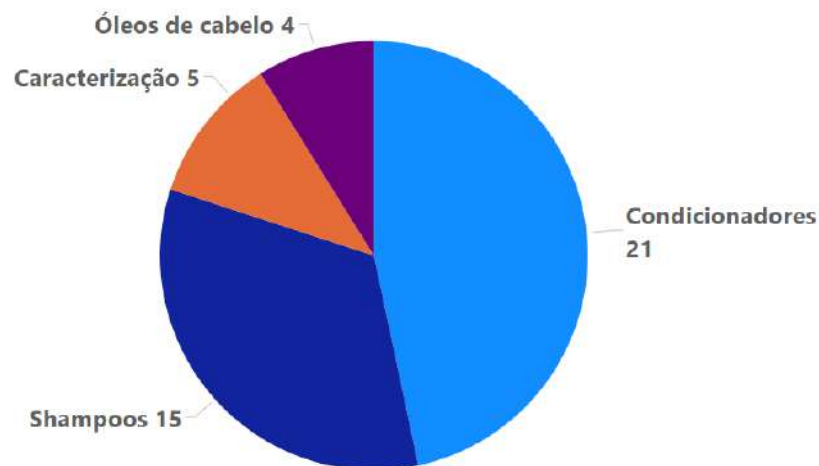
**Figura 5.15: Análise Micro da Taxonomia “Matérias-primas” de Patentes Solicitadas**



Fonte: Elaboração própria

A taxonomia “Produtos” teve 36 solicitações de patente classificadas entre shampoos, condicionadores, óleos de cabelo e a caracterização destes. Nesta taxonomia, 21 patentes solicitadas fizeram referência a condicionadores e 15 patentes solicitadas fizeram referência a shampoos. Diferentemente dos artigos científicos, apenas 5 patentes solicitadas abordaram caracterizações dos produtos e 4 patentes solicitadas se referiram a óleos de cabelo. A Figura 5.16 mostra a distribuição das classificações Micro dentro da taxonomia de Produtos.

**Figura 5.16: Análise Micro da Taxonomia “Produtos” de Patentes Solicitadas**

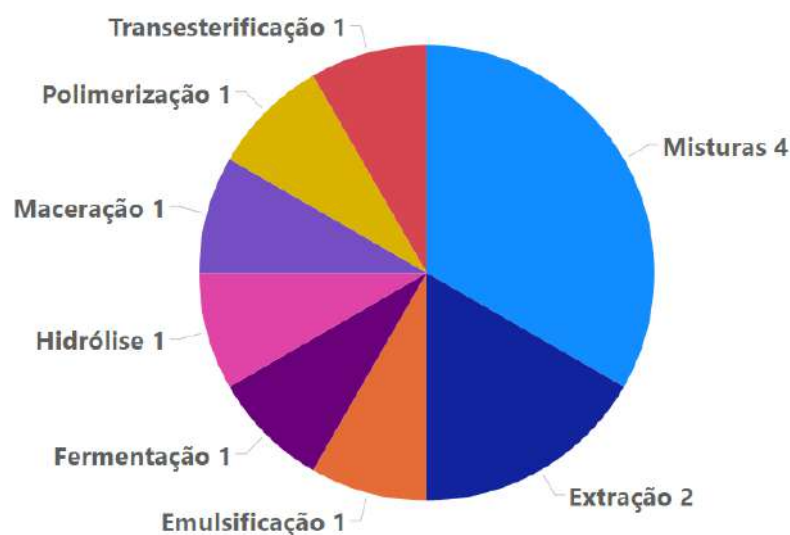


Fonte: Elaboração própria

Na taxonomia “Processos” foram classificadas 8 patentes solicitadas que mencionavam os processos de produção de produtos naturais. Das taxonomias Micro referentes a processos, quatro patentes foram classificadas como misturas e duas como extração. As classificações de

transesterificação, emulsificação, polimerização, fermentação, hidrólise e maceração tiveram cada uma menção em uma solicitação de patente. A Figura 5.17 mostra a distribuição das classificações Micro dentro da taxonomia de Processos.

**Figura 5.17: Análise Micro da Taxonomia “Processos” de Patentes Solicitadas**

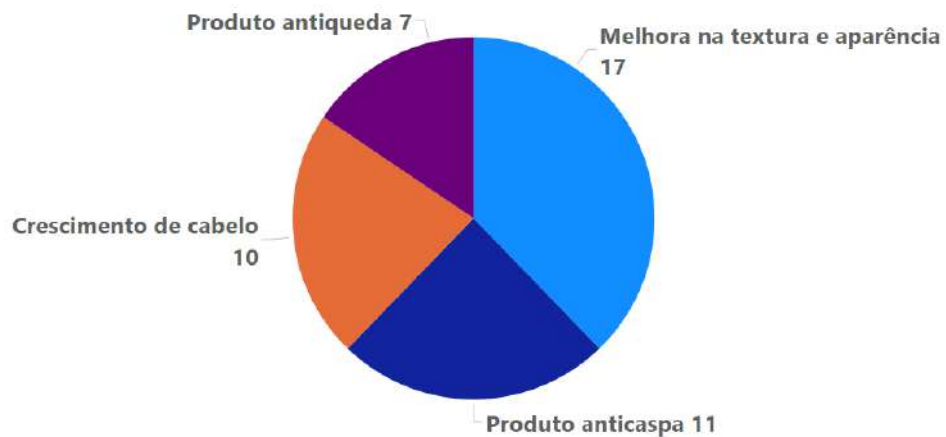


Fonte: Elaboração própria

A taxonomia “Aplicações” foi utilizada na classificação de 32 solicitações de patentes. Dentre estas 32 patentes solicitadas, 17 se referiam a produtos que agiam com melhora na aparência e textura dos fios, 11 a produtos com ação anticaspa, 10 a produtos que promoviam o crescimento capilar e 7 a produtos que evitavam a queda de cabelo.

As patentes solicitadas analisadas em sua maioria se referiam a produtos de uso cotidiano, classificados como Produtos Grau 1 (ANVISA, 2020). Produtos Grau 1 costumam contar com formulações mais simples, enquanto Produtos Grau 2, como produtos para tratamento de caspa e queda de cabelo, costumam ter ativos mais custosos em sua formulação e precisam ter sua eficácia comprovada para serem comercializados. Os produtos de cabelo de Grau 1 são utilizados principalmente na rotina de higienização dos fios e do couro cabeludo e, por isso, costumam ter um volume maior de vendas do que produtos voltados para tratamentos. Assim, desenvolver produtos que melhorem a textura e a aparência dos fios se torna mais lucrativo do que investir em tecnologias voltadas para o tratamento de algum problema no couro cabeludo. A Figura 5.18 mostra a distribuição das classificações Micro dentro da taxonomia de Aplicações.

**Figura 5.18: Análise Micro da Taxonomia “Aplicações” de Patentes Solicitadas**



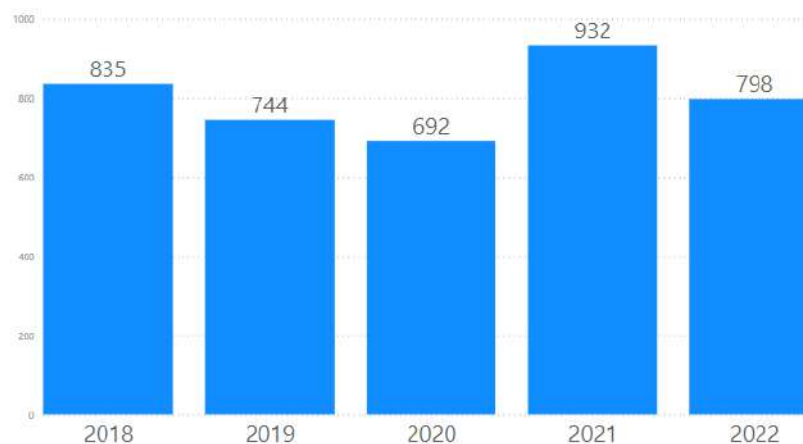
Fonte: Elaboração própria

### 5.3 PROSPECÇÃO A CURTO PRAZO - ANÁLISE DE PATENTES CONCEDIDAS

#### 5.3.1 Análise Macro

A Análise Macro consiste no levantamento do número de patentes concedidas ao longo dos anos, além dos países e das instituições em que estas foram desenvolvidas. A Figura 5.19 representa a distribuição das 4001 patentes concedidas referentes ao tema do trabalho que foram encontradas na ferramenta de busca Google Patents no período de 2018 a novembro de 2022.

