

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP

Instituto de Química - Campus de Araraquara

MARIANA CORREA TRIVELATO

**ESTUDO SOBRE A ADAPTAÇÃO DA INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS PARA
ATENDER À CRESCENTE DEMANDA POR COSMÉTICOS SUSTENTÁVEIS**

Araraquara

2024



MARIANA CORREA TRIVELATO

**ESTUDO SOBRE A ADAPTAÇÃO DA INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS PARA
ATENDER À CRESCENTE DEMANDA POR COSMÉTICOS SUSTENTÁVEIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Instituto de Química, Araraquara, para
obtenção do título de Engenheira Química.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Lorena Oliveira Pires

Araraquara

2024

T841e Trivelato, Mariana Correa
Estudo sobre a adaptação da indústria de cosméticos para atender à crescente demanda por cosméticos sustentáveis / Mariana Correa Trivelato. -- Araraquara, 2024
69 p. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia Química) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Química, Araraquara
Orientadora: Lorena Oliveira Pires

1. Sustentabilidade. 2. Adaptação. 3. Métodos de produção. 4. Embalagens. 5. Cosméticos Indústria. I. Título.

MARIANA CORREA TRIVELATO

**ESTUDO SOBRE A ADAPTAÇÃO DA INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS PARA
ATENDER À CRESCENTE DEMANDA POR COSMÉTICOS SUSTENTÁVEIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Instituto de Química, Araraquara, para
obtenção do título de Engenheira Química.

Data da defesa: 09/12/2024

Banca Examinadora:

Prof^a. Dr^a. Lorena Oliveira Pires

UNESP – Instituto de Química - Campus de Araraquara

Prof^a. Dr^a. Maria Angélica Martins Costa

UNESP – Instituto de Química - Campus de Araraquara

Prof^a. Dr^a. Fernanda Zanolli Freitas

UNESP – Instituto de Química - Campus de Araraquara

AGRADECIMENTOS

Agradeço sobretudo à minha família pelo apoio incondicional dado ao longo desses anos de graduação. Aos meus pais, Sandra e Leandro, meu irmão José Leandro, minha avó Ana, minha tia Josiani, meus tios Alessandro e Paulo, e minhas primas Beatriz e Camila, agradeço por serem meu alicerce, fonte de inspiração e de amor em todos os momentos da vida.

Agradeço também a todos os meus amigos de graduação que foram fundamentais nesta jornada dividindo comigo inúmeros momentos marcantes e especiais.

À minha orientadora Prof^a. Dr^a Lorena Oliveira Pires, agradeço pela paciência e ensinamentos durante este trabalho e por ter lecionado de forma didática e acolhedora disciplinas tão importantes ao longo do curso. Estendo também estes agradecimentos a todos os professores que passaram pela minha trajetória acadêmica e contribuíram para minha formação profissional e pessoal.

A todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a conclusão deste trabalho e do meu curso de graduação, minha profunda gratidão.

RESUMO

Este trabalho investigou a adaptação da indústria de cosméticos às crescentes demandas dos consumidores por produtos sustentáveis e ambientalmente responsáveis. Com foco em grandes empresas do setor, o estudo analisou como marcas consolidadas têm respondido às novas exigências de mercado, implementando inovações em formulações, embalagens e processos de produção para reduzir seu impacto ambiental. Para isso, foram examinadas as principais mudanças nas práticas produtivas, como a substituição de ingredientes e embalagens, além do uso de tecnologias de economia de recursos hídricos e energéticos. Os resultados demonstram que a indústria cosmética está passando por uma transformação significativa, marcada pela integração de práticas sustentáveis ao longo de toda a cadeia de produção. Observou-se também que empresas do setor têm estabelecido parcerias estratégicas e aderido à certificações ecológicas para reforçar a confiança do consumidor. Conclui-se que, embora a transição para uma indústria de cosméticos mais sustentável represente um desafio para empresas com processos tradicionais, a adoção dessas práticas é essencial para atender ao mercado contemporâneo e contribuir para um futuro mais sustentável.

Palavras-chave: Sustentabilidade; adaptação industrial; processo produtivo; embalagens recicláveis; formulações verdes.

ABSTRACT

This study investigated the adaptation of the cosmetics industry to the increasing consumer demands for sustainable and environmentally responsible products. Focusing on major companies within the sector, the study analyzed how established brands have responded to these new market requirements by implementing innovations in formulations, packaging, and production processes to reduce their environmental impact. In this regard, key changes in production practices were examined, including the substitution of ingredients and packaging, along with the use of water- and energy-saving technologies. The results indicate that the cosmetics industry is undergoing a significant transformation, marked by the integration of sustainable practices throughout the entire production chain. It was also observed that companies in the sector have established strategic partnerships and adhered to ecological certifications to strengthen consumer confidence. In conclusion, although the transition to a more sustainable cosmetics industry represents a challenge for companies with traditional processes, the adoption of these practices is essential to meet the demands of the contemporary market and contribute to a more sustainable future.

Keywords: Sustainability; industry transition; production process; recyclable packaging; eco-friendly formulations.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: FRASCO PET E PET-PCR	38
FIGURA 2: COMPROMISSOS PARA O FUTURO DO GRUPO BOTICÁRIO	44
FIGURA 3: AS NOVE BARREIRAS PLANETÁRIAS	48
FIGURA 4: PRODUTOS ELSEVE GLYCOLIC GLOSS	49
FIGURA 5: PLACAS SOLARES NA FÁBRICA SÃO PAULO	50
FIGURA 6: ASPECTO E COR DA FORMULAÇÃO	54
FIGURA 7: ATUAÇÃO DE DIFERENTES SPRAY BALL EM PROCESSO DE LAVAGEM	57
FIGURA 8: DIFERENTES BISNAGAS PLÁSTICAS	58
FIGURA 9: DIFERENTES TIPOS DE EMBALAGEM REFIL	59
FIGURA 10: MEMBROS DO PROJETO ECOBEAUTYSCORE CONSORTIUM	61

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: COMPARATIVO ENTRE CRITÉRIOS DE CERTIFICAÇÃO DO IBD E ECOCERT	20
TABELA 2: DIFERENTES PROPRIEDADES ENTRE PE VIRGEM E PE FEITO COM RESINA PCR	39
TABELA 3: CONSUMO TOTAL DE ÁGUA PELA NATURA & CO EM 2022 E 2023	42
TABELA 4: QUANTIDADE DE MATERIAL UTILIZADO NA PRODUÇÃO E EMBALAGEM DE PRODUTOS DA NATURA & CO NOS ÚLTIMOS TRÊS ANOS	42
TABELA 5: METAS SUSTENTÁVEIS DA NATURA & CO PARA 2030	43
TABELA 6: RESULTADOS DAS ANÁLISES FEITAS PARA UM DOS PRODUTOS REFORMULADOS	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BHT	Butil-hidroxitolueno
BPF	Boas Práticas de Fabricação
CAGR	<i>Compound Annual Growth Rate</i>
CFD	Dinâmica de Fluidos Computacional
CIP	<i>Cleaning-in-Place</i>
COSMOS	<i>Cosmetics Organic Standard</i>
EDTA	Ácido etilenodiamino tetra-acético
ESG	<i>Environmental, Social, and Governance</i>
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
GEE	Gases de Efeito Estufa
IBD	Instituto Biodinâmico
ICEA	<i>Institute of Certification for Ethics and the Environment</i>
ISO	Organização Internacional de Normalização
LCA	Avaliação do Ciclo de Vida
NATRUE	<i>The International Natural and Organic Cosmetic Association</i>
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OGM	Organismos geneticamente modificados
ONU	Organização das Nações Unidas
PCR	Plástico Reciclado
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PEF	<i>Product Environmental Footprint</i>
PET	Polietileno tereftalato
PIB	Produto Interno Bruto
PP	Polipropileno
PVC	Cloreto de polivinila
SLB	<i>Sustainability-Linked Bond</i>
SPOT	<i>Sustainable Product Optimization Tool</i>

Sumário

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Normas e Certificações Internacionais	14
1.1.1	COSMOS (Cosmetic Organic and Natural Standard)	15
1.1.2	NATRUE (The International Natural and Organic Cosmetic Association)	16
1.1.3	ICEA (Institute of Certification for Ethics and the Environment)	17
1.1.4	VeganOK	17
1.1.5	EU Ecolabel	18
1.2	Normas e Certificações Nacionais	18
1.3	O Mercado de Cosméticos	20
1.3.1	Breve histórico sobre cosméticos	20
1.3.2	Panorama do mercado de cosméticos tradicional	21
1.3.3	Panorama do mercado de cosméticos sustentáveis	23
2	OBJETIVOS	24
3	DESAFIOS DA INDÚSTRIA	24
3.1	Fase inicial – principais adaptações:	25
3.1.1	Reformulação de Produtos:	25
3.1.2	Embalagens Sustentáveis:	25
3.1.3	Produção Sustentável:	26
3.1.4	Transparência e Engajamento:	26
3.2	Formulações	26
3.2.1	Renovações <i>versus</i> Lançamentos	27
3.2.2	Estabilidade de fórmula	28
3.2.3	Factibilidade industrial nos reatores	30
3.2.4	Contaminação microbiológica	32
3.3	Embalagens	34
3.3.1	Compatibilidade entre formulação e material de acondicionamento	34
3.3.2	Factibilidade industrial nas linhas de envase	36
3.3.3	Custos e redução de perdas	40
3.4	Recursos e Meio Ambiente	40
4	ESTADO ATUAL	41
4.1	O que grandes empresas já estão fazendo	41
4.1.1	Natura & Co	41
4.1.2	Grupo Boticário	43
4.1.3	Grupo L'Oréal	47
4.1.4	Empresa X	52
4.2	ECOBEAUTYSCORE	59
5	ESTADO FUTURO	61
6	CONCLUSÃO	64
7	REFERÊNCIAS:	66

1 Introdução

Cosméticos, Produtos de Higiene e Perfumes foram definidos na resolução RDC ° 752 de 19 de setembro de 2022 publicada no diário oficial da união:

Cosméticos, Produtos de Higiene e Perfumes são preparações constituídas por substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo nas diversas partes do corpo humano, pele, sistema capilar, unhas, lábios, órgãos genitais externos, dentes e membranas mucosas da cavidade oral, com o objetivo exclusivo ou principal de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência e ou corrigir odores corporais e ou protegê-los ou mantê-los em bom estado.

Entretanto, por ser um tema relativamente novo e controverso, o conceito de cosméticos verdes e sustentáveis ainda é um pouco abstrato e difícil de ser definido, mas já existem algumas instituições certificadoras dedicadas a tratar deste assunto.

Antes de adentrar essas certificações, é importante entender alguns termos existentes dentro da indústria da beleza natural que vêm ganhando força e precisam ser destacados:

- **Cosméticos sustentáveis:** o termo sustentável está diretamente relacionado com toda a cadeia do cosmético, desde a extração de matérias-primas até o produto final, passando por todas as etapas como formulação, práticas de produção, uso de recursos naturais e embalagens. Também conhecidos como cosméticos verdes, são caracterizados por não serem agressivos ao meio ambiente e à saúde humana e são produtos feitos com o uso de ingredientes naturais a partir de matérias-primas de origem renováveis (Andreolli, 2020).
- **Cosméticos veganos:** produtos que não utilizam nenhuma matéria-prima de origem animal.
- **Cosméticos *crelty-free*:** produtos em que não são feitos testes em animais para sua fabricação.
- **Cosméticos *eco-friendly*:** produtos que tem o objetivo de causar o menor dano possível ao meio ambiente e à saúde humana, também podem ser chamados de “cosméticos verdes”.
- **Cosméticos “do bem”:** são produtos de origem sustentável que não contém aditivos químicos (como conservante) e nem foram desenvolvidos utilizando teste em animais (Andreolli, 2020).

Além do termo “cosméticos sustentáveis” já definido, os termos mais utilizados nesse meio são “cosméticos naturais” e “cosméticos orgânicos”, e são esses dois tipos que as instituições reguladoras estão focadas em definir e certificar atualmente.

No Brasil, assim como na maioria dos outros países, ainda não existe uma regulamentação oficial sobre esses tipos de produtos (Flor, 2019). A Food and Drug Administration (FDA) tentou estabelecer uma definição oficial para o termo “natural”, mas foram tentativas sem sucesso e a classificação desta frente ainda permanece controversa (Mendonça, 2023).

Diante disso, algumas agências certificadoras independentes, nacionais e internacionais, referendadas por órgãos públicos, acabam por serem responsáveis por definir e classificar o que são cosméticos naturais. Essa categorização costuma contemplar a origem das matérias-primas utilizadas nas formulações, a toxicidade e biodegradabilidade das mesmas, seu processo de obtenção, embalagens, e outras características relevantes, podendo variar de uma certificadora para outra (Mendonça, 2023).

Com isso, as certificadoras validam a entrega de um produto confiável e seguro ao consumidor, corroborando para o controle e rastreamento da cadeia de abastecimento de matérias-primas, a facilidade do consumidor no reconhecimento de produtos certificados e, conseqüentemente, o aumento da credibilidade da marca (Mendonça, 2023).

1.1 Normas e Certificações Internacionais

Com o objetivo de guiar as classificações de ingredientes naturais e cosméticos orgânicos, a Organização Internacional de Normalização (ISO) publicou, entre os anos de 2016 e 2017, respectivamente, a ISO 16128 – 1 – que define critérios técnicos para ingredientes serem classificados como natural, natural derivado, orgânico, orgânico derivado ou mineral – e a ISO 16128 – 2 – que contém métodos de calcular as quantidades de ingredientes orgânicos e naturais presentes nas formulações (Bozza, 2022).

Na ISO 16128-1 é possível encontrar algumas classificações importantes para entender melhor o tema:

- **Ingredientes Naturais:** são obtidos exclusivamente a partir de plantas, animais, microrganismos ou minerais por processo físicos e extração utilizando solventes naturais. Por exemplo: extrato vegetal obtido por extração aquosa.

- **Ingredientes Orgânicos:** advindos de métodos de agricultura orgânica ou de colheita selvagem, em conformidade com a legislação nacional vigente. Por exemplo: extrato de planta cultivado por métodos de agricultura orgânica e obtido por extração aquosa.
- **Ingredientes Naturais Derivados:** mais de 50% de sua composição (por peso molecular ou por teor de carbono renovável) é de origem natural, sendo obtido por meio de processos químicos e/ou biológicos definidos. Por exemplo: extrato vegetal obtido por extração aquosa e, em seguida, hidrólise.
- **Ingredientes Orgânicos Derivados:** são de origem orgânica ou orgânica mista e natural, obtidos por meio de processos químico e/ou biológicos definidos, que não contêm componentes de origem de combustível fóssil. Por exemplo: extrato vegetal cultivado por agricultura orgânica, obtido por extração aquosa e, em seguida, hidrólise.
- **Ingredientes Minerais Derivados:** obtidos pelo processamento químico de substâncias inorgânicas que ocorrem naturalmente na terra e têm a mesma composição química que os ingredientes minerais naturais. Por exemplo: Dióxido de Titânio.

Além das definições da ISO, existem diversas outras agências certificadoras privadas que ajudam a definir e identificar cosméticos naturais. Na Europa, as certificadoras mais conceituadas, conhecidas e utilizadas são COSMOS (Cosmetics Organic Standard), NATRUE (The International Natural and Organic Cosmetic Association), ICEA (Institute of Certification for Ethics and the Environment), VEGANOK e EU ECOLABEL (Bozza, 2022).

1.1.1 COSMOS (Cosmetic Organic and Natural Standard)

Em seu artigo “Cenário atual de regulamentação e de mercado dos cosméticos verdes: O papel da certificação”, Bozza e seus colaboradores apresentam COMOS como um conjunto de especificações internacionais que classificam cosméticos naturais e orgânicos, definindo critérios para esses cosméticos a fim de garantir uma produção segura para uso humano e com baixo impacto ao meio ambiente. Essas especificações foram desenvolvidas pela união de cinco organizações europeias: BDIH (Alemanha), Cosmebio (França), Ecocert (França), ICEA (Itália) e Soil Association (Reino Unido).

A certificação COSMOS hoje é sinônimo de segurança em produtos cosméticos orgânicos e naturais, existindo mais de 24 mil produtos certificados em mais de 70 países e mais de 10 mil ingredientes certificados. Esse padrão engloba diversas áreas do produto como: ingredientes naturais e orgânicos, processo de fabricação (tendo requisitos para minimizar o

uso de recursos naturais, reduzir a geração de resíduos e garantir a segurança e higiene durante o processo), embalagens sustentáveis, rotulagem transparente (com dados claros sobre ingredientes, composição e certificações) e proíbe teste em animais.

Existem duas vertentes dessa certificação: a COSMOS Natural, é para produtos atendem ao padrão COSMOS em todos os aspectos, mas não atendem às porcentagens orgânicas mínimas exigidas; e a COSMOS Organic, que define critérios mais rigorosos para produtos contendo uma porcentagem de ingredientes orgânicos certificados (Cosmos-standart, 2024).

Ela ainda categoriza os ingredientes cosméticos em 5 classes: água (que pode ser proveniente de várias fontes); ingrediente mineral ou origem mineral; agro-ingredientes fisicamente processados (PPAI); agro-ingredientes quimicamente processados (CPAI); e outros ingredientes. Uma exigência importante é que nenhuma matéria-prima pode vir de animais nem de plantas ou microrganismos geneticamente modificados. Para as formulações, pelo menos 95% dos ingredientes processados fisicamente precisam ser de origem orgânica e ingredientes quimicamente processados (CPAI) precisam ser de origem biológica. Além disso, pelo menos 20% do produto final precisa ser orgânico, com exceção de alguns tipos de produtos como produtos aquosos não emulsificados e produtos com concentração de pelo menos 80% de material mineral.

1.1.2 NATRUE (The International Natural and Organic Cosmetic Association)

No mesmo artigo já citado, Bozza define também a NATRUE como uma associação belga sem fins lucrativos que tem como objetivo promover e proteger cosméticos orgânicos e naturais. Essa certificação está totalmente ligada à química verde e origem dos ingredientes, além de também considerar processos produtivos, embalagens e testes em animais, assim como a COMOS.

Na NATRUE também existem diferentes certificações, como produtos cosméticos naturais e produtos cosméticos orgânicos, e ambas possuem um limite mínimo de ingredientes naturais e limite máximo de ingredientes naturais derivados. Para ser certificado como orgânico, pelo menos 95% do produto precisa ser originado de agricultura orgânica certificada ou de plantações selvagens certificadas por uma autoridade competente. Ademais, para um produto receber o selo NATRUE, pelo menos 75% do portfólio da marca também precisa ser

certificado pela NATRUE. Sendo assim, essa é uma agência um pouco mais rigorosa do que a COSMOS (Bozza, 2022).

1.1.3 ICEA (Institute of Certification for Ethics and the Environment)

O ICEA é um instituto italiano sem fins lucrativos com diferentes serviços disponíveis como controle até certificação, tanto de produtos cosméticos quanto da indústria alimentícia, têxtil e agrícola. Nesse instituto, existem diferentes certificações:

- ICEA Vegetarian e ICEA Vegan: certificações vegetarianas e veganas, respectivamente, que não são específicas somente para cosméticos, mas também para os outros setores. O selo ICEA Vegetarian determina que o produto final não contém partes animais, podendo conter apenas ingredientes derivados de animais como mel, ovo e leite. Em contrapartida, o ICEA Vegan garante a ausência total de ingredientes de origem animal. Entretanto, ambos concordam em alguns critérios gerais que não são permitidos nas formulações como organismos geneticamente modificados, ácido hialurônico e ingredientes obtidos por maus tratos ou sacrifício animal (Bozza, 2022).
- ICEA ECO BIO: essa certificação foi projetada nos anos 2000 em conjunto com o Instituto de Cosmetologia da Universidade de Ferrara para certificar cosméticos orgânicos, ecológicos e naturais. Idealmente, essas certificações iriam garantir a ausência de substâncias danosas para a saúde humana e o meio ambiente. Em 2017, o ICEA parou de certificar novos produtos nesta categoria, mas os padrões ecológicos ainda são válidos para produtos que já possuem esse selo e podem ser renovados a cada três anos (Bozza, 2022).

O ICEA também preza por uma produção responsável, que respeite os direitos dos trabalhadores e que evite o uso de ingredientes prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana (Bozza, 2022).

1.1.4 VeganOK

É uma certificação para produtos veganos, não sendo específica somente para cosméticos. Essa organização é focada nos direitos dos animais, humanos e ambientais. Suas premissas estão baseadas na total ausência de ingredientes de origem animal (mel, cera de

abelha, ovos etc.) e na inexistência de testes em animais em todas as etapas do processo – para garantir essa exigência, é necessário a rastreabilidade das matérias-primas utilizadas nos produtos (Bozza, 2022).

1.1.5 EU Ecolabel

EU Ecolabel, também conhecido como “Rótulo Ecológico da União Europeia” é uma certificação estabelecida pela União Europeia e gerenciado pela Agência Europeia do Ambiente (EEA). A intenção dessa certificação é rastrear o impacto ambiental do ciclo de vida de um produto a fim promover a produção sustentável e proteger o meio ambiente.

Os critérios de referência para certificação EU Ecolabel incluem estudos de toxicidade para organismos aquáticos bem como biodegradabilidade de surfactantes. Além disso, essa certificação exclui ou limita algumas misturas e substâncias como ácido bórico, BHT, EDTA, microplásticos; proíbe embalagens secundárias e regula alguns tipos de materiais de embalagens, como por exemplo poliestireno e PVC não podem ser combinados com PET e PP (por razões de reciclagem). Sobre os ingredientes de origem natural, a certificação apenas exige que a origem do óleo de palma (insumo muito utilizado na indústria) seja sustentável (Bozza, 2022).

1.2 Normas e Certificações Nacionais

No Brasil, as duas certificadoras mais conceituadas e adotadas pela indústria de cosméticos são os selos do IBD (Instituto Biodinâmico) e da ECOCERT Brasil (subsidiária nacional da ECOCERT francesa). A ECOCERT é uma certificadora francesa de produtos naturais e orgânicos, conhecida e utilizada mundialmente, enquanto o IBD é reconhecido como a principal organização nacional credenciada para as certificações dessa vertente de cosméticos no país (Mendonça, 2023).

Em se tratando do IBD, a certificação de cosméticos orgânicos está mais direcionada à exportação, enquanto a de cosméticos naturais é feita em cooperação com a NATRUE e é voltada para o mercado nacional (Mendonça, 2023). O Instituto Biodinâmico de Certificações (IBD) classifica os produtos cosméticos da seguinte maneira:

- Cosméticos naturais: deve conter uma formulação composta por água e ingredientes naturais não-certificados ou ingredientes permitidos para formulações naturais (IBD, 2014).
- Cosméticos orgânicos: sua formulação deve conter (em relação à formulação total) um mínimo de 20% de substâncias naturais não modificadas quimicamente e um máximo de 15% de substâncias naturais derivadas (IBD, 2014).
- Cosméticos naturais com porção orgânica: o produto deve conter (em relação à formulação total) um mínimo de 15% de substâncias naturais não modificadas e um máximo de 15% de substâncias naturais derivadas (IBD, 2014).

Ainda sobre a certificação IBD, para o produto obter o selo em alguma das três categorias acima, ele não pode conter os seguintes compostos em sua formulação: corantes sintéticos e fragrâncias sintéticas, polietilenoglicóis (PEGs), quaternários de amônio, dietanolamidas, derivados de petróleo, produtos e/ou ingredientes não devem conter ou derivar de OGM (organismos geneticamente modificados), Silicones (diferentes compostos formados por um núcleo de silício combinado com oxigênio (-Si-O-Si-) e conservantes sintéticos (IBD, 2014).

A certificação de cosméticos verdes feita pela ECOCERT usa como base os critérios da COSMOS e oferece tanto selos para o mercado nacional quanto para exportação (Mendonça, 2023). As diretrizes para obtenção dessas certificações são:

- Cosmético orgânico: é necessário conter, no mínimo, 95% (sobre o total de ingredientes vegetais em sua formulação) de ingredientes vegetais certificados como orgânicos.
- Produtos com ingredientes orgânicos: deve conter de 70% a 95% de ingredientes vegetais certificados como orgânicos (Mendonça, 2023).
- Cosméticos naturais: por conter água, minerais e ingredientes vegetais, existem algumas particularidades. Neste caso, é necessário que sejam seguidos processos físicos e químicos previamente validados e autorizados. Também é necessário utilizar somente ingredientes permitidos, sendo proibido o uso de fragrâncias e corantes sintéticos (Mendonça, 2023).

Além disso, não são permitidos testes em animais, além da utilização de ingredientes de origem animal que gerem dor e sofrimento na extração (Mendonça, 2023).

A Tabela 1 apresenta informações para uma análise comparativa entre os selos advindos do IBD e da ECOCERT:

Tabela 1: Comparativo entre critérios de certificação do IBD e ECOCERT

Crítérios	IBD	ECOCERT
Água	Não considera água como ingrediente, não sendo utilizada nos cálculos de % de ingredientes orgânicos e/ou naturais.	Considera água como ingrediente natural na formulação.
Conservantes	Fornecer lista de conservantes permitidos.	Permite a utilização de fenoxietanol como conservante.
Matérias-primas de origem vegetal e animal	Permite as seguintes alterações nas matérias-primas: alquilação, condensação e esterificação, desde que envolva apenas matérias-primas naturais. Além destes processos, também estão permitidas saponificação, hidrólise, hidrogenação e fermentação, desde que as matérias-primas de origem sejam naturais.	Permite as seguintes alterações nas matérias-primas: alquilação, condensação e esterificação. Além destes processos, também estão permitidas saponificação, hidrólise, hidrogenação e fermentação, desde que as matérias-primas de origem sejam naturais.
Rotulagem	Selos individuais para cada classificação (natural e orgânico).	Selo único (ecológico e orgânico não são diferenciados no selo).
% de matérias-primas orgânicas na formulação final	Um produto orgânico deve ter no mínimo 95% de matérias-primas orgânicas em relação ao total de matérias-primas utilizadas na formulação, não levando em consideração a água para este cálculo.	Um produto orgânico tem mais de 95% de matérias-primas orgânicas em relação à quantidade total de matérias-primas vegetais utilizadas na formulação, além de considerar a água na % total de matérias-primas orgânicas.

Fonte: Mendonça, 2023.

1.3 O Mercado de Cosméticos

1.3.1 Breve histórico sobre cosméticos

O uso de substâncias para embelezamento é considerado uma prática milenar e a história do mercado de cosméticos pode ser traçada desde as civilizações da antiguidade até os tempos atuais, retratando uma evolução ao longo dos séculos impulsionada por mudanças culturais, sociais, econômicas e científicas.

Os primeiros registros sobre cosméticos remontem-se às civilizações antigas como os egípcios. Nessa época, eram utilizadas diversas substâncias naturais como óleos, extratos de planta e minerais e esses cosméticos eram usados para fins ornamentais e religiosos. Na Idade Média, o uso dos cosméticos diminuiu devido à influência da Igreja Católica que os vinculava a práticas imorais e pagãs (Von Poser, 2008).

Durante o período do Renascimento e Iluminismo na Europa, o interesse por cosméticos ressurgiu, e os avanços científicos e tecnológicos da época influenciaram a produção desses produtos. Entretanto, nesta época, os cosméticos e produtos de higiene eram fabricados de forma caseira pelas famílias. No Século XIX, com a Revolução Industrial, esses produtos deixaram de ser associados à bruxaria e esse mercado começou a se expandir e tornar-se mais

acessível. Houve ainda um aumento na conscientização da população sobre higiene e saúde. No ano de 1878 foi lançado o primeiro sabonete produzido de forma industrial pela empresa Procter&Gamble (Amorim, 2022).

Como evidencia a autora Marcela Amorim em seu estudo “Cosmetologia: Origem, evolução e tendência”, no século XX houve destaque para o crescimento da produção industrial dos cosméticos, ressaltando “desodorantes em tubos, shampoos sem sabão, tinturas de cabelo pouco tóxicas e pasta de dentes com flúor”. Além disso, foi também nessa época que os órgãos regulamentadores, como por exemplo o FDA nos Estados Unidos e a European Commission Directive na União Europeia, foram criados a fim de trazerem uma maior segurança aos consumidores.

No Brasil, a popularização dos cosméticos e o desenvolvimento dessa indústria começou em meados do século XX. No início do século XXI, o país ocupou a 3ª posição dos maiores mercados deste segmento do mundo e, com a criação de novas tecnologias, essa área segue se expandindo e se fortalecendo atualmente (Amorim, 2022).

1.3.2 Panorama do mercado de cosméticos tradicional

Segundo dados da Modor Intelligence (2023), o mercado global de cosméticos está passando por um crescimento exponencial, muito impulsionado pela conscientização da população em relação a sua aparência pessoal e seu bem-estar. A tendência de autocuidado e higiene tem se intensificado globalmente nos últimos anos, com as mulheres ocupando uma posição central na indústria cosmética. As preocupações relacionadas ao corpo e ao bem-estar têm aumentado constantemente, impulsionadas por agendas cada vez mais lotadas, alterações nos hábitos alimentares e oscilações nos ciclos de sono. Nesse contexto, diversos produtos cosméticos como protetores solares, creme reparadores, maquiagens, entre outros, são grandes aliados e podem desempenhar um papel fundamental no cuidado e embelezamento das pessoas, tornando-as mais saudáveis e atraentes.

O mercado de cosméticos é segmentado em diversas categorias, incluindo cuidados com os cabelos, cuidados com a pele e maquiagem, entre outros. De acordo com o artigo sobre o mercado de cosméticos e análise dessa indústria, publicado em 2024 no site “Fortune Business Insights”, o segmento de cuidados com a pele destaca-se, impulsionado pela crescente demanda por benefícios antienvhecimento e nutritivos. Além disso, indivíduos com problemas

dermatológicos fazem uso intensivo de produtos específicos para a pele e diversas novas fórmulas estão sendo desenvolvidas para acelerar o processo de cicatrização, bem como eliminar cicatrizes e erupções cutâneas. Segundo dados divulgados pela National Health Interview Survey em 2018, 9,2 milhões de crianças nos Estados Unidos, com 18 anos ou menos, apresentaram alergias cutâneas.

Paralelamente, o setor de cuidados capilares também está em expansão, influenciado pela evolução das tendências de moda e pelas crescentes preocupações relacionadas à saúde capilar, como por exemplo queda de cabelo, cabelos secos, cabelos oleosos, pontas duplas e até dermatites no couro cabeludo.

Por último, o setor de maquiagem é altamente influenciado pelas redes sociais, que exercem grande influência nos consumidores hoje em dia promovendo produtos e apresentando novas tendências. Além disso, com temas como representatividade sendo cada vez mais discutidos, a perspectiva é que as marcas invistam em uma gama maior de cartela de cores dos seus produtos, tornando-as acessíveis e usáveis em todos os tons de pele.

No mesmo artigo do Fortune Business Insights, constata-se ainda que, em 2023, o mercado global de cosméticos foi avaliado em US\$ 374 bilhões. Além disso, ele está projetado para crescer de US\$ 393 bilhões em 2024 para US\$ 758 bilhões em 2032, resultando em um crescimento de 9,8% CAGR (Compound Annual Growth Rate) no período.