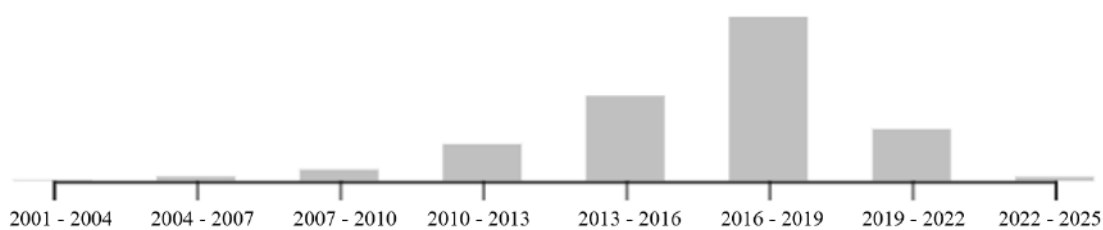
**Figura 5.19: Patentes concedidas no período de 2018 a novembro de 2022**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Google Patents (2022)

Analisando a Figura 5.19, é possível notar que a quantidade de patentes concedidas durante o período de 2018 a novembro de 2022 não foi regular, tendo um decréscimo no ano de 2019 e atingindo sua menor quantidade no ano de 2020. Este fato pode ser interpretado como um impacto da crise econômica na China, no ano de 2019, e da pandemia do COVID-19, onde atividades do mundo inteiro passaram por algum tipo de alteração para se adaptar ao cenário pandêmico. O Google Patens consegue classificar patentes de acordo com sua relevância, e a partir disso fornece um gráfico comparando a data de criação das mil patentes mais relevantes ao tema. Este gráfico pode ser observado na Figura 5.20.

**Figura 5.20: Distribuição das mil patentes concedidas mais relevantes de acordo com sua data de criação**



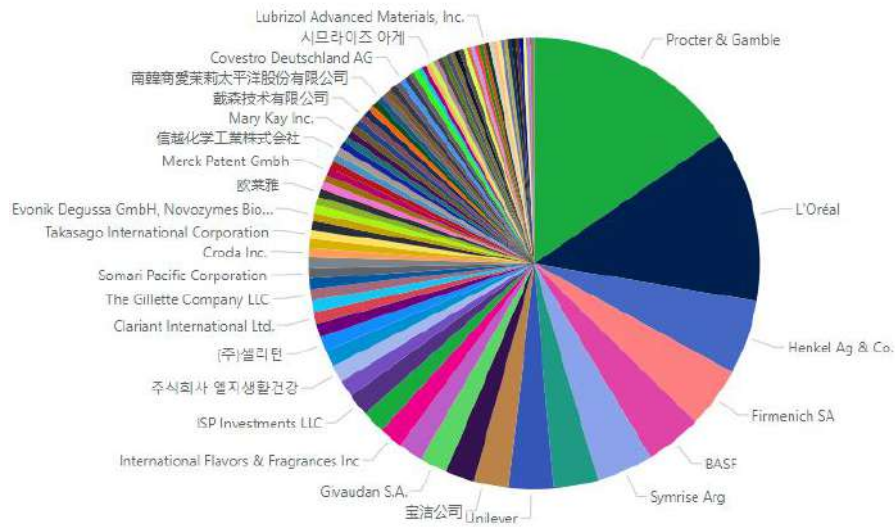
Fonte: Adaptado do Google Patents (2022)

De acordo com o Google Patents, as patentes concedidas mais relevantes ao tópico estudado neste trabalho foram publicadas entre os anos de 2016 e 2019, e de 2013 e 2016, sendo significativamente mais numerosas do que as patentes concedidas publicadas entre 2019 e 2022. Este fato pode ser explicado pela presença no mercado que as tecnologias desenvolvidas há mais tempo têm em relação às desenvolvidas mais recentemente. Quando comparamos o gráfico acima com a Figura 5.11, contendo a distribuição das patentes solicitadas com mais relevância ao tema ao longo dos anos, vemos que a relevância das solicitações de patentes publicadas no ano de 2022 é maior do que a de patentes concedidas publicadas no mesmo ano. Isto pode ser explicado porque as patentes solicitadas em um determinado ano, além de serem mais numerosas que as concedidas, mostram tecnologias mais recentes e avançadas.

A Análise Macro também contou com o levantamento dos países e das instituições que tiveram patentes relacionadas a produtos naturais para o cabelo concedidas. A Figura 5.21 mostra as instituições que tiveram dez ou mais patentes concedidas no espaço de tempo analisado, enquanto a Figura 5.22 mostra a distribuição de patentes concedidas por países.



**Figura 5.21: Instituições com patentes concedidas no período de 2018 a novembro de 2022**



Fonte: Elaboração própria

**Figura 5.22: Países com mais patentes concedidas no período de 2018 a novembro de 2022**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da plataforma Google Patents (2022)

Ao todo, cerca de 1790 empresas, universidades e centros de pesquisa tiveram patentes concedidas entre 2018 e novembro de 2022. A Procter & Gamble, dona de marcas como

Pantene, Head & Shoulders, Aussie e Herbal Essences, foi a instituição com o maior número de patentes concedidas relacionadas a produtos de cuidados com o cabelo naturais. Em seguida, aparecem grandes players como a L’Oréal, a Henkel AG, a Firmenich, a BASF e a Symrise Arg.

Assim como na Análise Macro de patentes solicitadas, a China foi o país com o maior número de patentes concedidas no período de tempo estudado, tendo 1087 patentes. Em seguida, vieram os Estados Unidos, com 914 patentes, o EPO, com 526, o Japão, com 492 e a Coreia do Sul, com 430 patentes concedidas.

#### 4.1.2 Análise Meso

A Análise Meso utilizou as taxonomias de Matérias-primas, Produtos, Processos e Aplicações para classificar as patentes concedidas analisadas. Esta etapa contou com a análise de quarenta das patentes concedidas mais relevantes com publicação feita entre 2018 e novembro de 2022, encontradas na plataforma Google Patents. As patentes concedidas podem ter sido classificadas em mais de uma taxonomia, de acordo com seu conteúdo. Os resultados da Análise Meso podem ser vistos na Tabela 5.5.

**Tabela 5.5: Análise Meso das Patentes Concedidas**

Taxonomia	Quantidade de Artigos	Percentual
Matérias-primas	39	98%
Produtos	39	98%
Aplicações	31	78%
Processos	6	15%

Fonte: Elaboração própria

Na Análise Meso dos artigos, as taxonomias de Matérias-primas e Produtos estiveram presente em 39 das 40 patentes concedidas analisadas. De forma similar à Análise Meso de patentes solicitadas, esta etapa de prospecção a curto prazo contou com 78% das patentes analisadas dentro da taxonomia de Aplicações e apenas 15% dentro da taxonomia de Processos. A similaridade entre as Análises Meso de patentes solicitadas e concedidas pode ser explicada pelo fato de que ambas se baseiam em tecnologias mais desenvolvidas com propósito de serem incorporadas no mercado.

A maioria das patentes concedidas analisadas se baseava na composição de novos produtos de cuidados com o cabelo que utilizavam uma ou mais matérias-primas naturais ou derivadas de algum produto de origem natural, mencionando os benefícios do uso de determinado produto aos fios de cabelo e couro cabeludo e não mencionando as etapas do processo de produção.

### 5.3.3 Análise Micro

A Análise Micro contou com classificações mais detalhadas dentro das taxonomias determinadas na Análise Meso. A Tabela 5.6 mostra o número de patentes concedidas dentro das categorias Meso e o compara com suas classificações Micro.