De acordo com a Euromonitor International, em 2023 as vendas de produtos de higiene e beleza no mundo totalizaram cerca de US\$ 570 bilhões, com um crescimento de 5,9% em relação ao ano anterior. Além disso, embora ainda elevado em comparação com o cenário econômico mundial, o crescimento acumulado do setor deverá situar-se em torno de 35,7% no período de 2023 a 2028, com vendas que ultrapassarão os US\$ 773 bilhões (Associação Brasileira de Embalagem, 2024).

Nesse cenário, o Brasil tem se destacado por apresentar ainda um crescimento superior à média global e está no top 3 do mercado global de produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos, com R\$ 156,5 bilhões em vendas e um crescimento de 12,7% em 2023. Esse setor é responsável por 2,5% do PIB do país e esse mercado é dividido entre os produtos de cuidados pessoais (50%), produtos de maquiagem (25%) e produtos de perfumaria (25%) (Associação Brasileira de Embalagem, 2024).

A indústria cosmética é muito fragmentada, tendo a presença de diversos *players*, tanto nacionais quanto internacionais, em todo o mundo. As dez maiores companhias do setor atualmente são o Grupo L’Oréal (França), Unilever (Reino Unido), Procter & Gamble Co. (E.U.A.), The Estée Lauder Companies Inc. (E.U.A.), Beiersdorf AG (Alemanha), Shiseido Co., Ltd. (Japão), Coty Inc. (E.U.A.), Natura & Co. (Brasil), Kao Corporation (Japão) e Johnson & Johnson Services, Inc. (E.U.A.).

Como relatado no estudo sobre a indústria global de produtos cosméticos publicado no Mordor Intelligence, os principais *players* do mercado diferenciam suas ofertas e competem em diversos fatores, tais como a gama de produtos, ingredientes utilizados, embalagem, preço, funcionalidade e atividades de marketing, com o intuito de obter uma vantagem competitiva. As empresas estão intensificando seus investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e em *marketing*, além de expandir seus canais de distribuição para consolidar sua posição no mercado. Adicionalmente, estão adotando estratégias que incluem a disponibilização de produtos por meio de plataformas de *e-commerce*, tanto em seus próprios sites quanto em plataformas de terceiros, visando alcançar um público-alvo mais amplo.

1.3.3 Panorama do mercado de cosméticos sustentáveis

Nos últimos anos, junto com o crescimento desenfreado do capitalismo e, conseqüentemente, dos impactos ambientais negativos atrelados a ele, é possível observar o surgimento de um novo perfil de consumidor preocupado com um estilo de vida mais saudável e sustentável, o “consumidor verde” (Mendonça, 2023).

Diversos fatores têm contribuído para a consolidação desse estilo de vida, dentre eles destaca-se a consciência social e ambiental – consumidores se mostram preocupados com as questões ambientais e sociais, incluindo o impacto de suas escolhas de consumo.

No estudo “Produtos orgânicos de cuidados pessoais e cosméticos: tamanho de mercado e análises compartilhadas – Tendências de crescimento e previsões (2024 – 2029)” da Mordor Intelligence, é possível comprovar o aumento na popularidade de cosméticos orgânicos, livre de crueldade e veganos, tanto em países desenvolvidos quanto nos emergentes como Índia, China e Brasil. O estudo relata que o mercado global de produtos cosméticos orgânicos está com uma projeção de crescimento de 8,7% CAGR entre 2021 a 2026.

Essa crescente também é fortalecida pelos diversos estudos que têm surgido a respeito do uso prolongado de cosméticos sintéticos e seus possíveis problemas à saúde como irritações, alergias, desequilíbrios hormonais e toxicidade (Mordor Intelligence, 2023).

Além de componentes mais naturais nas formulações, na hora de comprar os produtos, consumidores também levam em consideração outros aspectos como embalagens recicláveis, valores como o bem-estar animal e a utilização eficiente de água e de fontes renováveis pelas empresas. Deste modo, o usuário se torna atraído não só aos ingredientes, mas também às suas origens e etapas de produção (Mendonça, 2023).

Essa nova onda de consumo e a procura por cosméticos ecológicos e mais sustentáveis está abrindo novas oportunidades de mercado, refletindo uma mudança social em direção à inclusão e à ampliação das ofertas de produtos e tem feito as empresas tradicionais se reposicionarem e irem em busca de soluções e inovações para atender à demanda. As empresas desse setor estão cada vez mais voltadas para o desenvolvimento de produtos orgânicos e naturais, o que deverá impulsionar o crescimento do mercado. Espera-se que parcerias estratégicas entre *key players* e empresas que oferecem técnicas inovadoras e soluções de embalagem contribuam para consolidar ainda mais suas posições no mercado.

2 Objetivos

Este trabalho teve como objetivo analisar a crescente demanda dos consumidores por cosméticos mais verdes e sustentáveis e investigar como a indústria cosmética tradicional, que já conta com marcas consolidadas e processos amplamente estabelecidos, está se adaptando para atender a essas novas exigências do mercado.

3 Desafios da indústria

A demanda por cosméticos mais verdes e sustentáveis tem impulsionado uma verdadeira transformação na indústria da beleza. As grandes empresas tradicionais, reconhecendo a necessidade de adaptação a essa nova realidade, vêm implementando mudanças significativas em seus modelos de negócio, priorizando a sustentabilidade como um pilar estratégico.

Ao considerar essa nova demanda de mercado, empresas estão muito focadas em investir e fortalecer cada vez mais áreas como pesquisa e desenvolvimento, *packaging* (setor de embalagens), recursos e meio ambiente.

3.1 Fase inicial – principais adaptações:

Ao considerar a adaptação da indústria tradicional para atender a esse novo perfil de consumo por produtos mais sustentáveis, grandes marcas estão focando nas seguintes adaptações:

3.1.1 Reformulação de Produtos:

- **Ingredientes Naturais e Orgânicos:** As empresas estão investindo em pesquisa e desenvolvimento de produtos com maior percentual de ingredientes naturais, orgânicos, biodegradáveis e provenientes de fontes renováveis.
- **Fórmulas Veganas e *Cruelty-Free*:** Há um aumento expressivo no número de produtos veganos, sem ingredientes de origem animal, e *cruelty-free*, que não são testados em animais.
- ***Clean Beauty*:** A "Clean Beauty" (Beleza Limpa) ganha força, com empresas adotando listas de ingredientes restritos, excluindo substâncias controversas e com potencial impacto negativo para a saúde humana ou para o meio ambiente.

3.1.2 Embalagens Sustentáveis:

- **Redução do Uso de Plástico:** As empresas buscam reduzir o uso de plástico virgem em suas embalagens, optando por alternativas como:
 - **Plástico Reciclado (PCR):** Incorporando PCR em embalagens, reduzindo a demanda por plástico virgem.
 - **Materiais Renováveis:** Utilizando materiais provenientes de fontes renováveis, como papel certificado FSC, vidro reciclado e bioplásticos.

- Embalagens Refiláveis: Implementando sistemas de refil para seus produtos, incentivando a reutilização das embalagens e reduzindo a geração de resíduos.

3.1.3 Produção Sustentável:

- Energia Renovável: As empresas estão investindo na transição para o uso de energia renovável em suas fábricas e operações, visando reduzir sua pegada de carbono.
- Gestão de Água e Efluentes: Implementação de tecnologias e processos para reduzir o consumo de água, tratar efluentes e minimizar o impacto hídrico.
- Logística Reversa: Criação de programas de logística reversa para garantir a coleta e o descarte adequado de embalagens pós-consumo.

3.1.4 Transparência e Engajamento:

- Certificações e Selos: As empresas buscam certificações de sustentabilidade de organizações independentes para validar suas práticas e gerar confiança no consumidor.
- Comunicação Transparente: As marcas estão adotando uma comunicação mais transparente sobre a composição de seus produtos, os impactos socioambientais e seus compromissos de sustentabilidade.
- Engajamento do Consumidor: As empresas investem em campanhas de conscientização e educação para engajar o consumidor na jornada da sustentabilidade, incentivando o consumo consciente e o descarte responsável.

Com todas essas ideias, inicialmente, as soluções podem parecer simples e fáceis de serem aplicadas. No entanto, na prática, a dinâmica da indústria revela que essa percepção é mais complexa.

3.2 Formulações

Ao pensar em formulações cosméticas mais “limpas” e sustentáveis, são encontrados diversos desafios, dentre eles está o dilema entre renovar fórmulas já conceituadas ou lançar um produto novo, avaliando a estabilidade da fórmula, a factibilidade industrial e a suscetibilidade a contaminações microbiológicas.

3.2.1 Renovações *versus* Lançamentos

O primeiro desafio a ser superado na implementação de formulações mais verdes em indústrias tradicionais, que já possuem marcas e produtos consolidados, consiste em decidir entre reformular cosméticos existentes ou desenvolver novos produtos desde o início.

Ao considerar somente a parte química e industrial, em ambos os cenários há a necessidade de diversos testes, dentre eles os que estão descritos nos próximos tópicos como estabilidade de fórmula e factibilidade industrial. Entretanto, ponderando outras questões mais ligadas à *marketing*, posicionamento da marca e público-alvo, há diversos outros questionamentos.

Quando optado por renovar um produto já consolidado, a empresa se depara com três cenários mais prováveis. O primeiro cenário envolve a manutenção de um produto idêntico ao anterior, com uma fórmula mais “limpa”, mas no qual não se observam alterações nas características sensoriais ou nos resultados obtidos com o uso contínuo do mesmo. O segundo cenário refere-se à introdução de uma fórmula um pouco mais distante da original, cuja diferença é percebida pelo consumidor, porém apresenta resultados satisfatórios ou até superiores em comparação ao produto anterior e é bem aceita pelo público. O terceiro cenário, considerado o mais negativo, ocorre quando a nova formulação não atende às expectativas do público, gerando um movimento significativo de contestação em relação à decisão da marca de modificar uma formulação previamente considerada eficaz e pode prejudicar muito sua reputação.

Ao optar pelo lançamento de novos produtos, sendo eles mais sustentáveis do que aqueles atualmente oferecidos pela marca, podem emergir situações análogas às descritas nos segundo e terceiro cenários, nos quais os consumidores percebem o lançamento, gerando repercussões que podem ser tanto positivas quanto negativas. Contudo, essa alternativa introduz uma nova variável; caso a empresa opte por lançar apenas alguns produtos inovadores enquanto mantém os antigos sem alterações em relação à sustentabilidade, muitos consumidores podem interpretar essa postura como uma demonstração de indiferença da marca em relação ao meio ambiente, sugerindo que a empresa busca apenas aproveitar a tendência dos cosméticos verdes. Por outro lado, se a empresa decidir introduzir novos produtos e descontinuar os antigos, os resultados do terceiro cenário poderão se amplificar de maneira irreversível, o que pode culminar em sérias consequências financeiras, incluindo a possibilidade de falência.

Diante da pluralidade de possibilidades, grandes empresas têm buscado soluções intermediárias para mitigar os riscos associados à transição para a sustentabilidade, ao mesmo tempo em que atendem à crescente demanda dos consumidores por produtos mais ecológicos. Essa abordagem abrange a atualização de produtos existentes, através da modificação de embalagens e/ou formulações, bem como a introdução de novos produtos que já incorporam princípios sustentáveis desde o seu desenvolvimento inicial, integrando as duas estratégias.

3.2.2 Estabilidade de fórmula

O "Guia de Estabilidade de Cosméticos" da ANVISA (2004) é um documento que visa estabelecer diretrizes para a avaliação da estabilidade de produtos cosméticos, garantindo sua segurança e eficácia ao longo de sua vida útil. No guia, são abordados temas relacionados à manutenção das características físicas, químicas e microbiológicas adequadas, garantindo que o produto atenda às expectativas do consumidor e normas regulatórias.

De acordo com este documento, a responsabilidade pela avaliação da estabilidade dos produtos recai sobre a empresa detentora, sendo este um requisito fundamental para assegurar a qualidade e a segurança dos mesmos antes de sua disponibilização ao consumidor. Produtos que apresentam problemas de estabilidade organoléptica, físico-química ou microbiológica, além de não atenderem aos requisitos técnicos de qualidade, podem comprometer a saúde do consumidor, configurando uma infração sanitária, por isso esse é um tópico tão importante.

O Guia de Estabilidade de Cosméticos destaca que o perfil de estabilidade de um produto permite a avaliação de seu desempenho, segurança, eficácia e aceitação pelo consumidor. O estudo de estabilidade oferece informações sobre o comportamento do produto ao longo do tempo, considerando as condições ambientais a que poderá ser exposto, desde a fabricação até o término de sua validade.

Cada componente, seja ativo ou não, pode influenciar a estabilidade de um produto. Variáveis relacionadas à formulação, ao processo de fabricação, ao material de acondicionamento e às condições ambientais e de transporte podem impactar essa estabilidade. As alterações podem ser classificadas como extrínsecas, quando resultantes de fatores externos, ou intrínsecas, quando decorrentes de características inerentes à formulação. Sendo assim, quando o tema é novos produtos, sejam eles produtos que estão sendo atualizados ou produtos

que estão sendo criados, qualquer alteração de ingrediente em formulações ou alteração de embalagem pode impactar no projeto todo (ANVISA, 2004).

Além disso, a execução de Estudos de Estabilidade funciona como um instrumento preditivo para identificar possíveis desvios na eficácia e na segurança estabelecidas para o produto durante seu desenvolvimento. Para assegurar a manutenção dessas características, é fundamental considerar os seguintes aspectos:

- As características e propriedades dos ingredientes;
- Os mecanismos de degradação dos ingredientes;
- Possíveis incompatibilidades;
- Os riscos inerentes a cada etapa do processo de fabricação;
- O conhecimento dos fatores realmente críticos para cada formulação.

Para avaliar a estabilidade de um produto, há ensaios acelerados e testes de longa duração. Como consta no guia da ANVISA (2004), os ensaios acelerados podem durar até, aproximadamente, 90 dias e são conduzidos em condições extremas de temperatura e umidade, possibilitando a previsão da vida útil dos produtos em um intervalo de tempo reduzido. Por outro lado, os testes de longa duração consistem na avaliação dos produtos sob condições normais de armazenamento durante um período prolongado, geralmente o período de tempo equivalente ao prazo de validade estimado durante os estudos de estabilidade acelerados. O guia delinea as condições ideais para a realização desses testes, especificando a necessidade de um controle rigoroso da temperatura e da umidade, bem como a exigência de uma documentação detalhada dos resultados obtidos.

A análise dos dados coletados nos ensaios representa um aspecto crucial do processo. Os fabricantes devem interpretar os resultados de forma crítica, considerando a influência de fatores externos na estabilidade dos produtos. A documentação, por sua vez, reveste-se de igual importância, devendo conter todos os detalhes referentes aos ensaios realizados, aos resultados obtidos e às conclusões formuladas. Essa prática não apenas facilita a rastreabilidade dos produtos, mas também atende a exigências regulatórias que podem ser requeridas durante auditorias.

O guia também ressalta a relevância do acompanhamento da estabilidade dos produtos após sua comercialização. Os fabricantes são instados a monitorar continuamente a qualidade dos cosméticos, especialmente diante de modificações nas formulações, nos processos de produção ou nas condições de armazenamento. Essa vigilância é essencial para identificar

quaisquer alterações que possam comprometer a segurança e a eficácia dos produtos. O monitoramento do produto no mercado pode não apenas confirmar as informações obtidas inicialmente, mas também identificar novas situações que necessitarão de investigação aprofundada.

Ainda se tratando de estabilidade, o documento enfatiza a imperativa conformidade com as normas regulamentares vigentes, bem como a adoção de boas práticas de fabricação. O cumprimento das diretrizes estabelecidas pela ANVISA (2004), aliado à implementação de processos rigorosos de controle de qualidade, é fundamental para garantir a segurança do consumidor e a integridade dos produtos cosméticos. O guia conclui que a realização adequada dos estudos de estabilidade não apenas assegura a qualidade dos produtos, mas também fortalece a confiança do consumidor na marca e em sua oferta.

3.2.3 Factibilidade industrial nos reatores

Após a realização dos estudos de estabilidade da nova formulação, persiste um desafio adicional: a viabilidade da implementação da fórmula em escala industrial. Frequentemente, os testes realizados em laboratório apresentam resultados satisfatórios; contudo, quando as formulações são submetidas a testes em escala maior, em reatores de dimensões superiores, podem ocorrer desvios que comprometem as características organolépticas e físico-químicas do produto. A produção de uma formulação de hidratante facial, por exemplo, por se tratar de uma emulsão e ter diversas reações físico-químicas ocorrendo, pode se comportar de diferentes maneiras em um piloto de bancada de laboratório (5 a 20 kg), em um piloto de desenvolvimento (até 150 kg), em um piloto industrial (600 kg) e em reatores industriais de larga escala (até 4 t).

Sendo assim, processo de factibilidade industrial, tanto da fabricação da formulação quanto do envase, é um estudo multidisciplinar e essencial para determinar a viabilidade técnica, financeira e logística de produção em larga escala de um novo produto cosmético. Ele garante que a passagem do laboratório para a fábrica ocorra de forma eficiente, segura e lucrativa.

Para mitigar os riscos e aumentar a certeza da viabilidade, é recomendável a realização de um piloto industrial, destinado a avaliar a formulação na condição de produção. Entretanto, esse procedimento envolve consideráveis custos.

Por isso, quando uma formulação apresenta muitas semelhanças com outra já desenvolvida e validada pela empresa, a realização do piloto industrial pode não ser justificável. Nesse caso, a viabilidade pode ser avaliada teoricamente, utilizando todos os dados dimensionais e mecânicos do reator, em conjunto com as características das formulações e dos processos necessários para a obtenção do produto final, como tempo de agitação, potência, altura e velocidade da turbina do equipamento, temperatura necessária em cada fase, entre outros parâmetros. Comumente, nas fábricas há um setor dedicado a estudar e validar esses processos.

Resumidamente, a factibilidade de uma nova formulação é feita considerando três etapas distintas: a revisão detalhada da formulação, a escalabilidade da produção e o controle de qualidade e segurança.

Em se tratando da revisão detalhada da formulação, três principais parâmetros devem ser considerados:

- **Análise da Fórmula:** Uma análise aprofundada da fórmula, considerando a natureza, função, interação e compatibilidade de cada ingrediente. É crucial garantir que a fórmula seja estável, segura e atenda aos requisitos de desempenho e regulamentação.
- **Disponibilidade de Matérias-Primas:** Verificação da disponibilidade das matérias-primas em quantidade suficiente para produção em larga escala. É importante avaliar a confiabilidade dos fornecedores, prazos de entrega e flutuações de preço.
- **Custos de Produção:** Cálculo preciso do custo de produção da fórmula, incluindo o custo de cada ingrediente, custos de mão de obra, energia e outros recursos utilizados no processo.

Em segundo lugar, vêm as análises de escalabilidade da produção:

- **Teste de Produção Piloto:** Simular a produção em larga escala em uma escala menor (planta piloto ou produção em bateladas reduzidas) para identificar gargalos, otimizar parâmetros críticos do processo e garantir a qualidade e a estabilidade da fórmula em grande volume.
- **Equipamentos e Processos:** Avaliar se a fábrica possui os equipamentos e processos adequados para produção da fórmula. Determinar a necessidade de novos equipamentos, adaptações e investimentos.

- **Validação do Processo:** Definir e validar cada etapa do processo produtivo, documentando os parâmetros críticos (temperatura, tempo de mistura, ordem de adição dos ingredientes etc.) e os controles de qualidade.

Por último, há as análises do controle de qualidade e segurança, as quais estão totalmente interligadas com o tópico anterior sobre estabilidade de fórmulas, mas é importante serem lembradas:

- **Testes de Estabilidade:** Submeter a fórmula a testes de estabilidade acelerados e de longa duração para garantir a sua integridade e performance ao longo do tempo, em diferentes condições climáticas e de armazenamento.
- **Testes de Segurança e Eficácia:** Realização de testes rigorosos para comprovar a segurança e a eficácia da fórmula, incluindo testes dermatológicos, microbiológicos, toxicológicos e de compatibilidade com a pele e cabelos.
- **Documentação Regulatória:** Garantir que a fórmula e o processo de produção estejam em conformidade com as regulamentações e legislações aplicáveis à indústria cosmética, reunindo toda a documentação necessária para registro e comercialização do produto.

3.2.4 Contaminação microbiológica

Nas indústrias de grande porte, a qualidade dos produtos é um dos pilares centrais das operações, especialmente nas indústrias cosméticas, onde a formulação de produtos, como os de cuidados com a pele e cabelo, exige uma atenção redobrada à segurança microbiológica. Nesse contexto, o risco de contaminação microbiológica é particularmente relevante, uma vez que pode comprometer tanto a saúde dos consumidores quanto a integridade e a qualidade final dos produtos. Além disso, em se tratando de novas formulações com diminuição de conservantes ou utilização de conservantes mais sustentáveis, os pontos de atenção devem ser redobrados.

O controle microbiológico eficaz requer não apenas uma análise rigorosa das matérias-primas e dos produtos acabados, mas também o monitoramento das condições ambientais durante todo o processo de fabricação. Contaminações podem ocorrer em diferentes etapas, como no manuseio inadequado de ingredientes, na falha de higienização de superfícies e equipamentos, e no armazenamento impróprio dos produtos finais. A proliferação de

microrganismos, como bactérias e fungos, nesses ambientes pode levar à deterioração dos produtos e ao aumento do risco de infecções aos usuários.

Para mitigar esses riscos, conforme elencado no guia da ANVISA, a utilização de conservantes adequados é indispensável, sendo estes responsáveis por inibir o crescimento de microrganismos e garantir a estabilidade e segurança dos produtos ao longo de sua vida útil. Além disso, é imprescindível a realização de avaliações microbiológicas, as quais possibilitam verificar se a seleção do sistema conservante é adequada, bem como se a ocorrência de interações entre os componentes da formulação poderá comprometer sua eficácia. Os testes comumente empregados incluem o teste de desafio do sistema conservante (*Challenge Test*) e a contagem microbiana.

Os testes de desafio do sistema conservante (*Challenge Test*) são cruciais para avaliar a eficácia dos conservantes utilizados, assegurando que eles sejam capazes de inibir o crescimento de microrganismos ao longo da vida útil do produto. Além disso, a contagem microbiana é um método utilizado para quantificar a carga microbiana presente nas formulações, permitindo a detecção precoce de possíveis contaminações (ANVISA, 2004).

Para garantir a qualidade microbiológica, é necessário considerar diversos fatores, incluindo a natureza e a concentração dos ingredientes, as condições de armazenamento e a higiene durante o processo de fabricação. A interação entre componentes da formulação também deve ser avaliada, uma vez que pode impactar a eficácia dos conservantes e, consequentemente, a segurança do produto.

A RDC nº 48/2013, da ANVISA, também conhecida como a Lei das Boas Práticas de Fabricação e a Análise Microbiológica em cosméticos, afirma que “os produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes devem ser seguros nas condições normais ou previsíveis de uso”. As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são fundamentais para assegurar a conformidade com os regulamentos vigentes. Essas práticas incluem a esterilização apropriada de instrumentos e a manutenção de ambientes controlados, de modo a evitar a introdução de contaminantes durante a produção.

Dessa forma, o controle microbiológico adequado não só contribui para a segurança do consumidor, mas também para a longevidade e eficácia dos produtos cosméticos, sendo uma parte integral dos processos industriais e das exigências regulatórias do setor. O investimento em tecnologias de detecção e em programas de monitoramento contínuo é, portanto,

fundamental para assegurar a integridade e qualidade microbiológica dos produtos cosméticos disponíveis no mercado.

3.3 Embalagens

Em se tratando de produtos cosméticos mais sustentáveis, além dos desafios em busca de formulações mais limpas, deve-se considerar também os desafios em busca de embalagens mais sustentáveis. Dentre esses desafios, destacam-se primeiramente a compatibilidade entre formulação e material de acondicionamento e a factibilidade industrial dessas novas embalagens nas linhas de envase. Além disso, após os dois primeiros pontos validados, há ainda obstáculos como a busca por fornecedores com preços competitivos e o esgotamento do estoque atual de embalagens antes de migrar para as novas.

3.3.1 Compatibilidade entre formulação e material de acondicionamento

O estudo de compatibilidade entre a formulação de cosméticos e o material de acondicionamento é um elemento crucial no desenvolvimento de produtos estáveis, seguros e eficazes. De acordo com o “Guia de Estabilidade de Cosméticos” da ANVISA (2004), o teste de compatibilidade tem como objetivo verificar se há interações entre a formulação e o material de embalagem que possam comprometer a qualidade do produto. Essas interações podem ocorrer em diversas formas, como a migração de componentes da formulação para o material de acondicionamento, a absorção de substâncias da embalagem pelo produto, ou reações químicas indesejadas que comprometam a estabilidade, a eficácia e a segurança do cosmético.

A formulação de um cosmético contém uma variedade de ingredientes, incluindo ativos, conservantes, fragrâncias, estabilizantes e emolientes. Cada um desses componentes pode reagir de maneira diferente quando em contato prolongado com materiais como plásticos, metais, vidros ou materiais celulósicos usados na embalagem. A falta de compatibilidade entre a formulação e a embalagem pode resultar na degradação do produto, perda de eficácia, alterações sensoriais (como cor, odor e textura) e, em alguns casos, até em riscos à saúde do consumidor, como a liberação de substâncias tóxicas da embalagem para o produto.

De acordo com a ANVISA (2004), é essencial que os testes de compatibilidade sejam realizados em condições que simulem o uso real do produto, bem como suas condições de armazenamento. O teste deve avaliar se a embalagem é capaz de manter a integridade do

produto ao longo do tempo, especialmente em termos de resistência às condições externas como temperatura, umidade e exposição à luz. Além disso, deve-se considerar a influência de fatores como a permeabilidade ao ar e à umidade, que podem acelerar a oxidação de ingredientes sensíveis e promover a contaminação microbiológica.

Fatores extrínsecos, como a luz e o oxigênio, podem ser catalisadores de processos de degradação na fórmula cosmética, acelerando reações de oxidação que podem alterar as propriedades do produto. Produtos sensíveis à luz, por exemplo, devem ser acondicionados em embalagens opacas ou escuras, para evitar a exposição à radiação ultravioleta e a consequente degradação de seus ativos. Em paralelo, os materiais de acondicionamento devem ser selecionados com base em sua capacidade de proteger o cosmético de tais influências externas, preservando suas propriedades físico-químicas e sensoriais.

Além disso, o material de acondicionamento pode ser um fator crítico na proteção contra contaminações microbiológicas, especialmente em produtos que contêm água em sua formulação, como géis e emulsões. A utilização de sistemas conservantes eficazes, aliados a embalagens que impeçam a entrada de microrganismos, é indispensável para a garantia da segurança microbiológica do produto ao longo de sua vida útil. Assim, o teste de compatibilidade entre formulação e embalagem deve incluir uma avaliação da integridade microbiológica do cosmético sob as condições normais de uso e armazenamento.

Concomitantemente, há também o teste de transporte e distribuição que tem como foco avaliar como as condições de transporte podem impactar a qualidade do produto. Durante esse processo, o cosmético é submetido a simulações que consideram as variações de temperatura, impacto, vibração e exposição à luz, características comuns durante o transporte e a armazenagem em diferentes pontos da cadeia de distribuição. A ANVISA recomenda que esses testes sejam realizados em condições extremas, que vão desde o calor excessivo até o frio intenso, além da análise de resistência a choques e vibrações. Essas simulações asseguram que o cosmético mantenha sua integridade e eficácia, mesmo quando exposto a condições desfavoráveis, e garantem que o produto seja seguro para o consumidor até o final de sua validade.

Esses dois testes são, portanto, complementares e essenciais para a definição de prazos de validade adequados e para a seleção dos materiais de embalagem mais apropriados. A embalagem não deve apenas proteger o produto contra agentes externos, mas também deve ser compatível com os ingredientes da formulação para evitar reações químicas ou físicas que

possam comprometer a qualidade e a segurança do cosmético. A combinação de um material de acondicionamento adequado e a realização de testes rigorosos de compatibilidade e transporte contribui para o sucesso do produto no mercado, prevenindo riscos de degradação, contaminação e danos à saúde do consumidor.

Esses testes ajudam os fabricantes a estarem em conformidade com as exigências regulatórias, como as estabelecidas pela ANVISA, garantindo que os produtos comercializados sejam seguros, eficazes e de alta qualidade. O cumprimento dessas diretrizes não só evita sanções legais, mas também fortalece a reputação da marca e aumenta a confiança do consumidor. O monitoramento contínuo e o aprimoramento dessas práticas são fundamentais para garantir a longevidade e o sucesso de um cosmético no mercado, pois as condições de armazenamento e transporte podem variar significativamente ao longo da cadeia de distribuição, afetando diretamente o produto final.

Em resumo, os testes de compatibilidade entre a formulação e o material de acondicionamento, bem como os testes de transporte e distribuição, são imprescindíveis para garantir que o cosmético chegue ao consumidor em condições ideais de uso. A realização desses testes não só assegura a preservação das características do produto, mas também contribui para a proteção da saúde do consumidor, a satisfação do cliente e a conformidade regulatória. A implementação rigorosa dessas avaliações é uma prática essencial para qualquer fabricante de cosméticos comprometido com a qualidade e a segurança de seus produtos.

Esses testes, realizados em conjunto, são fundamentais para assegurar que o produto mantenha suas características originais e seguras desde o processo de fabricação até o momento em que chega ao consumidor final. A garantia de que a embalagem é compatível e resistente durante todas as fases da cadeia de distribuição preserva a integridade do cosmético, reforçando a qualidade e segurança para o usuário final.

3.3.2 Factibilidade industrial nas linhas de envase

Outro aspecto crucial a ser avaliado simultaneamente à compatibilidade entre a formulação e o material de acondicionamento é a viabilidade das novas embalagens serem integradas nas linhas de envase das fábricas. Em particular, no contexto de cosméticos sustentáveis, surgem diversas opções de embalagens, como aquelas confeccionadas com

materiais reciclados, embalagens de papel ou vidro em substituição ao plástico, e até alternativas como refis para produtos já existentes.

Para implementar essas soluções, é necessário considerar o maquinário já disponível nas fábricas e avaliar as adaptações ou aquisições de novos equipamentos necessárias para a implementação dessas inovações. Muitas vezes, boas ideias esbarram em limitações financeiras, pois os custos de novos investimentos em maquinário ou linhas de envase podem não ser compensados pela demanda projetada, dificultando a viabilidade econômica do projeto.

Para um processo de factibilidade do envase ser validado, três pilares de análises são cruciais: compatibilidade da embalagem, processo do envase e logística, além da análise de custo e viabilidade financeira.

Sobre a compatibilidade de embalagens, muita coisa já foi discorrida no tópico anterior, mas em suma, é necessário:

- Realizar testes de compatibilidade entre a fórmula e o material da embalagem para evitar interações físico-químicas que possam comprometer a integridade da fórmula ou da embalagem.
- Avaliar a capacidade da embalagem de proteger a fórmula contra a luz, oxigênio, umidade e outros fatores que podem deteriorar o produto.
- Verificar se o processo de envase (enchimento, selagem, rotulagem) é adequado para a viscosidade, densidade e características da fórmula. Ajustar equipamentos e parâmetros, se necessário.