**Tabela 5.6: Análise Meso e Micro de Patentes Concedidas**

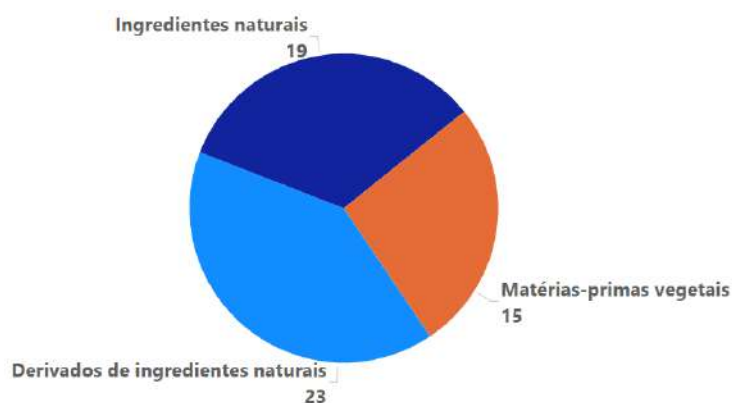
<b>Análise Meso</b>	<b>Quantidade Meso</b>	<b>Análise Micro</b>	<b>Quantidade Micro</b>
Matérias-primas	39	Ingredientes naturais	19
		Matérias-primas vegetais	15
		Derivados de ingredientes naturais	23
		Reaproveitamento de resíduos	0
Produtos	39	Shampoos	20
		Condicionadores	29
		Óleos de cabelo	4
		Caracterização	0
Processos	6	Misturas	4
		Extração	1
		Emulsificação	1
		Polimerização	0
		Cultura de tecidos	0
		Gelificação iônica	0
		Fermentação	1
		Modificação catiônica	0
		Maceração	0
		Cromatografia	0
		Transesterificação	0
		Hidrólise	0

Análise Meso	Quantidade Meso	Análise Micro	Quantidade Micro
Aplicações	31	Crescimento de cabelo	5
		Produto antiqueda	4
		Produto anticaspa	4
		Melhora na textura e aparência dos fios	24

Fonte: Elaboração própria

A taxonomia “Matérias-primas” esteve presente em 39 das 40 patentes concedidas analisadas. Dentro desta classificação, 23 patentes se referiam a matérias-primas derivadas de ingredientes naturais, sendo a categoria mais relevante dentro desta taxonomia. Dezenove patentes concedidas abordaram o tema de ingredientes naturais e 15 faziam referência a matérias-primas de origem vegetal. Nenhuma patente concedida relacionada ao reaproveitamento de resíduos na produção de produtos de cuidados com o cabelo naturais foi encontrada dentre as patentes analisadas. A Figura 5.23 mostra a distribuição das classificações Micro dentro da taxonomia de Matérias-primas.

**Figura 5.23: Análise Micro da Taxonomia “Matérias-primas” de Patentes Concedidas**

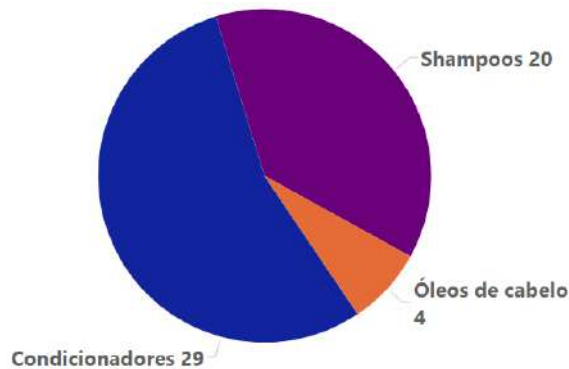


Fonte: Elaboração própria

A taxonomia “Produtos” teve 39 patentes concedidas classificadas entre shampoos, condicionadores e óleos de cabelo. A classificação “Caracterização”, que teve grande relevância na análise de artigos científicos, não correspondeu a nenhuma das 40 patentes concedidas analisadas. Nesta taxonomia, 29 patentes concedidas fizeram referência a condicionadores e 20 patentes solicitadas fizeram referência a shampoos, tendo uma maior quantidade que as patentes solicitadas analisadas. Algumas patentes concedidas faziam

referência à composição de shampoos e condicionadores com o mesmo ativo ou como forma de um mesmo método de tratamento dos fios e do couro cabeludo. Apenas 4 patentes concedidas eram relacionadas a óleos de cabelo. A Figura 5.24 mostra a distribuição das classificações Micro dentro da taxonomia de Produtos.

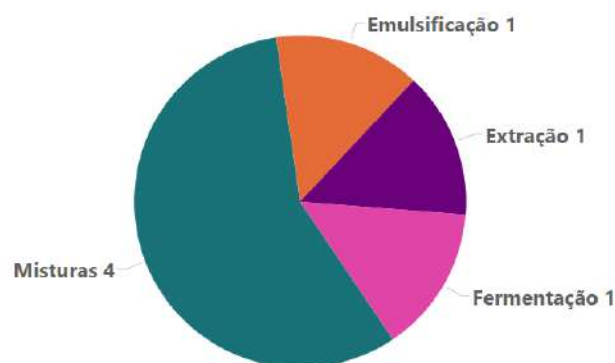
**Figura 5.24: Análise Micro da Taxonomia “Produtos” de Patentes Concedidas**



Fonte: Elaboração própria

Apenas 6 das patentes concedidas analisadas se classificavam dentro da taxonomia “Processos”. Das taxonomias Micro referentes aos processos de produção de produtos de cuidados com o cabelo naturais, quatro patentes foram classificadas como misturas, uma como fermentação, uma como extração e uma como emulsificação, tendo uma patente classificada em duas taxonomias diferentes. De forma similar à análise feita para patentes solicitadas, as patentes concedidas em grande parte são desenvolvidas por empresas consolidadas no mercado, com processos de produção consolidados e patenteados há anos. A Figura 5.25 mostra a distribuição das classificações Micro dentro da taxonomia de Processos.

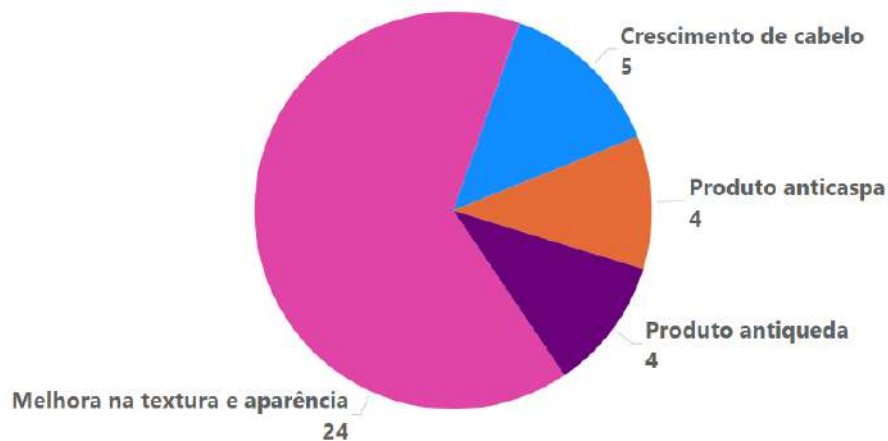
**Figura 5.25: Análise Micro da Taxonomia “Processos” de Patentes Concedidas**



Fonte: Elaboração própria

A taxonomia “Aplicações” esteve presente na classificação de 31 patentes concedidas, sendo 24 patentes referentes a produtos que agiam com melhora na aparência e textura dos fios, 4 a produtos com ação anticasca, 5 a produtos que promoviam o crescimento capilar e 4 a produtos que evitavam a queda de cabelo. Assim como na análise de patentes solicitadas, as patentes concedidas eram baseadas no desenvolvimento de Produtos Grau 1, de uso cotidiano, que não necessariamente tinham como objetivo principal melhorar a textura e a aparência dos fios de cabelo e couro cabeludo. A Figura 5.26 mostra a distribuição das classificações Micro dentro da taxonomia de Aplicações.

**Figura 5.26: Análise Micro da Taxonomia “Aplicações” de Patentes Concedidas**



Fonte: Elaboração própria

## 6 CONCLUSÃO

A breve prospecção tecnológica de produtos naturais de cuidados com o cabelo apresentada nestes Trabalho de Conclusão de Curso permitiu uma análise das principais tendências tecnológicas deste tema produzidas por empresas, universidades e centros de pesquisa ao redor do mundo, no período de 2018 a 2022.