Nas análises do processo de envase e logística, são considerados os seguintes tópicos:

- Simulação do Processo: Simular o processo de envase em escala reduzida para determinar a velocidade ideal da linha de produção, identificar possíveis problemas e otimizar o processo.
- Capacidade da Linha de Produção: Avaliar a capacidade da linha de envase para atender à demanda projetada para o produto. Determinar a necessidade de investimentos em novas linhas ou otimização das existentes.
- Logística e Armazenamento: Definir os processos logísticos de armazenamento, transporte e distribuição do produto final, garantindo a integridade e qualidade do produto até o consumidor final.

Por fim, há as análises de custos e viabilidade financeira, onde são necessários os seguintes passos:

- **Custo Total de Produção:** Calcular o custo total de produção, incluindo os custos de fabricação da fórmula, envase, embalagem, mão de obra, energia, transporte, armazenamento e outros custos operacionais.
- **Análise de Rentabilidade:** Realizar uma análise de viabilidade financeira, considerando o custo de produção, o preço de venda projetado, a demanda de mercado e outros fatores econômicos para determinar a lucratividade do produto.

Exemplos práticos:

No caso de embalagens sustentáveis, que utilizam materiais reciclados ou materiais alternativos aos plásticos atualmente empregados, mas que seguem o mesmo formato de embalagem já utilizado pela fábrica, devem ser cuidadosamente analisadas as propriedades físicas e mecânicas do material, como resistência e plasticidade. Embora um frasco de PET e um frasco de PET-PCR (produzido com resinas pós-consumo recicladas) possam ser visualmente semelhantes como ilustrado na Figura 1 a seguir, em que o frasco da esquerda é composto por PET virgem e o da esquerda por PET 100% PCR; suas propriedades físico-químicas e mecânicas, como dureza e elasticidade, podem variar. Essas diferenças exigem diversos ajustes nas configurações das máquinas de envase.

Figura 1: Frasco PET e PET-PCR



Fonte: A autora, 2024

A comparação das propriedades entre os diversos tipos de resina pode ser observada na Tabela 2, onde são encontrados dados de um padrão feito de polietileno virgem e de resinas teste de diferentes fornecedores feitas de polietileno PCR.

Tabela 2: Diferentes propriedades entre PE virgem e PE feito com resina PCR

Propriedade	PE virgem	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4
% PCR	/	70%	100%	100%	100%
Densidade [g/cm ³]	$0,95 < d < 0,96$	0.968	$0.94 \leq d \leq 0.97$	$0.94 \leq d \leq 0.96$	$0.94 \leq d \leq 0.955$
Índice de fluidez [g/10min]	$\leq 0,4$	0.3	$0.25 \leq IF \leq 0.5$	$0.3 \leq IF \leq 0.6$	$0.2 \leq IF \leq 0.4$
Resistência à flexão [MPa]	≥ 1000	1200	$860 \leq RF \leq 1138$	> 800	$750 \leq RF \leq 950$
Environmental Stress Cracking (ESC) (h)	> 40 h	-	22h	25h	> 30 h

Fonte: Confidencial e adaptado pela autora, 2024

Tomando como exemplo a produção de shampoos envasados em frascos plásticos, após o frasco ser preenchido com o produto na enchedora da linha de envase, ele passa pela tampadora, e a força aplicada por essa máquina pode causar amassamentos se o material não apresentar a resistência necessária. Como mostrado na Tabela 2, a variação de parâmetros como resistência à flexão pode ser mínima entre diferentes resinas recicladas e, embora isso possa afetar o processo de produção, uma vez que o maquinário é ajustado, esse aspecto não interfere na qualidade do produto final. Isso demonstra a importância de uma análise detalhada das características do material de embalagem além de um relatório detalhado de factibilidade industrial, pois ele influencia diretamente o processo de produção e a integridade do produto final.

Além disso, cada tipo de formulação exige um tipo específico de embalagem, o que pode dificultar a substituição de embalagens de plástico por alternativas como vidro. Um exemplo é o protetor solar, que costuma ser embalado em bisnagas plásticas devido à compatibilidade com a formulação, que visa otimizar o desempenho do produto em conjunto com o tipo de embalagem escolhido. Embora uma embalagem de vidro com tampa *pump* possa parecer uma alternativa viável, outros fatores precisam ser considerados. Por exemplo, o protetor solar é frequentemente transportado na bolsa pelo consumidor, e uma embalagem de

vidro, além de mais pesada, é suscetível a quebras, o que poderia comprometer a praticidade e segurança no uso diário do produto. Portanto, a viabilidade da troca de embalagem deve ser cuidadosamente analisada, levando em consideração não apenas a compatibilidade técnica, mas também as preferências e necessidades do consumidor final.

Por fim, quando se trata de embalagens inovadoras, como refis, frequentemente surgem obstáculos que tornam o projeto inviável, principalmente por falta de adequação do maquinário atual da fábrica. Nesse cenário, seriam necessários investimentos significativos para a aquisição de uma nova linha de envase, o que nem sempre é financeiramente viável para as indústrias, especialmente em um contexto de alta competitividade e margens reduzidas. Uma alternativa comum é a terceirização da produção para empresas especializadas, permitindo que as indústrias reduzam os custos iniciais e evitem grandes investimentos em novos equipamentos. Essa abordagem é amplamente adotada por grandes corporações como uma estratégia para minimizar riscos financeiros e manter a flexibilidade no lançamento de novos produtos.

3.3.3 Custos e redução de perdas

Além dos desafios citados nos dois tópicos anteriores, há ainda a busca por fornecedores confiáveis dessas embalagens mais sustentáveis, que ofereçam preços competitivos e consigam atender à grande demanda da indústria.

Por último, ainda em tratando dos aspectos financeiros, ao lançar novos projetos substituindo os materiais de acondicionamento tradicionais por outros mais sustentáveis, é necessário ainda avaliar o estoque já existente das embalagens antigas e levar em consideração como será feito o esgotamento desse estoque atual afim de reduzir perdas e desperdício.

3.4 Recursos e Meio Ambiente

Juntamente com os desafios relacionados às formulações e embalagens, a indústria tradicional também enfrenta questões significativas no que tange ao uso de recursos ambientais e à preservação do meio ambiente. Ao se analisar os processos produtivos em grandes fábricas, observa-se um elevado consumo de energia e água, o que implica em impactos ambientais substanciais. Esse consumo excessivo de recursos naturais não só resulta em altos custos operacionais, mas também contribui para a degradação ambiental, em particular com relação ao aumento da pegada de carbono e à escassez de recursos hídricos.

Portanto, é imperativo que a indústria busque alternativas sustentáveis para mitigar esses impactos. Estratégias de eficiência energética, como o uso de tecnologias mais eficientes e fontes de energia renováveis, bem como a implementação de sistemas de reuso de água, podem reduzir significativamente o consumo desses recursos. Além disso, o desenvolvimento de processos de produção mais sustentáveis e a adoção de práticas de economia circular, como a redução de resíduos e o aumento da reciclagem, são medidas que não apenas diminuem o impacto ambiental, mas também promovem a responsabilidade social corporativa. Dessa forma, é necessário que as empresas da indústria tradicional integrem essas práticas de sustentabilidade em suas operações para garantir a preservação do meio ambiente e a manutenção da viabilidade a longo prazo.

4 Estado Atual

4.1 O que grandes empresas já estão fazendo

Diversas empresas estão se mobilizando e fazendo adaptações em seus processos e cadeias produtivas para fabricarem cosméticos mais sustentáveis e isso fica evidenciado em seus relatórios anuais de 2023. A título de exemplo e análise, abaixo estão descritos *cases* de três grandes empresas do setor: Natura & Co., Grupo Boticário e Grupo L'Oréal.

4.1.1 Natura & Co

O relatório de sustentabilidade de 2023 da Natura & Co evidencia iniciativas robustas que buscam alinhar a empresa às demandas por cosméticos sustentáveis, priorizando a economia de recursos, inovação de produtos e práticas ambientalmente responsáveis. A empresa está investindo na criação de formulações que utilizam ingredientes naturais e renováveis, contribuindo para um portfólio de cosméticos verdes e veganos. Paralelamente, há um esforço em desenvolver embalagens recicláveis e biodegradáveis, reduzindo o impacto ambiental do descarte de produtos.

A gestão de água e energia também é uma prioridade. A empresa implementou tecnologias para otimizar o consumo de água em suas fábricas, além de investir em fontes de energia renovável, como a solar e a eólica, para minimizar a pegada de carbono das operações. Esse compromisso com a sustentabilidade se estende à cadeia de suprimentos, onde são adotadas práticas de transporte mais eficientes e fornecedores que compartilham dos mesmos

valores ambientais. Na Tabela 3, é possível observar os dados de consumo de água da empresa nos anos de 2022 e 2023.

Tabela 3: Consumo total de água pela Natura & Co em 2022 e 2023

Consumo de água	Ano	
	2022	2023
Total de água retirada (m ³)	985.900	842.600
Total de água descartada (m ³)	668.500	549.600
Consumo líquido total de água doce (m ³)	317.500	293.100
Água reusada ou reciclada (m ³)	-	101.280

Fonte: Adaptado de Natura &Co Sustainability Compendium 2023, 2024

Além disso, a empresa promove a transparência e a rastreabilidade dos ingredientes, permitindo que os consumidores conheçam a origem e o impacto ambiental de cada produto. Essa prática atende ao desejo dos consumidores por mais informação e segurança, enquanto fortalece o compromisso da marca com práticas sustentáveis.

Outro ponto importante é o desenvolvimento de embalagens reutilizáveis e recarregáveis. Este movimento não só reduz a quantidade de resíduos plásticos, como pode ser notado na Tabela 4 que retrata a quantidade de material utilizado pela empresa nos últimos três anos, como também incentiva os consumidores a adotarem práticas sustentáveis no seu dia a dia. A empresa está se engajando em campanhas de conscientização que educam o consumidor sobre a importância de escolhas mais ecológicas.

Tabela 4: Quantidade de material utilizado na produção e embalagem de produtos da Natura & Co nos últimos três anos

Material utilizado	Ano		
	2021	2022	2023
Vidro (t)	46.600	40.230	32.071
Metal (t)	2.830	2.714	2.056
Papel / Papelão (t)	17.962	15.863	11.929
Plástico tradicional (t)	37.554	31.299	24.506
Madeira (t)	-	1.123	3.839
Plástico verde (de fontes renováveis) (t)	2.730	2.157	2.203

Fonte: Adaptado de Natura &Co Sustainability Compendium 2023, 2024

Essas ações não apenas reforçam a imagem da marca no mercado, mas também são uma resposta proativa à regulamentação ambiental cada vez mais rigorosa e à preferência crescente dos consumidores por produtos de menor impacto ambiental. A abordagem abrangente e inovadora da empresa posiciona-a como líder nacional no segmento de cosméticos sustentáveis, demonstrando compromisso real com o meio ambiente e alinhamento com as demandas do consumidor moderno. A Tabela 5 ilustra duas metas da Natura & Co relacionadas à sustentabilidade e os resultados obtidos nos últimos anos.

Tabela 5: Metas sustentáveis da Natura & Co para 2030

Meta	Prazo	Resultado 2021	Resultado 2022	Resultado 2023
100% das embalagens serem reutilizáveis, recicláveis ou compostáveis	2030	81%	82%	86%
Mais de 95% das formulações serem biodegradáveis	2030	94%	96%	96%

Fonte: Adaptado de Natura & Co Sustainability Compendium 2023, 2024

4.1.2 Grupo Boticário

O Grupo Boticário, conforme evidenciado em seu Relatório ESG 2023, também tem implementado uma série de iniciativas para atender à crescente demanda por cosméticos sustentáveis, demonstrando um compromisso contínuo com a sustentabilidade ambiental e social.

Os "Compromissos para o Futuro", traçados pela empresa, representam uma estratégia de sustentabilidade alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU, assumida por uma organização que reconhece sua responsabilidade como agente inovador no mercado. A cada três anos, os compromissos são revisados e atualizados, garantindo que as metas se adaptem às mudanças do contexto interno e externo, além de estarem em sintonia com a visão de um futuro mais sustentável.

Em 2023, ocorreu a primeira atualização desses compromissos. Com uma análise abrangente das conjunturas internas e externas, a empresa identificou seu posicionamento em relação aos principais desafios da agenda ESG (Ambiental, Social e Governança). Nesse processo, os compromissos foram reorganizados para melhorar a conexão entre as prioridades de longo prazo e as ações de curto prazo. A atualização resultou em oito compromissos principais e 30

metas específicas, promovendo um modelo de governança mais estruturado e possibilitando que cada área do negócio acompanhe e contribua de forma concreta para o alcance das metas estabelecidas. Na Figura 2, estão retratados parte dos compromissos mais ligados à sustentabilidade ambiental e os resultados computados até agora.

Figura 2: Compromissos para o futuro do Grupo Boticário



Fonte: Adaptado de “Uma beleza de futuro”, Grupo Boticário, 2024

Uma das principais estratégias da empresa envolve a reformulação de suas linhas de produtos para incorporar ingredientes naturais e orgânicos, reduzindo o uso de substâncias sintéticas e potencialmente nocivas ao meio ambiente. Além disso, o Grupo Boticário está investindo no desenvolvimento de cosméticos veganos e livres de crueldade, atendendo a consumidores preocupados com questões éticas e ambientais.

Em relação às embalagens, a empresa está adotando materiais reciclados e recicláveis, bem como implementando programas de logística reversa para incentivar a devolução e reutilização de embalagens. O programa Boti Recicla exemplifica esse esforço, promovendo a coleta e reciclagem de embalagens vazias em suas lojas.

O programa Boti Recicla, criado em 2006, consolidou-se como o maior programa de logística reversa do setor de cosméticos no Brasil, tanto em abrangência quanto em número de pontos de coleta. O volume de embalagens coletadas e direcionadas a cooperativas de reciclagem cresce anualmente. Ao final de 2023, o Grupo Boticário contava com mais de 4,5 mil pontos de coleta distribuídos pelo país, que aceitam embalagens de qualquer marca de cosméticos. Esse programa beneficia mais de 500 catadores de materiais recicláveis em todo o Brasil.

Em 2023, foram implementados avanços significativos nos programas de logística reversa do Grupo Boticário, como:

- Estruturação de pilotos para aprimorar a rastreabilidade dos resíduos;
- Comunicação constante com os consumidores;
- Incentivos para encorajar a devolução de embalagens;
- Fortalecimento da relação com o setor varejista, especialmente com o engajamento dos franqueados por meio do Instrumento de Avaliação de Franquias, que demonstrou resultados expressivos na coleta;
- Melhoria na comunicação e treinamento dos *stakeholders* envolvidos, incluindo a força de vendas, revendedores e colaboradores internos.

Além das embalagens, o Programa Boti Recicla direciona também materiais de *visual merchandising* para as cooperativas parceiras, contribuindo para o aumento da quantidade de resíduos reaproveitados.

Efeitos do programa na prática:

- Processo de Coleta e Gestão: As embalagens pós-consumo coletadas são retiradas das lojas por transportadoras parceiras e doadas a cooperativas homologadas, que realizam a triagem dos materiais para direcionamento às indústrias de reciclagem. Em 2023, o Grupo Boticário implementou canais de comunicação mais diretos com essas cooperativas, melhorando a eficiência na resolução de questões operacionais e apoiando o aprimoramento de soluções para a cadeia de reciclagem.
- Mobiliário Sustentável: Em colaboração com a empresa Mão Colorida, especializada em *design* e construção de pontos de venda, o Grupo Boticário desenvolveu um tipo de chapa sustentável para o mobiliário das lojas, composta de plástico reciclado, incluindo resíduos coletados pelo programa Boti Recicla, e materiais de baixa reciclabilidade, como tecido e isopor. Até o final de 2023, 18 lojas da marca O Boticário já contava com esses mobiliários, reforçando o compromisso da empresa com a sustentabilidade em sua cadeia produtiva.
- Lojas Sustentáveis: Desde 2020, o Grupo Boticário investe na construção de lojas sustentáveis, utilizando tecnologias de reuso e reciclagem que incorporam cerca de uma tonelada de resíduos plásticos pós-consumo na estrutura de cada unidade. Em 2023, o grupo contabilizou mais de 60 lojas sustentáveis em todo o Brasil, totalizando mais de 60 toneladas de resíduos reciclados.
- Parceria com o Google: Em uma iniciativa pioneira, O Boticário uniu-se ao Google para ampliar o acesso a informações sobre pontos de coleta de resíduos recicláveis, preenchendo uma lacuna significativa de dados sobre o tema. Com essa parceria, pontos de descarte de resíduos sólidos foram integrados ao Google Maps, facilitando o acesso da população a locais de descarte correto. A meta é alcançar 10 mil pontos de coleta mapeados até 2025, incluindo as 4 mil lojas do Boticário com urnas do programa Boti Recicla.

A eficiência energética e a conservação da água também são prioridades nas operações do Grupo Boticário. A empresa tem investido em tecnologias para reduzir o consumo de água e energia em suas fábricas, incluindo o uso de fontes de energia renovável, como a solar, e a implementação de sistemas de reuso de água, contribuindo para a diminuição da pegada hídrica e de carbono.

Além disso, o Grupo Boticário mantém um compromisso ativo com a transparência, divulgando relatórios anuais de sustentabilidade que detalham suas práticas e metas ambientais.

Esses relatórios incluem informações sobre a cadeia de valor, economia circular e iniciativas de impacto social, demonstrando uma abordagem holística da sustentabilidade.

Em 2023, o Grupo Boticário emitiu títulos de dívida sustentável (*sustainability-linked bond - SLB*) atrelados a metas de desempenho ESG, captando o montante de R\$ 2 bilhões. As metas ESG associadas a essa emissão incluem: (1) garantir que 100% do portfólio de produtos de todas as marcas próprias seja de origem vegana até dezembro de 2026 e (2) atingir o uso de 80% de água de reuso gerada na fábrica de São José dos Pinhais (PR) até 2029. Estes compromissos estão alinhados com a estratégia ESG do Grupo e representam um avanço significativo, sendo o Grupo Boticário a primeira empresa global a atrelar metas de produtos veganos e de bem-estar animal a um título de dívida.

Além disso, a companhia desenvolveu mais de 50 métodos alternativos aos testes em animais, focados em avaliar a segurança e eficácia das matérias-primas e produtos acabados, com planos de expandir ainda mais esse número. No tocante à água, a empresa finalizou recentemente a construção de uma unidade de tratamento de efluentes ao lado da fábrica, permitindo tratar toda a água descartada no processo produtivo.

Em uma emissão anterior de SLB, realizada em 2020, o Grupo Boticário estabeleceu outras metas ESG relacionadas ao consumo de energia e gestão de resíduos. As metas incluíam alcançar 100% de consumo de energia elétrica proveniente de fontes renováveis e atingir 100% de reciclagem ou coprocessamento dos resíduos gerados nas principais unidades operacionais até 2025. Essas unidades abrangem as fábricas de São José dos Pinhais (PR) e Camaçari (BA), bem como os centros de distribuição em Registro (SP) e São Gonçalo dos Campos (BA).

Importante destacar que o cálculo da energia renovável exclui o consumo de fontes não renováveis em situações excepcionais, como problemas de abastecimento, manutenção de sistemas alternativos, e eventos de força maior, além de alterações em leis e regulamentos que possam impactar o consumo.

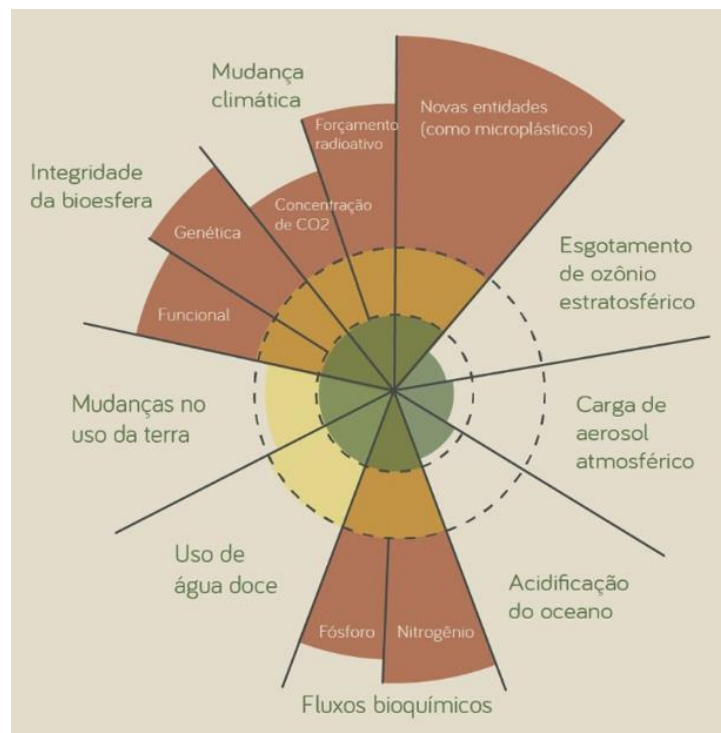
Em 2023, o Grupo Boticário alcançou resultados positivos, com 100% da energia consumida nas unidades advinda de fontes renováveis (como solar e eólica) e 97,27% de reciclabilidade dos resíduos gerados nos processos produtivos e logísticos, reforçando seu compromisso com práticas sustentáveis.

4.1.3 Grupo L'Oréal

O relatório anual de 2023 da L'Oréal, intitulado como “Universal Registration Document”, também detalha amplas iniciativas voltadas para a sustentabilidade, refletindo o

compromisso do grupo com práticas ambientalmente conscientes e em resposta à crescente demanda por cosméticos sustentáveis. Um dos programas centrais é o “*L'Oréal for the Future*,” que se estende até 2030 e abrange metas rigorosas em toda a cadeia de valor, incluindo o design de embalagens ecológicas, economia de água e energia, redução do uso de plástico, e a transição para fórmulas mais sustentáveis. O programa é ambicioso e foi concebido com base no princípio de “o que o planeta precisa que façamos”, em contraste com a abordagem tradicional de “o que podemos fazer pelo planeta”, destacando um compromisso com ações proativas e inovadoras em prol de respeitar as barreiras planetárias, as quais estão ilustradas na Figura 3.

Figura 3: As nove barreiras planetárias



Fonte: Beegreen, 2024

O programa prevê que, até 2025, todas as embalagens de plástico serão recicláveis, reutilizáveis, compostáveis ou recarregáveis, e até 2030, todo plástico será de origem reciclada ou biológica, eliminando o uso de plásticos virgens de origem fóssil. Ainda em relação às embalagens, L'Oréal adota a abordagem “3R” (reduzir, substituir e reciclar), integrando materiais de fontes renováveis e incentivando o uso de alternativas inovadoras ao plástico. Um exemplo é a parceria com a empresa Carbios, que desenvolveu uma tecnologia de reciclagem enzimática que permite a fabricação de frascos de cosméticos 100% reciclados. Além disso, colaborações com *startups* como PureCycle e LanzaTech buscam desenvolver materiais

plásticos por meio de tecnologias avançadas de reciclagem, promovendo uma economia circular no setor de embalagens.

A L'Oréal também utiliza o *SPOT (Sustainable Product Optimization Tool)*, uma ferramenta que avalia a pegada ambiental e social de cada produto e embalagem, oferecendo uma visão holística sobre a sustentabilidade de suas operações. Com o auxílio dessa ferramenta, o grupo tem como premissa lançar somente novos produtos em que a pegada de carbono seja melhor do que a de produtos já existentes no portfólio.

A empresa também explora novos designs e materiais para otimizar a experiência do consumidor e reduzir o impacto ambiental, como o desenvolvimento de uma embalagem de shampoo e condicionador da linha Elvive (comercializada no exterior) que é no formato *pump* e não utiliza mola de metal, o que facilita a reciclagem. Garnier, uma das marcas do grupo, lançou uma nova linha de coloração capilar em que a embalagem de papelão pode ser utilizada como recipiente para misturar o produto, reduzindo o consumo de plástico em cerca de 45%.

Além disso, no Brasil, o grupo já utiliza plástico PET-PCR em diversas embalagens de várias marcas como Elseve, Vichy, La Roche-Posay e L'Oréal Professional. Para a linha Elseve, de L'Oréal Paris, existem frascos em diferentes resinas, porém todos os frascos que hoje já são feitos em PET, nos formatos de 200ml e 400ml, já usam 100% de plástico reciclado na sua produção. Na Figura 4, há o mais novo sucesso de Elseve, a linha Glycolic Gloss, 100% desenvolvida com embalagens que utilizam resina PCR.

Figura 4: Produtos Elseve Glycolic Gloss



Fonte: Amazon, 2024

Além das embalagens, L'Oréal investe fortemente em reduzir o consumo de recursos naturais. A empresa implementa tecnologias de economia de água e energia em suas unidades

produtivas, com medidas de eficiência energética que incluem o uso de inteligência artificial para otimizar a cadeia de abastecimento. O compromisso com a neutralidade de carbono também é destacado, com ações para descarbonizar a operação e reduzir significativamente as emissões de gases de efeito estufa.

A L'Oréal Brasil consolidou seu compromisso com a sustentabilidade ao utilizar 100% de eletricidade proveniente de fontes renováveis, dentre elas solar e eólica, em todas as suas unidades operacionais, incluindo a Sede, Fábrica, Centro de Inovação e Pesquisa e Centro de Distribuição. Essa iniciativa está alinhada com o compromisso global da empresa, L'Oréal Para o Futuro. Ao optar exclusivamente por fontes renováveis, a L'Oréal Brasil evita a emissão de aproximadamente 7.000 toneladas de CO₂ anualmente, o que equivale ao plantio de mais de 43.000 árvores por ano. Na Figura 5, podem ser observadas o sistema de placas de energia solar que estão situadas na fábrica São Paulo, o qual é responsável por gerar cerca de 7% da energia que é consumida no local. O excedente de energia consumido é comprado do mercado livre de energia de empresas certificadas que geram energia também por meio de fontes renováveis.

É importante destacar também que as caldeiras presentes no *site* produtivo são movidas a biometano oriundo de aterros de resíduos sólidos urbanos presentes no estado de São Paulo. Durante sua decomposição, o resíduo no aterro gera biogás, o qual passa por processos de purificação para se transformar em biometano e é transportado para a fábrica para ser utilizado nas utilidades.

Figura 5: Placas solares na fábrica São Paulo



Fonte: Trainee L'Oréal, 2024

Além disso, a empresa introduziu soluções inovadoras em sua cadeia de logística, como a utilização dos primeiros caminhões do Brasil movidos a biometano e a inclusão de veículos

elétricos e bicicletas na frota de distribuição urbana. Essas iniciativas refletem a busca da L'Oréal por uma cadeia de produção sustentável, que contribua para a redução da pegada de carbono e para a mitigação das mudanças climáticas em parceria com fornecedores estratégicos.

Em um esforço adicional para reduzir suas emissões de gases de efeito estufa, a L'Oréal Brasil estabeleceu, em 2023, o primeiro posto de biometano dedicado da América Latina, localizado nas proximidades de seu Centro de Distribuição em São Paulo. Essa infraestrutura permitirá uma redução de 94% nas emissões de GEE na operação dedicada, em comparação aos níveis registrados em 2021. A iniciativa integra os projetos de descarbonização da empresa, que alcançou, em 2022, a neutralidade de carbono em todas as suas instalações no Brasil, refletindo o compromisso concreto da L'Oréal em transformar a sustentabilidade em ação prática e mensurável.

Em se tratando de economia de água, várias fábricas do grupo já adotam o conceito de *waterloop*. Esse sistema inovador utiliza a água como único recurso natural em um circuito fechado, o que garante a reciclagem e o reaproveitamento de toda a água usada nas etapas de produção industrial e consumo humano. Toda a água necessária para as utilidades como limpeza de equipamentos, produção de vapor, entre outros, é oriunda de água de reuso. Essa prática permite uma economia anual de aproximadamente 16.758 toneladas de água,

A iniciativa de implementação das plantas *waterloop* começou em 2017, com a unidade de Burgos, na Espanha, seguida pelas fábricas de Settimo, na Itália, Vorsino, na Rússia, Libramont, na Bélgica, Cidade do México, no México e a unidade de Yichang, na China. Isso exemplifica o comprometimento da L'Oréal em expandir essas práticas, modernizando e ampliando o tratamento de água em suas instalações. Essa ação está diretamente ligada a uma das metas do programa do grupo: até 2030, 100% da água utilizada nos processos produtivos será reciclada e reusada em um circuito fechado.

Ainda se tratando de economia de energia, água e geração de resíduos, a L'Oréal tem metas ambiciosas em seu programa *L'Oréal for the future*. Para 2030, a meta é que o consumo de água por produto final seja de 0,29 L/produto final, de energia 77,2 KWH/1000.produto final e de geração de resíduos 7,2 g/produto final. Nos últimos anos, a fábrica vem evoluindo muito nos resultados, enquanto no ano de 2019, os resultados foram, respectivamente, 0,59 L/produto final, 128,74 KWH/1000.produto final e 11,1 g/produto final; em 2023 foram consumidos 0,42 L de água por produto final, o consumo de energia foi de 77,9 KWH/1000.produto final e gerou-se 7,4 g de resíduos por produto final.

No âmbito das formulações, a L'Oréal tem avançado em direção a fórmulas que sejam mais naturais e veganas, especialmente nas linhas Garnier e La Roche-Posay. O objetivo é oferecer produtos que atendam aos critérios de sustentabilidade, incluindo ingredientes de fontes responsáveis e redução de compostos químicos que impactam o ambiente. Dessa forma, a empresa busca não apenas atender à demanda de consumidores por cosméticos verdes, mas também adotar práticas que preservem a biodiversidade.

Além disso, em se tratando do consumo de água e formulações, o grupo está buscando produtos que sejam mais facilmente enxaguáveis, diminuindo o gasto de água pelos consumidores durante o uso dos mesmos. Fórmulas de shampoo, condicionador, sabonetes e outros produtos enxaguáveis estão sendo repensadas afim de incluir essa nova premissa, além de incluir componentes que sejam biodegradáveis e não agridam o meio ambiente após o uso.

Por fim, L'Oréal destaca o papel da inovação colaborativa com parceiros do setor para desenvolver soluções sustentáveis em larga escala, o que inclui alianças com organizações como a Ellen MacArthur Foundation para promover práticas sustentáveis na indústria de cosméticos como um todo.

4.1.4 Empresa X

A empresa X, cujo nome não pode ser citado por questões de confidencialidade, possui diversas outras iniciativas voltadas à produção de cosméticos mais sustentáveis, além das já pontuadas pelas outras três empresas apresentadas. A seguir, estão algumas ações importantes da empresa nos últimos tempos:

- Remoção do octocrileno em formulações de proteção solar:

O octocrileno é um filtro UV comumente utilizado em formulações de protetores solares devido à sua capacidade de absorver os raios UVB e parte dos raios UVA, protegendo a pele contra os danos causados pela exposição ao sol. Este ingrediente é especialmente valorizado em produtos de proteção solar por sua eficácia em estabilizar outros filtros solares. Assim, o octocrileno contribui para prolongar a eficácia do produto e proporcionar uma proteção mais duradoura.