A Análise Macro de artigos científicos mostrou a produção de conteúdo voltada para a produção de produtos de cabelo naturais de acordo com instituições e países. As universidades foram identificadas como maiores instituições de publicação deste meio, sendo responsáveis por 81,2% dos artigos publicados no período de tempo estudado. Os Estados Unidos, considerados a maior economia global e sede de diversas multinacionais da área de cosméticos e bens de consumo, como a Procter & Gamble e a Johnson, foram o país com o maior número de publicações voltadas para produtos naturais para cabelo. No entanto, o maior destaque dentre a produção de artigos científicos se deu no continente asiático. A Índia ocupou a segunda posição como país com mais artigos relevantes ao tema do TCC, tendo o interesse no tema explicado por fatores culturais e religiosos do país, seguida da China, que é considerada a segunda maior economia do mundo. Outros países do continente asiático com quantidades significativas de publicações no tema foram Irã, Coreia do Sul, Malásia e Arábia Saudita. O Brasil foi o quarto país com maior número de publicações de artigos científicos, tendo grande relevância em escala global.

Já a Análise Macro feita para patentes solicitadas e concedidas apontou a China como maior desenvolvedora de tecnologias voltadas a produtos de cuidados com o cabelo produzidos por um viés sustentável. A grande relevância da China em publicações relacionadas a produtos naturais, detendo 37,52% das patentes solicitadas e 27,17% das patentes concedidas entre 2018 e novembro de 2022, pode ser explicada tanto pela relevância econômica do país quanto por fatores culturais. Diversos artigos e patentes analisados citavam o uso tradicional das matérias-primas estudadas na medicina chinesa. De forma similar, países como Japão e Coreia do Sul, que tem destaque no mercado de cosméticos, também tiveram um número significativo de publicações no tema. Os Estados Unidos (EUA) e o Escritório Europeu de Patentes também tiveram grande relevância. Enquanto 12,89% das patentes solicitadas eram feitas pelos EUA e 18,33% pelo EPO, este percentual correspondeu a 22,84% para os EUA e 13,15% para o EPO na análise de patentes concedidas.

A Índia, embora tendo sido o segundo país com mais artigos científicos publicados em relação a produtos de cuidados com o cabelo de forma natural, não teve suas patentes levadas em consideração nas etapas de prospecção a médio e curto prazo. Isto ocorreu porque a ferramenta Google Scholar, utilizada no TCC, não tem acesso à base de dados do Escritório Indiano de Patentes. Assim, realizar a prospecção tecnológica deste tema em outros bancos de dados e escritórios de patentes é uma boa sugestão para trabalhos futuros. O Brasil, sendo considerado um dos maiores mercados de cosméticos do mundo, apresentou certa relevância ao ocupar a quinta posição como maior solicitador de patentes, detendo 8,02% das patentes solicitadas relacionadas ao tema de produtos de cabelo naturais. As patentes solicitadas no país tinham como principais titulares empresas multinacionais como L'Oréal, BASF, Procter & Gamble, Symrise Ag e Givaudan, mostrando que, ao contrário das universidades e centros de pesquisa brasileiros, as empresas nacionais ainda não têm grande relevância no cenário global.

A Análise Meso se baseou em dividir os artigos científicos e patentes solicitadas e concedidas entre as classificações “Matérias-primas”, “Produtos”, “Aplicações” e “Processos”. Na análise de artigos científicos, as taxonomias de matérias-primas e produtos tiveram a maior relevância, sendo mencionadas por 95% e 92,5% dos artigos, respectivamente. A taxonomia de aplicações foi utilizada para classificar 61,25% dos artigos, enquanto a de processos esteve presente em 46,25% destes. A análise das taxonomias “Matérias-primas” e “Produtos” também se mostraram relevantes para patentes, estando presentes em 100% e 90% das patentes solicitadas, respectivamente, e 98% em ambas taxonomias para patentes concedidas. Já as taxonomias de aplicações e processos apresentaram divergência em relação à análise de artigos.

A taxonomia “Aplicações” foi utilizada em 80% das patentes solicitadas e 78% das patentes concedidas. A maior relevância nas aplicações dos produtos naturais de cuidados com o cabelo de patentes em relação a artigos pode ser explicada pelo fato das tecnologias desenvolvidas em patentes estarem mais próximas da sua fase de comercialização, enquanto em artigos científicos a tecnologia estudada tem como maior objetivo avaliar propriedades básicas do produto final. Já a taxonomia de processos foi mencionada em apenas 20% das patentes solicitadas e 15% das patentes concedidas, mostrando que a criação ou alteração nos processos de fabricação de produtos de cabelo naturais não é o maior interesse dos titulares de patentes.

A Análise Micro contou com o estudo dos artigos e patentes analisados de forma mais detalhada em cada classificação Meso. Dentro da classificação de “Matérias-primas”, a taxonomia de ingredientes naturais foi a mais relevante em artigos científicos e patentes solicitadas, com respectivamente 89,47% e 67,5% dos documentos classificados na taxonomia



Meso se relacionando com a taxonomia Micro. Já na análise de patentes concedidas, este percentual corresponde a 48,72% das patentes, ficando atrás da classificação de matérias-primas derivadas de ingredientes naturais, com 58,97%. A classificação de matérias-primas derivadas de ingredientes naturais corresponde a 32,5% das patentes solicitadas classificadas na Meso “Matérias-primas”, enquanto apenas 11,84% dos artigos foram identificados com esta taxonomia. Os artigos científicos analisados tinham maior interesse em analisar matérias-primas em sua forma pura ou presente em misturas com diversos componentes naturais e sintéticos. A exemplo disso, alguns dos artigos se baseavam em matérias-primas como óleos de rícino e lavanda, própolis e mel. De acordo com os artigos e patentes analisados, nenhuma matéria-prima específica ganhou destaque ao ser mencionada por múltiplos documentos, com exceção do guar, utilizado na indústria de produtos para cabelo como um agente espessante. Já as patentes concedidas deram maior foco para produtos que continham matérias-primas derivadas de ingredientes naturais. Exemplos desta prática são a utilização de biossurfactantes e biopolímeros ao invés de compostos sintéticos derivados da indústria petroquímica.

A classificação de “Produtos” também mostrou uma grande divergência entre os artigos científicos, produzidos principalmente por universidades e centros de pesquisa, e patentes, produzidas tipicamente por empresas de beleza e bens de consumo. Dentre os artigos classificados na taxonomia “Produtos”, 90, 54% deles foram classificados na taxonomia “Caracterização”. As universidades e centros de pesquisa, que tiveram grande relevância na publicação dos artigos científicos analisados neste trabalho, apresentaram maior interesse em estudar as propriedades físico-químicas, microbiológicas, sensoriais e visuais que matérias-primas de origem vegetal conferiam ao produto final. Exemplos foram os estudos de óleo de argan aplicado em sua forma pura aos fios e couro cabeludo ou testes feitos em laboratório para avaliar um composto formado por óleos extraídos de frutas vermelhas. Este percentual em relação a patentes 13,89% para patentes solicitadas e 0% em patentes concedidas, mostrando que este não é um tópico de grande interesse para os titulares e autores de patentes.

Outra diferença na taxonomia “Produtos” é relacionada ao tipo de produto para cabelo estudado ou desenvolvido. 41,89% dos artigos classificados nesta taxonomia se referiram a óleos de cabelo, seguidos de 37,84% para shampoos e 10,81% para condicionadores. Em patentes solicitadas, este percentual muda de comportamento: 58,33% dos documentos se referem a condicionadores, 41,67% a shampoos e 11,11% a óleos de cabelo. De forma similar, as patentes concedidas tem a divisão entre 74,36% de condicionadores, 51,28% de shampoos e 10,26% de óleos essenciais. Alguns artigos e patentes foram classificados em mais de uma taxonomia Micro por mencionarem mais de um tipo de produto. O maior interesse de patentes

por shampoos e condicionadores pode ser explicado considerando que tais documentos são em grande maioria desenvolvidos por players estabelecidos no mercado.