No entanto, estudos recentes levantaram preocupações sobre o uso do octocrileno, tanto para a saúde humana quanto para o meio ambiente. Em contato com a luz e o calor, o octocrileno pode se decompor em substâncias como a benzofenona, que tem sido associada a potenciais

efeitos adversos, incluindo desregulação endócrina e toxicidade celular. Além disso, há uma crescente preocupação com o impacto ambiental desse composto, já que ele pode se acumular em ambientes aquáticos, afetando ecossistemas marinhos e contribuindo para o branqueamento de corais.

Atenta a essas questões, a empresa X conseguiu reformular seu portfólio de protetores solares, removendo o octocrileno de todas as suas formulações. Essa mudança foi realizada de forma a garantir a conformidade dos produtos com as normas de segurança, sem comprometimento da qualidade e estabilidade das formulações. Os novos produtos passaram por rigorosos testes de estabilidade, alcançando resultados satisfatórios e sem desvios, o que confirma a viabilidade de alternativas mais seguras e ambientalmente responsáveis no desenvolvimento de protetores solares. Essa iniciativa destaca o compromisso da empresa com a inovação e a sustentabilidade, alinhando-se à crescente demanda por produtos que sejam eficazes e seguros para a saúde humana e o meio ambiente.

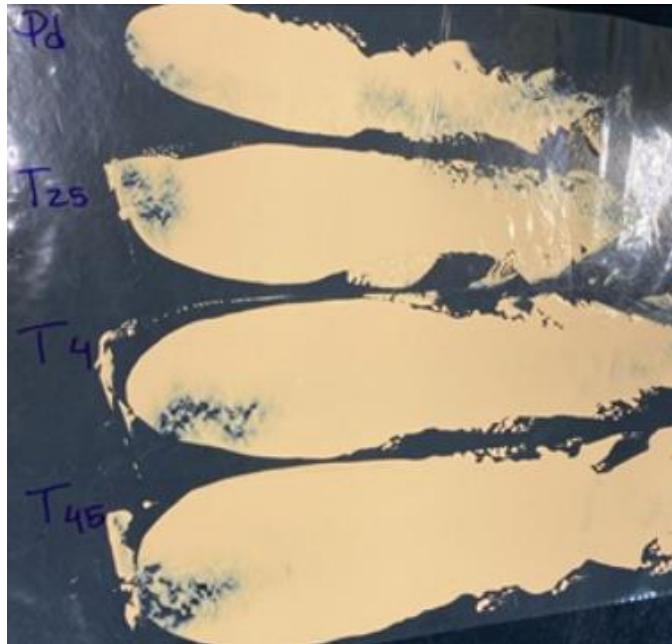
A Tabela 6 apresenta os resultados obtidos após análises realizadas logo em seguida da fabricação de um desses produtos reformulados e análises após dois meses de estabilidade das amostras em diferentes condições de temperatura. Já a Figura 6 ilustra o aspecto visual e cor da fórmula após os mesmos testes dos dois meses.

Tabela 6: Resultados das análises feitas para um dos produtos reformulados

Propriedade	Norma	Resultados das análises da fórmula fabricada			
		Imediato	Após 2 meses em Temperatura Ambiente	Após 2 meses a 4°C	Após 2 meses a 45°C
Cor	Conforme padrão	Conforme padrão	Conforme padrão	Conforme padrão	Conforme padrão
Odor	Conforme padrão	Conforme padrão	Conforme padrão	Conforme padrão	Conforme padrão
Aspecto	Conforme padrão	Conforme padrão	Conforme padrão	Conforme padrão	Conforme padrão
pH	6,2 - 6,8	6,4	6,4	6,5	6,5
Densidade (g / mL)	0,80 - 1,40	1,1	1,11	1,11	1,12
Microscopia	Conforme padrão	Conforme padrão	Conforme padrão	Conforme padrão	Conforme padrão

Fonte: Empresa X e adaptado pela autora, 2024

Figura 6: Aspecto e cor da formulação



Fonte: Empresa X, 2024

- Processo de lavagem dos equipamentos

A empresa X busca ainda otimizar seus processos de limpeza para adequar-se às novas demandas por formulações mais sustentáveis e seguras, empregando conservantes menos agressivos ao ser humano e ao meio ambiente. Essa transformação reflete um compromisso com a sustentabilidade e a segurança dos produtos e envolve uma revisão completa dos procedimentos de higienização de linhas de produção, reatores e outros equipamentos fabris. O desafio central reside em garantir uma limpeza eficaz que elimine resíduos, reduza o risco de contaminação e minimize o uso de água e produtos químicos agressivos. Esse compromisso encontra embasamento nas diretrizes do Manual de Higiene e Limpeza do Setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC, 2020) e nos estudos de Fryer e Asteriadou (2009), que exploram processos de limpeza industrial.

Para atender a esses objetivos, os processos de lavagem de equipamentos seguem práticas bem estabelecidas, com destaque para o uso de sistemas de limpeza no local (*CIP - Cleaning-in-Place*). Esses sistemas permitem a circulação de água e soluções de limpeza por todo o equipamento, o que facilita a remoção de resíduos sem a necessidade de desmontagem, proporcionando economia e eficiência operacional. No entanto, a configuração de um protocolo de limpeza eficaz ainda é, em grande parte, um processo empírico, que exige uma compreensão

detalhada dos tipos de sujeira a serem removidos, das características de adesão dos resíduos e dos desafios específicos das superfícies dos equipamentos.

Conforme a classificação proposta por Fryer e Asteriadou (2009), os depósitos a serem removidos em processos industriais de cosméticos podem ser divididos em três categorias principais: líquidos viscosos, biofilmes e sólidos coesivos. Nas linhas de produção de cosméticos, resíduos como cremes e géis são geralmente líquidos viscosos que podem ser removidos eficientemente com água quente, evitando o uso de produtos químicos agressivos. Já os biofilmes e depósitos sólidos, que frequentemente resultam do acúmulo de partículas e minerais, requerem soluções de limpeza específicas, à base de ácidos ou álcalis, que modificam e removem esses resíduos de forma eficaz.

O processo de higienização dos equipamentos enfrenta desafios significativos que precisam ser abordados para garantir a segurança e a qualidade dos produtos:

- Contaminação Cruzada e Segurança do Produto: No setor cosmético, onde diferentes produtos podem ser processados na mesma linha, é essencial realizar uma limpeza eficaz entre ciclos de produção para evitar a contaminação cruzada. Resíduos de formulações anteriores podem comprometer a qualidade dos produtos subsequentes, um risco agravado pelo uso de conservantes menos agressivos, que tornam os produtos mais suscetíveis à contaminação.
- Eficiência na Remoção de Biofilmes e Sólidos Coesivos: A presença de biofilmes e partículas sólidas nos equipamentos pode reduzir a eficiência dos processos de produção e degradar os produtos. Estudos indicam que biofilmes são especialmente resistentes, exigindo o uso de biocidas para sua remoção, enquanto os depósitos sólidos necessitam de soluções químicas que rompam as forças de adesão entre os resíduos e as superfícies dos equipamentos.
- Minimização do Impacto Ambiental: A produção de grandes volumes de água contaminada, com pH elevado ou reduzido devido ao uso de produtos de limpeza, representa um desafio ambiental significativo. A reutilização de água, por meio de tecnologias como a osmose reversa, ou a redução do volume de água em cada ciclo de limpeza são soluções viáveis, atendendo tanto aos requisitos de sustentabilidade quanto à contenção de custo.

Para garantir que a limpeza dos equipamentos alcance os padrões necessários de segurança e eficiência, a empresa X segue diretrizes específicas, das quais se destacam:

1. Seleção Adequada de Produtos de Limpeza: A escolha do produto de limpeza deve considerar as características dos resíduos. Para resíduos solúveis, a água quente pode ser suficiente. Para resíduos gordurosos, recomenda-se o uso de soluções alcalinas, que facilitam a saponificação, enquanto depósitos minerais demandam soluções ácidas para remoção eficaz.

2. Controle dos Parâmetros do Processo de Limpeza: A temperatura e a velocidade de fluxo do fluido de limpeza são variáveis críticas. A circulação de água ou soluções de limpeza em altas temperaturas favorece a remoção de resíduos viscosos e biofilmes, aumentando a eficiência sem a necessidade de desmontagem frequente dos equipamentos.

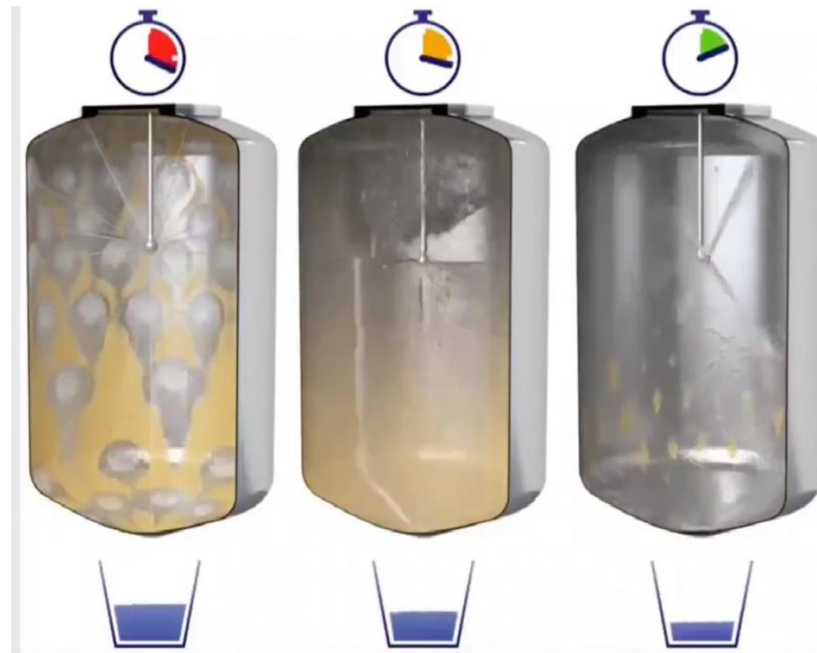
3. Aplicação de Tecnologias de Limpeza Avançadas: Tecnologias como a Dinâmica de Fluidos Computacional (CFD) são usadas para otimizar a higienização dos equipamentos, especialmente em áreas de difícil acesso. Além disso, sistemas automatizados de monitoramento em tempo real permitem identificar o ponto de término da limpeza, evitando o consumo excessivo de água e produtos químicos.

Outro ponto crucial para garantir a eficácia da higienização é seguir a regra dos "4 Ts" — turbulência, temperatura, titulação e tempo. Cada um desses fatores desempenha um papel importante no processo de limpeza. A turbulência remove os resíduos que aderem às superfícies dos equipamentos, a temperatura acelera as reações de limpeza, a titulação do detergente assegura a dosagem exata e o tempo de contato garante a eliminação completa dos resíduos.

Em uma entrevista com um profissional que trabalha na área de Qualidade - higiene na empresa X, foi afirmado que a mesma utiliza tecnologias específicas, como o sistema de *spray ball* e limpadores rotativos tipo TJ20 da Alfa Laval, para a higienização de reatores e tanques de mistura. O *spray ball* distribui água e detergente de forma uniforme em 360°, cobrindo todas as superfícies internas, economizando água e garantindo alta pressão para a remoção completa dos resíduos. O equipamento TJ20 é indicado para pré-lavagens intensas, enquanto o Sanimi DGET é empregado na etapa final para remover resíduos de detergente remanescentes, operando com pressão entre 2 e 4 bar, o que assegura uma limpeza sem deixar traços químicos indesejados.

A Figura 7 ilustra a atuação de três diferentes tipos de *spray ball* limpando o tanque e a quantidade de água gasta até aquele momento, sendo o do meio um equipamento similar ao Sanimi DGET e o da direita um similar ao TJ20, citados anteriormente.

Figura 7: Atuação de diferentes *spray ball* em processo de lavagem



Fonte: Imagem retirada de uma captura de tela do vídeo “Diferença entre Spray ball, Spray Head e Spray é Jet Head”, disponível em [youtube.com/watch?v=L9ouqU2LJ5M](https://www.youtube.com/watch?v=L9ouqU2LJ5M), 2024

Ainda na mesma entrevista, foi relatado que após a etapa de lavagem, o processo continua com a secagem e a sanitização. A secagem cuidadosa previne que a umidade comprometa a sanitização, feita com vapor a 82°C por 12 minutos para eliminar potenciais contaminantes microbiológicos. A uniformidade térmica é monitorada por sensores, instalados nos pontos mais frios do equipamento, assegurando a eficiência do vapor. A secagem final utiliza ar comprimido de alta qualidade, filtrado para evitar a introdução de contaminantes, assegurando que o equipamento esteja pronto para o próximo ciclo de produção.

A manutenção e o projeto adequado dos equipamentos são aspectos adicionais de destaque. Equipamentos com design higiênico, inclinação adequada e ausência de "pernas mortas" nas tubulações previnem o acúmulo de resíduos, que poderiam servir de substrato para o crescimento microbiológico, e contribuem para a eficácia da limpeza.

Por fim, a empresa X também conta com bombas, trocadores de calor e tanques de armazenamento, essenciais para manter o fluxo e a pressão durante a limpeza. A adoção dessas práticas e tecnologias resulta em maior eficiência no processo de limpeza e contribui para a sustentabilidade da produção, economizando água e energia. Esses procedimentos reforçam o

compromisso da empresa com a segurança dos produtos e a responsabilidade ambiental, alinhando-se aos padrões de higiene do setor de cosméticos de forma inovadora e sustentável.

- Redução de material em embalagens de acondicionamento

Dando continuidade às iniciativas de sustentabilidade, a empresa X tem investido de forma estratégica na redução de materiais utilizados em suas embalagens. Esse esforço inclui a otimização das caixas *master* que acondicionam os produtos finais, que agora são projetadas para acomodar uma quantidade maior de produtos acabados, aumentando a eficiência no transporte e reduzindo o volume de embalagens descartadas. Em paralelo, a empresa também adotou medidas para diminuir a quantidade de plástico nas embalagens primárias, como por exemplo, nas bisnagas plásticas. Isso é feito por meio da redução da espessura das bisnagas e da altura das tampas, minimizando o uso de plástico, mesmo quando esse é proveniente de resina PCR. A Figura 8 ilustra um comparativo entre uma bisnaga utilizando uma tampa menor, reduzindo a quantidade de plástico, e uma bisnaga convencional já comercializada.

Figura 8: Diferentes bisnagas plásticas



Fonte: A autora, 2024

Além dessas ações, a empresa X promove o uso de embalagens refil, que possibilitam a reutilização de frascos originais e, conseqüentemente, reduzem o consumo de novas embalagens. Para facilitar o processo de reciclagem, algumas dessas embalagens refil são

desenvolvidas sem tampa, o que simplifica o descarte e o reaproveitamento dos materiais. Na Figura 9, são apresentados dois exemplos de embalagem refil, uma sem tampa e outra com, para ilustrar os dois casos.

Figura 9: Diferentes tipos de embalagem refil



Fonte: Autores desconhecido, adaptado pela própria autora, 2024

4.2 ECOBEAUTYSCORE

O EcoBeautyScore Consortium é uma iniciativa global que reúne mais de 70 membros, incluindo fabricantes e associações comerciais, com o propósito de capacitar consumidores para escolhas mais sustentáveis, fornecendo um sistema de avaliação e pontuação do impacto ambiental dos produtos cosméticos. Esse sistema, que será disponibilizado de forma voluntária para todas as empresas do setor, busca fornecer informações claras, transparentes e comparáveis sobre o impacto ambiental dos produtos, considerando todas as etapas do ciclo de vida do produto — da formulação e embalagem ao uso pelo consumidor - com base em uma metodologia científica comum. Ao unificar essas informações em uma estrutura de fácil acesso e compreensão, o consórcio visa promover uma comunicação harmonizada e confiável, que ofereça ao consumidor clareza e transparência sobre as práticas ambientais das marcas, possibilitando comparações efetivas entre produtos de diferentes empresas.