O mercado de cosméticos tradicionalmente tem um volume maior de vendas de shampoos e condicionadores, que são utilizados na rotina de higiene pessoal do consumidor, enquanto a venda de óleos de cabelo é direcionada para pessoas que desejam realizar algum tipo de tratamento nos fios ou couro cabeludo. Além disso, o preço de óleos para cabelo costuma ser mais elevado do que o valor de shampoos e condicionadores, já que este tipo de produto pode demandar uma maior quantidade de matérias-primas custosas ou de difícil obtenção. Assim, é mais lucrativo para produções de larga escala utilizar óleos preparados a partir de matérias-primas naturais como ativos de seus produtos de higiene pessoal, misturando-os com os surfactantes, espessantes e outros agentes tradicionalmente usados em uma formulação de produtos de cabelo, do que comercializá-los em sua forma pura.

Analisando a taxonomia “Aplicações” dos produtos desenvolvidos a partir de um viés natural, notou-se que as indústrias dão importância a produtos que melhorem a textura e a aparência dos fios de cabelo. Dentre os documentos classificados na taxonomia de aplicações, 32,65% dos artigos científicos, 53,13% das patentes solicitadas e 77,42% das patentes concedidas foram classificadas na taxonomia de melhora na textura e aparência do cabelo. Em comparação com as aplicações de promoção do crescimento de cabelo, diminuição da queda dos fios e ação anticaspa, que fazem uso de ativos específicos para o tratamento destas questões, produtos que conferem brilho, maciez ou resistência aos fios tem maior facilidade de produção, já que estes têm maior diversidade de matérias-primas disponíveis que cumprem a função prometida.

Na taxonomia de “Processos”, a classificação Micro com maior relevância foi a de Misturas, que, dentre os documentos classificados na taxonomia de processos, contou com 45,95% dos artigos científicos, 50% de patentes solicitadas e 66,67% de patentes concedidas. Outras taxonomias com destaque foram as de Extração, com 24,32% dos artigos científicos, 25% de patentes solicitadas e 16,67% de patentes concedidas classificadas na taxonomia “Processos”, e Emulsificação, com 13,51% dos artigos, 12,5% das patentes solicitadas e 16,67% das patentes concedidas.

## 7 REFERÊNCIAS

ABELAN, U. S., OLIVEIRA, A. C., CACOCCI, E. S. P., MARTINS, T. E. A., GIACON, V. M., VELASCO, M. V. R., LIMA, C. R. R. C. Potential use of essential oils in cosmetic and dermatological hair products: A review. *Journal of Cosmetic Dermatology*, Volume 21, 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Cosméticos. Disponível em: <<https://www.gov.br/ANVISA/pt-br/assuntos/cosmeticos>>. Acesso em 13 de dezembro de 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução de Diretoria Colegiada – RDC Nº 528, 2021.

AMIRALIAN, L., FERNANDES, C. R. Shampoos. São Paulo, Brasil, Fundamentos da Cosmetologia, 2018.

ARAÚJO, S. C. Controle de processo na manufatura de cosméticos. Conselho Regional de Química – IV Região, Brasil, 2001.

BARVE, K., DIGHE, P., *The Chemistry and Applications of Sustainable Natural Hair Products*. Jaipur, Índia, Springer, 2016.

BILAL, M., IQBAL, H. M. N. An insight into toxicity and human-health-related adverse consequences of cosmeceuticals — A review. *Science of The Total Environment*, Volume 670, 2019.

CERULLI, A., MASULLO, M., MONTORO, P., PIACENTE, S., Licorice (*Glycyrrhiza glabra*, *G. uralensis*, and *G. inflata*) and Their Constituents as Active Cosmeceutical Ingredients. *Fisciano, Itália, Cosmetics*, 9(1), 7, 2022.

COELHO, G. M. Prospecção tecnológica: metodologias e experiências nacionais e internacionais: tendências tecnológicas. Brasil, Instituto Nacional de Tecnologia, 2003.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Our Common Future. Disponível em: <

<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>>.

Acesso em 26 de dezembro de 2022.

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA. História dos Cosméticos. Disponível em: <<https://www.crq4.org.br/historiadoscosmeticosquimicaviva>>. Acesso em 13 de dezembro de 2022.

CUBAS, A. L. V., BIANCHET, R. T., REIS, I. M. A. S., GOUVEIA, I. C. Plastics and Microplastic in the Cosmetic Industry: Aggregating Sustainable Actions Aimed at Alignment and Interaction with UN Sustainable Development Goals. Santa Catarina, Brasil, Polymers, 2022.

EMBRAPA. Prospecção Tecnológica: importância, métodos e experiências da Embrapa Cerrados, Brasil, 2013.

EUROMONITOR INTERNATIONAL. Beauty Survey 2020 Key Insights. Disponível em: <<https://go.euromonitor.com/white-paper-beauty--personal-care-20-11-03-survey-key-findings.html>>. Acesso em 20 de novembro de 2022.

FORTUNE BUSINESS INSIGHTS. Hair Oil Market Size, Share & Industry Analysis, By Product Type (Coconut Oil, Almond Oil, Argon Oil, Others), By Category (Non-Medicated, Medicated), By Distribution Channel (Hypermarkets & Supermarkets, Pharmacies, Online Stores, Others) And Regional Forecast 2022-2029. Disponível em: <<https://www.fortunebusinessinsights.com/hair-oil-market-104391>>. Acesso em 7 de dezembro de 2022.

FRANCO, V. Nitrosamidas e Nitrosaminas em Cosméticos. São Paulo, Brasil, 2020.

GRAND VIEW RESEARCH. Cosmetics Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Skin Care, Hair Care, Makeup, Fragrance), By End-use, By Distribution Channel, By Region, And Segment Forecasts, 2022 – 2028. Disponível em: <<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/cosmetics-market>>. Acesso em 20 de novembro de 2022.

GRAND VIEW RESEARCH. Hair And Scalp Care Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Anti-dandruff, Hair Loss, Dry & Itchy Scalp, Dry & Dull Hair, White & Grey Hair), By Distribution Channel, By Region, And Segment Forecasts, 2021 – 2028. Disponível em: <<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/hair-care-market>>. Acesso em 20 de novembro de 2022.

GREENPEACE. How the palm oil industry is Cooking the Climate. 2007. Disponível em <<https://www.greenpeace.org/usa/research/how-the-palm-oil-industry-is-c/>>. Acesso em 26 de dezembro de 2022.

KANTAR WORLDPANNEL. Produtos Naturais Impulsionam cuidado com pele e cabelo. Disponível em: <<https://www.kantar.com/brazil/inspiration/consumo/2019-produtos-naturais-impulsionam-cuidado-com-pele-e-cabelo?par=br/Releases/Produtos-naturais-impulsionam-cuidado-com-pele-e-cabelo>>. Acesso em 20 de novembro de 2022.

KUPFER, D., TIGRE, P. B. Prospecção tecnológica. In: CARUSO, L. A.; TIGRE, P. B. Modelo SENAI de prospecção: documento metodológico. Montevideo, Uruguai, Cintefor/OIT, 2004.

MORDOR INTELLIGENCE. Mercado de cuidados com os cabelos no brasil - crescimento, tendências, impacto da covid-19 e previsões (2022 - 2027). Disponível em: <<https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/brazil-hair-care-market-industry#:~:text=O%20mercado%20de%20cuidados%20com,seguido%20pelo%20M%C3%A9xico%20e%20Argentina>>. Acesso em 20 de novembro de 2022.

MOTTA, E. F. R. O. Fabricação de produtos de higiene pessoal. Brasil, Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro – REDETEC, 2007.

NITESH, C., HIMANSHU, V., ROSHAN, D. Cosmetics Market by Category (Skin and Sun Care Products, Hair Care Products, Deodorants & Fragrances, and Makeup & Color Cosmetics), Gender (Men, Women, and Unisex), and Distribution Channel (Hypermarkets/Supermarkets, Specialty Stores, Pharmacies, Online Sales Channels, and Others): Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2021-2027. Disponível em: <<https://www.alliedmarketresearch.com/cosmetics-market>>. Acesso em 20 de novembro de 2022.

PREETHI, P., PADMINI, K., SRIKANTH, J., LOHITA, M., SWETHA, K., RAO, P. V. A Review on Herbal Shampoo and Its Evaluation. Índia, Asian Journal of Pharmaceutical Analysis, 2013.

SAHOTA, A., Sustainability: how the cosmetics industry is greening up. Nova Delhi, Índia, Wiley, 2014.

SECTES/CEDEPLAR. Metodologia de Prospecção Tecnológica - Projeto Oportunidades ao Desenvolvimento Sócio-Econômico e Desafios da Ciência, Tecnologia e da Inovação em Minas Gerais. Minas Gerais, Brasil, 2009.

SILVEIRA, J. C., BUSATO, N. V., COSTA, A. O. S., COSTA JUNIOR, E. F. Levantamento e análise de métodos de extração de óleos essenciais. Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil, 2012.

SINDICATO EMPRESARIAL DE SERVIÇOS. Estados proibem utilização de animais em testes de cosméticos. Disponível em: <<https://www.sindtur.org.br/post/estados-pro%C3%ADbem-utiliza%C3%A7%C3%A3o-de-animais-em-testes-de-cosm%C3%A9ticos>>. Acesso em 26 de dezembro de 2022.

SOUZA, E. I., MACHADO, K. E., Importância da Medula na Estrutura Capilar. Santa Catarina, Brasil, Cosmetics & Toiletries Brasil, 2019.

STUBBS, S., YOUSAF, S., KHAN, I. A review on the synthesis of bio-based surfactants using green chemistry principles. DARU Journal of Pharmaceutical Sciences, 30, 2022.

TEIXEIRA, L. P.; CARVALHO, F. M. A. O papel da tecnologia em Smith, Ricardo e Marx. Paraná, Brasil, Simpósio Nacional de Tecnologia e Sociedade, 2007.

WILLIAMS, D. F., SCHMITT, W. H. Chemistry and Technology of the Cosmetics and Toiletries Industry. Chapman & Hall, 2ª Edição, 1996.

## ANEXO A – ARTIGOS CIENTÍFICOS

<b>Título do Artigo Científico</b>	<b>Instituição</b>	<b>País</b>	<b>Ano</b>
Thermal property study of keratin from industrial residue by extraction, processing and application	Federal University of Rio de Janeiro	Brasil	2018
Is there a place for local natural treatment of psoriasis?	University of Rome	Bulgária	2018
Herbal cosmetics knowledge of Arab-choa and Kotoko ethnic groups in the semi-arid areas of far North Cameroon: Ethnobotanical assessment and phytochemical review	University of Douala	Camarões	2018
Expression of oleosin-rhFGF9 fusion protein in <i>Carthamus tinctorius</i> and determination of hair regeneration and wound repair potential in mice	Wenzhou Medical University	China	2018
Modification of wheat gluten for improvement of binding capacity with keratin in hair	Jiangnan University	China	2018
Argan oil   [Arganovo ulje]	Sveučilište u Zagrebu	Croácia	2018
Preparation and evaluation of herbal hair growth promoting shampoo formulation containing Piper betle and Psidium guajava leaves extract	Mandsaur University	Índia	2018
Formulation and evaluation of licorice shampoo in comparison with commercial shampoo	Mazandaran University of Medical Sciences	Irã	2018
Natural ingredients in cosmetics from Malaysian plants: A review	Universiti Teknologi Malaysia	Malásia	2018
Nanoemulsion Vehicles as Carriers for Follicular Delivery of Luteolin	Hanyang University	Coreia do Sul	2018
A proprietary herbal extract against hair loss in androgenetic alopecia and telogen effluvium: A placebo-controlled, single-blind, clinical-instrumental study	Department of Dermatology, Gözde Hospital	Turquia	2018
Polymeric Hydrogel Coating for Modulating the Shape of Keratin Fiber	Jiangnan University	China	2019
A completely polyherbal conditioning and antioxidant shampoo: A phytochemical study and pharmaceutical evaluation	October University for Modern Sciences and Arts	Egito	2019
Poly herbal hair oil preparation, standardization, treatment and evaluation for alopecia in male wistar rats	Pranveer Singh Institute of Technology	Índia	2019
Medicinal uses of lavender oil ( <i>Lavandula latifolia</i> ) and its effect on human health	Lovely Professional University	Índia	2019
Gc-Ms analysis of <i>albizia amara</i> and <i>phyla nodiflora</i> ethanolic leaf extracts	Bannari Amman Institute of Technology	Índia	2019

<b>Título do Artigo Científico</b>	<b>Instituição</b>	<b>País</b>	<b>Ano</b>
Hair growth stimulants activity from Sterculia urceolata JE Smith ethanol extract	Universitas Padjadjaran	Indonésia	2019
Comparative study regarding the physico-chemical properties and microbiological activities of olea europaea l. Oil and cannabis sativa l. seed oil obtained by cold pressing	University of Medicine and Pharmacy “Carol Davila” Bucharest	Romênia	2019
Hair growth promoting effect of 4HGF encapsulated with PGA nanoparticles (PGA-4HGF) by $\beta$ -catenin activation and its related cell cycle molecules	Gachon University	Coreia do Sul	2019
Hair growth promotion by extracts of inula helenium and caesalpinia sappan bark in patients with androgenetic alopecia: A pre-clinical study using phototrichogram analysis	Chungbuk National University	Coreia do Sul	2019
Herbal shampoos based on vegetable waste production	Belarusian Technological State University	Bielorrússia	2020
Study on the chemical constituents of nut oil from Prunus mira Koehne and the mechanism of promoting hair growth	Chengdu University of Traditional Chinese Medicine	China	2020
ERK1/2 Pathway Is Involved in the Enhancement of Fatty Acids from Phaeodactylum tricornutum Extract (PTE) on Hair Follicle Cell Proliferation	South China University of Technology	China	2020
Hair Washing Formulations from Aloe elegans Todaro Gel: The Potential for Making Hair Shampoo	Mekelle University	Etiópia	2020
Microwave assisted synthesis of cationic amino sugar surfactants	Institute of Chemical Technology	Índia	2020
The gas chromatography-mass spectrometry study of one Ayurvedic oil, Kunthalakanti Thailam	Prashanth Hospital	Índia	2020
Formulation and assessment of effective polyherbal powder shampoo in comparison with marketed shampoos	PSG College of Arts and Science	Índia	2020
Preparation & assessment of poly-herbal anti-dandruff formulation	Praveen Singh Institute of Technology	Índia	2020
Novel herbs used in cosmetics for skin and hair care : A review	Chitkara University	Índia	2020
Efficacy of a cosmetic phyto-caffeine shampoo in female androgenetic alopecia	Sacred Heart Catholic University, Rome	Itália	2020
$\alpha$ -Gel ( $\alpha$ -Form Hydrated Crystal) Prepared by Eco-Friendly Cationic Surfactant	Tokyo University of Science	Japão	2020
Formulation and evaluation of propolis extracts based shampoo on dandruff causing bacteria	Universiti Malaysia Pahang	Malásia	2020



<b>Título do Artigo Científico</b>	<b>Instituição</b>	<b>País</b>	<b>Ano</b>
Seeds oil extract of <i>Mesembryanthemum forsskalii</i> from Aljouf, Saudi Arabia: Chemical composition, DPPH radical scavenging and antifungal activities	Jouf University	Arábia Saudita	2020
A study on the effect of <i>eclipta prostrata</i> extract and mts on the improvement of scalp health and prevention of hair loss for workers in their 20s and 30s	Eulji University	Coreia do Sul	2020
Effect of a natural amphoteric surfactant in the bulk and adsorption behavior of polyelectrolyte-surfactant mixtures	Universidad Complutense de Madrid	Espanha	2020
Effect of molecular structure of eco-friendly glycolipid biosurfactants on the adsorption of hair-care conditioning polymers	Universidad Complutense de Madrid	Espanha	2020
Very Long-Chain Branched-Chain Fatty Acids in Chia Seeds: Implications for Human Use	University of Texas / Cornell University	EUA	2020
Nanoemulsions containing plant oils: How do they influence hair treatment?	University of Sao Paulo	Brasil	2021
Evaluation of a strengthening shampoo with hydroalcoholic extract of the hibiscus <i>rosasinensis</i> l. Flower	Universidad de la Habana	Cuba	2021
Pumpkin seed oil vs. minoxidil 5% topical foam for the treatment of female pattern hair loss: A randomized comparative trial	Al-Azhar University	Egito	2021
In vitro hair dermal papilla cells induction by <i>fagraea berteroa</i> , a tree of the marquesan cosmetopoeia (French polynesia)	Université de la Polynésie Française	Polinésia Francesa	2021
Phytochemical and pharmacological profile of <i>Emblica officinalis</i> Linn	World Peace University	Índia	2021
Assessment of Nutraceutical Potential of Herbs for Promoting Hair Growth: Formulation Considerations of Herbal Hair Oil	Pranveer Singh Institute of Technology	Índia	2021
A comprehensive study of pharmacological behaviors, nano-formulations, and applications of rosemary	Galgotias University	Índia	2021
Development and evaluation of herbal hair serum: A traditional way to improve hair quality	Pranveer Singh Institute of Technology	Índia	2021
Characterization and chromatographic fingerprint analysis of traditional wallflower oil	Shiraz University of Medical Sciences	Irã	2021
Preparation and evaluation of a free surfactant herbal shampoo with <i>Acanthophyllum Squarrosum</i> Saponins	Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences	Irã	2021

<b>Título do Artigo Científico</b>	<b>Instituição</b>	<b>País</b>	<b>Ano</b>
Characteristic and heavy metal study on herbs shampoo containing momordica charantia and hibiscus rosa-sinensis extraction formulation	Universiti Teknologi Mara	Malásia	2021
Quality Assessment of Cold-Pressed Strawberry, Raspberry and Blackberry Seed Oils Intended for Cosmetic Purposes	Warsaw University of Life Sciences	Polônia	2021
Study of the possibility of creating milk baths with phytomineral complex and hair shampoo based on hydrolyzed whey	Stavropol state medical University	Rússia	2021
GC-MS profiling and in silico prediction of MAPK receptor activation by fatty acids of watercress oil for hair growth marketed in Saudi Arabia	Jazan University	Arábia Saudita	2021
Iron gall ink revisited: A surfactant-free emulsion technology for black hair-dyeing formulation	Korea Advanced Institute of Science & Technology	Coreia do Sul	2021
Emerging Herbal Cosmetic Production in Sri Lanka: Identifying Possible Interventions for the Development of the Herbal Cosmetic Industry	Wayamba University of Sri Lanka	Sri Lanka	2021
Life cycle assessment of a plant-based, regionally marketed shampoo and analysis of refill options	Zurich University of Applied Sciences	Suíça	2021
Impact of processing conditions on rheology, tribology and wet lubrication performance of a novel amino lipid hair conditioner	Manhattan College	EUA	2021
High performance conditioning shampoo with hyaluronic acid and sustainable surfactants	Manhattan College	EUA	2021
Antioxidant extracts from Dicerocaryum senecioides as active ingredients in semi-permanents and hair conditioners	Bindura University of Science Education	Zimbábue	2021
New antioxidant lauryl-free herbal shampoo formulation with a Brazilian plant extract	Universidade Federal do Tocantins	Brasil	2022
Identification of Hair Growth Promoting Components in the Kernels of Prunus mira Koehne and Their Mechanism of Action	Chengdu University of Traditional Chinese Medicine	China	2022
A design with natural polysaccharide particles and cationic conditioning agent as efficient emulsifier for hair care	South China University of Technology	China	2022
Safflower oil body nanoparticles deliver hFGF10 to hair follicles and reduce microinflammation to accelerate hair regeneration in androgenetic alopecia	Jilin Agricultural University	China	2022
Antibacterial and biodegradable keratin-based quaternary ammonium salt surfactant potential as hair care additive	Sichuan University	China	2022

<b>Título do Artigo Científico</b>	<b>Instituição</b>	<b>País</b>	<b>Ano</b>
Preparation of Natural Composite Microcapsules Containing Orchid Black Currant Fragrance and its Sustained-Release Properties on Hair Bundle	Shanghai Institute of Technology	China	2022
Feature-based molecular networks identification of bioactive metabolites from three plants of the polynesian cosmetopoeia targeting the dermal papilla cells of the hair cycle	Université de la Polynésie Française	Polinésia Francesa	2022
Development of EPS-rich herbal shampoo base fermented using <i>Cyclea peltata</i> leaf powder and <i>Lactobacillus plantarum</i>	Visvesvaraya Technological University	Índia	2022
STUDIES ON POLY HERBAL POWDER SHAMPOO FOR THE TREATMENT OF PEDICULOSIS CAPITIS AND PITYRIASIS CAPITIS INFESTATIONS	Shri Indra Ganesan Institute of Medical Science	Índia	2022
Organoleptic and physicochemical properties of natural-based herbal shampoo formulations with <i>Cyclea peltata</i> as a key ingredient	Visvesvaraya Technological University	Índia	2022
Determination of Anti-Dandruff and Hair Growth Promoting Activity of combined coconut oil extract of Marking Nut	Osmania University	Índia	2022
Biopolymers from waste biomass and its applications in the cosmetic industry: A review	Chandigarh University	Índia	2022
Medicated hair oil formulation and positive effect on dandruff control with hair growth	Dayanand Science College	Índia	2022
The Potential of Moringa ( <i>Moringa oleifera</i> Lamk) Seed Oil as Anti-Alopecia	Universitas Padjadjaran	Indonésia	2022
Formulation and evaluation of hair growth enhancing effects of oleogels made from Rosemary and Cedar wood oils	Nnamdi Azikiwe University	Nigéria	2022
Hair Growth-Promoting Activity of Citron Seed Oil: Induction of Premature Telogen-To-Anagen Transition of Hair Follicle in C57BL/6 Mouse Models	Kyungpook National University	Coreia do Sul	2022
Pumpkin Seed Oil-Loaded Niosomes for Topical Application: 5 $\alpha$ -Reductase Inhibitory, Anti-Inflammatory, and In Vivo Anti-Hair Loss Effects	Mahidol University	Tailândia	2022
Development of Tea Seed Oil Nanostructured Lipid Carriers and In Vitro Studies on Their Applications in Inducing Human Hair Growth	National Science and Technology Development Agency	Tailândia	2022

<b>Título do Artigo Científico</b>	<b>Instituição</b>	<b>País</b>	<b>Ano</b>
Physical stability and subjective efficacy study of liposome loaded with Clitoria ternatea (butterfly pea) flower extract and Eugenia caryophyllus (clove) oil	Mae Fah Luang University	Tailândia	2022
Liquified isobutane extraction of miliacin containing millet oil	National Technical University of Ukraine	Ucrânia	2022
Surface Activity of Surfactant– Polyelectrolyte Mixtures through Nanoplasmonic Sensing Technology	Manhattan College	EUA	2022
Color Protection from UV irradiation of artificial dyes with grape seed (Vitis vinifera) extract	Royal Botanic Gardens	EUA	2022
Natural ‘Green’ Sugar-Based Treatment for Hair Styling	Cornell University	EUA	2022

## ANEXO B – PATENTES SOLICITADAS

<b>Título da Patente Solicitada</b>	<b>Titular</b>	<b>País</b>	<b>Ano</b>
Natural plants hair care cream and preparation method thereof	姜长海	China	2018
Essential oil hair care composition containing conjugated unsaturated natural oils	赵文忠李洪波洪盛杰林学镁胡卫华陈顺章	China	2018
Hair care oil composition and method of use	Locks Of Liz Haircare LLC	Estados Unidos	2022
Method for preparing silk sericin extract with moisturizing and antioxidant function using carbonated water, and cosmetic composition for hair care containing the same	최윤출최강민김현아	Coreia do Sul	2020
Hair oil and its use	Filiz Miftari	Europa	2018
Non-irritating aloe hair conditioner	Taishan Aghg Aloe Products Co ltd	China	2018
A hair styling composition containing rose hip oil and use thereof	Beiersdorf Ag	Alemanha	2018
Cosmetic composition for hair and process for shaping or modifying hair shape	L'Oréal	França	2020
hair care compositions in the form of an emulsion and methods of hair care and providing the hair with one or more hair care effects	L'Oréal	Brasil	2018
Containing small yellow ginger without silicone oil hair conditioner and its preparation process	Guangzhou Peerless Enterprise Group Co Ltd	China	2018
Hair cleansing composition containing cymbidium grandiflorum flower extract	Beiersdorf Ag	Alemanha	2018
Haircare composition comprising modified vegetable waxes	Gattefosse AS	Estados Unidos	2018
Secret black hair tea powder formula and preparation method thereof	Guangzhou Black Hair Health Management Co Ltd	China	2018
Hair dressing composition containing the compound based on mercaptan and the method for cleaning and handling hair	L'Oréal	China	2019
A kind of multiple-effect Xiu Fu treatment waxes and preparation method thereof	Foshan Sanshui Jiahua Chemical Research Institute (general Partnership)	China	2018

<b>Título da Patente Solicitada</b>	<b>Titular</b>	<b>País</b>	<b>Ano</b>
Hair care composition	Givaudan As	Alemanha	2019
Organic Hair Formulation and Treatment	Sarah Holmes	Estados Unidos	2018
A kind of pure plant essence shampoo with hair washing hair care function	刘光美	China	2019
Natural no added hair care oil containing camellia oil	Jiangsu Zhou Shang Biological Technology Co Ltd	China	2019
Extracts of Isochrysis sp.	Symrise AG	Estados Unidos	2020
Hair loss preventing and caring composition, hair caring essence and preparation method thereof	Guangzhou Ruiyu Chemical Technology Co ltd	China	2021
Personal care formulations comprising carmin protein	BOTANECO Inc	Estados Unidos	2018
A kind of compound plant extract with hair care anti-off effect and preparation method and application	Guangzhou Guerlain Cosmetics Co Ltd	China	2018
A kind of natural hair care shampoo	Tianchang Earthquake Office	China	2018
Hair care composition comprising gel matrix and glyceride copolymer	Procter & Gamble	Japão	2019
Method for producing water molecule natural hair-care liquid and water molecule natural hair-care liquid	Xinlvzhi International Enterprise Co ltd	China	2021
Three-layer hair care composition, preparation method therefor, and application thereof	龙君万岳鹏林华娟 洪楷钿龚盛昭吴知情胡兴国	China	2019
Low viscosity hair care composition	Procter & Gamble	China	2018
For providing the concentrated type shampoo foam of hair-care beneficial effect	Procter & Gamble	China	2019
The hair care Wo 2008069000 of the oil containing lotus flower and its application	Beiersdorf Ag	China	2018
Application of kahweol in preventing alopecia and promoting hair growth	China Pharmaceutical University	China	2020
Aerosol anti-dandruff composition	Procter & Gamble	China	2018
Hair care and nourishing composition containing fibroin and preparation method thereof	Guangzhou Qiyuan Biotechnology Co ltd	China	2020
Hair care compositions comprising materials that modify sebum	Procter & Gamble	Estados Unidos	2018
Hair care or hair cleansing composition or skin care or skin cleansing composition	Weidmann Holding AG	Estados Unidos	2022
Hair care compositions comprising pectin and metal salts	L'Oréal	Brasil	2019

<b>Título da Patente Solicitada</b>	<b>Titular</b>	<b>País</b>	<b>Ano</b>
Silk protein component-contained antidandruff and antipruritic hair cleaning and nourishing composition and preparation method therefor	张向阳	China	2019
Enzymatically produced cellulose	Nutrition and Biosciences USA 4 Inc	Estados Unidos	2018
A kind of scalp care compositions of Anti-hair loss and its preparation method and application	ZHAOQING DICAI DAILY CHEMICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY Co Ltd	China	2019
A kind of shampoo with hair-growing and hair care effect	Foshan An'an Beauty & Health Products Co ltd	China	2019

## ANEXO C – PATENTES CONCEDIDAS

<b>Título da Patente Concedida</b>	<b>Titular</b>	<b>País</b>	<b>Ano</b>
Compositions and methods for treating hair	L'Oréal	China	2018
Hair and scalp care method using a home care solution product with natural sulfur	김혜란	Coreia do Sul	2018
A kind of peptide composition for hair growth	Shenzhen Winkey	China	2018
Use of a cosmetic composition comprising at least one organic silicon compound in association with a keratin fiber care and / or wash composition	L'Oréal	Espanha	2018
Hair loss prevention and restoration solution	Blooming Rose Cosmetics Inc	Estados Unidos	2018
One kind is deoiled anti-dandruff and itching-relieving moist type shampoo paste and preparation method thereof	Shantou Shente Baojie Industrial Co., Ltd.	China	2018
External application scalp care compositions, preparation with the refrigerant oil-control strengthen the hair effect of scalp and preparation method thereof	BEIJING ZHANGGUANG 101 TECHNOLOGY Co Ltd	China	2018
A kind of nourishing black hair hair cream containing natural extract and preparation method thereof	Guangzhou city flower beauty cosmetics Co. Ltd.	China	2018
Include the personal care composition of pre-emulsified preparation	Procter & Gamble	China	2018
New keratin substitute of vegetable origin and cosmetic uses for hair care	LABORATOIRES LEA	França	2018
Variances and compositions containing particles comprising polymers	L'Oréal	Japão	2019
Personal care oil compositions	May 11 LLC	Estados Unidos	2019
Methods and compositions for preventing or reducing frizzy appearance of hair	Avon	Canadá	2019
Cosmetic composition comprising a non-ionic surfactant, a cationic ten-sioactive, a liquid fatty ester and a particular silicone, and pro-ceded of cosmetic treatment	L'Oréal	França	2019
Shaping keratin fibers using arabinose and ethylene carbonate	Procter & Gamble	Estados Unidos	2019
Sheet-shaped hair cosmetic and hair treatment method and scalp-wiping method using same	Kao Corporation	Estados Unidos	2019
Organic hair formulation and treatment	Sarah Holmes	Estados Unidos	2019



<b>Título da Patente Concedida</b>	<b>Titular</b>	<b>País</b>	<b>Ano</b>
A kind of natural hair-washing hair-care articles and its preparation method and application	Austria Li Eliya (Guangdong) Jahwa Technology Co. Ltd.	China	2019
Natural silicone replacements for silicone fluids in personal care formulations	Inolex Investment Corp	Estados Unidos	2019
Hair care composition comprised of bio-modified natural surfactants and cationic molecular network	DRACO NATURAL PRODUCTS Inc	Estados Unidos	2020
Nontoxic hair softening cream capable of softening and nourishing hair and preparation method thereof	Wannan Medical College	China	2020
Method for treating hair	Kao Corporation	China	2020
Hair care regimen using compositions comprising moisture control materials	Procter & Gamble	Estados Unidos	2020
Hair care composition comprising metathesized unsaturated polyol esters	Procter & Gamble	Inglaterra	2020
Aqueous wax dispersions containing volatile solvents	L'Oréal	Estados Unidos	2020
Use of a topical composition for hair care understanding edelweiss extract and method to prevent hair tissue	Remo CampicheDominik Imfeld	Brasil	2020
Hair treatment and revitalizing composition and methods	Henkel AG	Canadá	2021
Chemical composition	РОМАН РЕЙНОЭМИЛИ ШАПЮ	Rússia	2021
Hair oil and its use	Filiz Miftari	Alemanha	2021
A hair care composition comprising egg yolk oil	박혜진	Coreia do Sul	2021
Hair styling compositions containing aqueous wax dispersions	L'Oréal	Estados Unidos	2021
Volume boosting molding hair coloring creme formulation	Michael V. Greene	Estados Unidos	2021
Surface modification composition	LG H&H Co Ltd	China	2021
Personal care compositions comprising shaped abrasive particles	Procter & Gamble	Estados Unidos	2021
Hair care composition and preparation method and application thereof	Guangzhou Huanya Cosmetic Science and Technology Co Ltd	China	2021
Hybrid copolymer compositions for personal care applications	Nouryon Chemicals International BV	Inglaterra	2021
Cosmetic composition for hair loss care applied to the natural plant composite material extract	도형록김세기이정우	Coreia do Sul	2021
Personal Care Compositions for Keratin Substrates Containing Conditioning, Color Protecting and Styling Polymers	amna 카툼미하엘 프란스케리디아 쿨크샤헤이스베르트 크룬린다 씨. 폴티스	Coreia do Sul	2022

<b>Título da Patente Concedida</b>	<b>Titular</b>	<b>País</b>	<b>Ano</b>
Cosmetics	Nippon Fine Chemical Co Ltd	Japão	2022
The natural siloxanes substitute of siloxanes fluids in personal care formulations	Inoex Investment Corp	China	2022