A estrutura de trabalho do EcoBeautyScore Consortium está organizada em quatro entregas principais:

- 1) Uma metodologia comum para medir a pegada ambiental ao longo do ciclo de vida dos produtos, fundamentada nos princípios do *Product Environmental Footprint (PEF)*, método da União Europeia para avaliação do ciclo de vida (*LCA*);
- 2) Uma base de dados padronizada contendo inventários e fatores de caracterização para ingredientes, materiais de embalagem e processos utilizados na produção;
- 3) Uma ferramenta de fácil utilização, tanto por especialistas quanto por empresas de todos os portes, que permite a avaliação do impacto ambiental de produtos individuais;
- 4) Um sistema de pontuação harmonizado e voluntário que facilita a comparação de produtos com base em sua pegada ambiental, com a validação anual de uma auditoria independente.

De acordo com um comunicado de imprensa publicado no site do Grupo L'Oréal, desde janeiro de 2022, o consórcio tem colaborado estreitamente com especialistas da Quantis, uma consultoria em sustentabilidade, para assegurar que a metodologia seja cientificamente robusta. Em 2023, o método desenvolvido passou por uma rigorosa revisão por um painel de especialistas independentes e também por uma consulta inicial com autoridades europeias. Além disso, o consórcio conta com o suporte da Capgemini Invent, para gestão do projeto, e da Mayer Brown, para consultoria legal.

Com alcance global, o sistema proposto pelo consórcio visa atender a uma demanda crescente dos consumidores por transparência ambiental, dado que uma parcela significativa do público (42%) já demonstra interesse em adquirir produtos de marcas focadas em práticas circulares e sustentáveis. Isso reflete uma tendência clara de consumo consciente e sustentável, onde o impacto ambiental dos produtos, desde a origem de seus ingredientes até sua disposição final, passa a ser um fator determinante na decisão de compra.

Ao fornecer um sistema de avaliação que pode ser utilizado por empresas de todos os portes e regiões, o consórcio não só oferece uma resposta concreta às expectativas dos consumidores, mas também encoraja as marcas a adotarem práticas ambientalmente responsáveis, em alinhamento com as exigências globais por sustentabilidade.

O EcoBeautyScore Consortium promove uma abordagem inclusiva e colaborativa, aberta a empresas de cosméticos e cuidados pessoais de qualquer porte e recurso. As empresas participantes poderão usufruir dos avanços realizados até o momento e contribuir com suas

próprias experiências, enriquecendo o processo. O consórcio também consulta especialistas externos, incluindo cientistas, acadêmicos e ONGs, para assegurar um processo abrangente e transparente. Os resultados desenvolvidos serão publicados e poderão ser usados voluntariamente pelos membros do consórcio e outras partes interessadas.

Essa iniciativa responde à demanda por práticas sustentáveis e transparentes no setor de cosméticos, alinhando-se com a crescente preferência dos consumidores por marcas que adotem práticas circulares e sustentáveis, destacando-se como um avanço importante para a conscientização ambiental no consumo de produtos de beleza.

Na Figura 10, observa-se todos os parceiros e membros que estão envolvidos no projeto:

Figura 10: Membros do projeto EcoBeautyScore Consortium



Fonte: Ecobeautyscore, 2024

5 Estado Futuro

A indústria de cosméticos enfrenta hoje o desafio de alinhar suas práticas com as crescentes demandas por sustentabilidade, mantendo a competitividade e acessibilidade dos produtos. Nesse contexto, os próximos passos para o setor envolvem inovações em ingredientes, embalagens, processos produtivos e novas metodologias de avaliação ambiental. Em paralelo, são necessários esforços para superar obstáculos como a escassez de matérias-primas sustentáveis e a conscientização do consumidor.

Entre as principais inovações estão os ingredientes de nova geração, nos quais empresas como a L'Oréal estão investindo em pesquisas para desenvolver ativos sustentáveis por meio da biotecnologia, da química verde e do reaproveitamento de resíduos (*upcycling*). Esses processos visam criar ingredientes de alta performance com menor impacto ambiental, o que representa um avanço significativo em comparação aos métodos tradicionais. Além disso, há um esforço contínuo para desenvolver embalagens do futuro, compostas por materiais 100% bio-baseados, biodegradáveis ou compostáveis, eliminando gradualmente o uso de plástico virgem e explorando tecnologias inovadoras, como o plástico capturado da atmosfera.

No campo da produção, as empresas também estão transformando suas instalações em fábricas regenerativas. Essas unidades operam exclusivamente com energia renovável, utilizam sistemas de reuso de água em circuito fechado e buscam gerar um impacto positivo no ecossistema local. Esse modelo de produção busca não apenas minimizar os impactos ambientais, mas também restaurar e contribuir para o equilíbrio ambiental.

Outra inovação significativa é a adoção do conceito de beleza circular em que são implementados modelos de recarga e reutilização de embalagens, reduzindo a geração de resíduos e promovendo um consumo mais consciente. Como descrito no site da Ziel Cosmetics, esse conceito também engloba a redução do desperdício de matérias-primas e outros insumos, e visa criar um ciclo contínuo minimizando detritos e maximizando a reutilização de ingredientes valiosos que seriam descartados. Destaca-se ainda o compromisso da beleza circular com princípios como a utilização de ingredientes provenientes de fontes confiáveis e redução da pegada ambiental. Por fim, beleza circular está totalmente interligada com economia circular, a qual envolve repensar processos de produção, promovendo reciclagem e reutilização de materiais, transformando-os em recursos valiosos que podem empoderar financeiramente uma parte da população que vive em vulnerabilidade socioeconômica e trabalha na área.

Paralelamente a essas mudanças, o setor está avançando na ciência da sustentabilidade, investindo em novas ferramentas e metodologias para mensurar com precisão os impactos ambientais e sociais dos produtos ao longo de seu ciclo de vida. Essas medições permitem uma análise mais aprofundada das práticas sustentáveis, facilitando a adoção de estratégias baseadas em dados concretos.

No entanto, apesar dos avanços, a indústria enfrenta diversos obstáculos. Um dos principais é a disponibilidade de materiais e tecnologias. Muitas inovações, como ingredientes naturais para substituição de conservantes, filtros solares químicos e corantes capilares, ainda

carecem de alternativas sustentáveis que sejam eficazes e viáveis em larga escala. Alguns ingredientes amplamente usados, como silicões e surfactantes de origem petroquímica, oferecem alta performance a baixo custo, mas ainda não possuem substitutos sustentáveis com o mesmo nível de eficácia e acessibilidade. Essa lacuna evidencia a necessidade de novos investimentos em pesquisa e desenvolvimento para a descoberta de moléculas e materiais que atendam a esses requisitos.

Outro desafio significativo é a adaptação da cadeia de suprimentos. A transição para uma cadeia mais sustentável exige colaboração entre todos os fornecedores e pode envolver custos e dificuldades logísticas adicionais.

Ainda no âmbito regulatório, a indústria enfrenta obstáculos na adaptação dos marcos regulatórios. A implementação de novas tecnologias e materiais exige uma atualização constante das regulamentações para garantir a segurança e eficácia dos produtos, um processo que pode ser demorado e exige estudos científicos robustos.

Um dos principais desafios para a indústria de cosméticos é conciliar sustentabilidade com acessibilidade. Ingredientes naturais certificados, embalagens *eco-friendly* e processos produtivos mais sustentáveis frequentemente implicam em custos mais elevados em comparação às alternativas tradicionais. A escassez de matérias-primas sustentáveis e os altos investimentos necessários em pesquisa e inovação também encarecem o produto final, o que pode dificultar o acesso de uma parcela significativa dos consumidores.

Essa falta de acessibilidade pode resultar em consequências como a exclusão de consumidores, caso os cosméticos sustentáveis se tornem produtos de nicho. Além disso, a pressão para aparentar práticas sustentáveis sem comprometer preços acessíveis pode levar ao *Greenwashing* que é a promoção de uma imagem ambientalmente responsável sem uma real implementação de práticas sustentáveis, como define Ferreira et al. (2019).

Para superar esses desafios, algumas soluções têm sido propostas. Uma delas é a inovação em escala, que envolve investir em tecnologias que permitam a produção sustentável em larga escala, o que tende a reduzir custos no longo prazo. As parcerias estratégicas com fornecedores, startups e ONGs também podem viabilizar soluções inovadoras e criar uma cadeia de suprimentos mais sustentável. Além disso, incentivos fiscais podem ser oferecidos por governos para promover práticas mais sustentáveis, como a redução de impostos para empresas que adotam métodos de produção ambientalmente responsáveis.

Por fim, a conscientização do consumidor é fundamental. Embora a busca por cosméticos verdes esteja crescendo, as empresas ainda precisam educar parte de seus consumidores sobre a importância da sustentabilidade e incentivá-los a optar por produtos mais responsáveis, mesmo que isso implique em um custo ligeiramente superior.

A transição para uma indústria de cosméticos mais sustentável e acessível é um desafio complexo, mas possível. Ao investir em inovação, parcerias e conscientização, a indústria pode transformar a sustentabilidade de um nicho para um padrão acessível a todos. Esse esforço conjunto é essencial para promover uma verdadeira mudança de impacto positivo, alinhada às demandas ambientais e sociais contemporâneas.

6 Conclusão

Ao longo deste estudo, buscou-se explorar a crescente demanda dos consumidores por cosméticos mais sustentáveis e entender como a indústria de cosméticos, com marcas estabelecidas e processos já consolidados, está se adaptando a essas novas exigências. A pesquisa revelou que o setor cosmético, como um todo, está passando por uma transformação significativa. As empresas tradicionais estão investindo em inovação, tanto em termos de ingredientes quanto de processos, para reduzir o impacto ambiental de suas operações e responder às expectativas dos consumidores por produtos que respeitem o meio ambiente e a saúde humana.

Esses esforços incluem a substituição de substâncias químicas mais agressivas por conservantes naturais ou de menor impacto, o que exige reformulações nas fórmulas e adequações nos processos de fabricação. Para garantir a qualidade e segurança desses produtos reformulados, as empresas têm implementado novos protocolos de controle de qualidade e aderido à normas e certificações sustentáveis reconhecidas no mercado global. Outro aspecto crítico identificado foi a transição para embalagens mais sustentáveis. Diversas empresas estão adotando materiais reciclados e promovendo a logística reversa para ampliar o ciclo de vida dos materiais, o que reduz significativamente o desperdício e a pegada de carbono. Em relação ao impacto ambiental dos processos industriais, o estudo destacou os esforços da indústria cosmética em reduzir o consumo de água e energia, bem como em minimizar a geração de resíduos. A adoção de tecnologias mais limpas e a otimização dos processos de fabricação são estratégias centrais para alcançar esses objetivos, permitindo que as empresas operem de maneira mais eficiente e sustentável.

Considerando as empresas analisadas ao longo do estudo e as informações públicas de cada uma, observou-se que as três têm diversos pontos em comum como a busca por formulações mais naturais, embalagens recicláveis e reutilizáveis e o uso de fonte de energias renováveis. Porém, há pontos em que elas se diferem. Notou-se que a Natura & Co tem um foco importante na rastreabilidade de seus ingredientes e na comunicação transparente com o consumidor. Enquanto isso, o Grupo Boticário está com suas práticas voltadas principalmente para logística reversa e a minimização da geração de resíduos de embalagem com o programa Boti Recicla e todas as ações advindas do mesmo. Ao mesmo tempo, o Grupo L'Oréal está determinado a readequar seu processo produtivo considerando a pegada ambiental de cada produto e os limites do planeta. Pelos dados obtidos nas pesquisas, dentre as três empresas, as que mais se destacaram em relação à adaptação para atender a demanda por cosméticos sustentáveis são os grupos Boticário e L'Oréal, mostrando ações em diversas frentes.

Por fim, conclui-se que, embora a adaptação da indústria de cosméticos às demandas de sustentabilidade e transparência represente um desafio substancial, ela também proporciona uma oportunidade para a inovação e o fortalecimento da reputação das empresas junto ao consumidor moderno. Os esforços das grandes marcas em atender a esses novos critérios de consumo sustentável demonstram um compromisso crescente com um futuro mais responsável e ambientalmente equilibrado.

7 Referências:

ABIHPEC – Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. **Manual de Higiene e Limpeza do Setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos**. São Paulo: ABIHPEC, 2020. Disponível em: <https://abihpec.org.br/site2019/wp-content/uploads/2020/01/Manual-de-Higiene-e-Limpeza-do-Setor-de-Higiene-Pessoal-Perfumaria-e-Cosm.pdf>. Acesso em 29 de outubro de 2024.

AMAZON. **Glycolic Shampoo e Condicionador Acidificante - Tratamento**. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Glycolic-Shampoo-Condicionador-Acidificante-Tratamento/dp/B0CZY1N1JY>. Acesso em 27 de outubro de 2024.

Amorim, M. R. da C. **Cosmetologia: origem, evolução e tendência**. Paracatu: [s.n.], 2022. 29 f. Orientador: Prof. Douglas Gabriel Pereira. Trabalho de conclusão de curso (graduação) UniAtenas. Disponível em: http://www.atenas.edu.br/uniatenas/assets/files/spic/monography/1/7/COSMETOLOGIA__Origem__evolucao_e_tendencia_2022.pdf. Acesso em 20 de março de 2024.

Andreolli, A. C., Baron, A. P. & Machado, K. E. (2020). **Cosméticos Naturais: Tendência de Consumo**. Cosmetoguia. Disponível em: <https://cosmetoguia.com.br/article/read/area/IND/id/646/>. Acesso em 03 de fevereiro de 2024.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Estabilidade de Cosméticos**. Brasília: ANVISA, 2004. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/cosmeticos/manuais-e-guias/guia-de-estabilidade-de-cosmeticos.pdf>. Acesso em 13 de outubro de 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM (ABRE). **Brasil volta ao Top 3 do mercado global de higiene e beleza em 2023**. 2023. Disponível em: <https://www.abre.org.br/inovacao/comunicacao/brasil-volta-ao-top-3-do-mercado-global-de-higiene-e-beleza-em-2023/>. Acesso em 11 de outubro de 2024.

Autor desconhecido. **Diretrizes para certificação de produtos de saúde e beleza orgânicos e naturais e para ingredientes orgânicos e naturais**. IBD Certificações, 5ª Edição, 2014, Botucatu – São Paulo – Brasil. Disponível em: <https://www.ibd.com.br/wp->

content/uploads/2019/09/8_1_2_Diretrizes_IBD_Cosmeticos_5aEd_082014_V.pdf. Acesso em 04 de fevereiro de 2024.

Beegreen. **9 Barreiras Planetárias**. 2024. Disponível em beegreen.eco.br/9-barreiras-planetarias/. Acesso em 10 de dezembro de 2024.

Bozza, A., Campi, C., Garello, S., Ugazio, E., Battaglia, L. **Current regulatory and market frameworks in green cosmetics: The role of certification**. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, Volume 30, 2022, 100851, ISSN 2352-5541, <https://doi.org/10.1016/j.scp.2022.100851>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352554122002558>. Acesso em 16 de fevereiro de 2024.

COSMOS-STANDARD AISBL. **COSMOS Certification**. Bruxelas: COSMOS-Standard AISBL, 2024. Disponível em: <https://www.cosmos-standard.org/en/certification/cosmos-certification/>. Acesso em 11 de outubro de 2024.

ECOBEAUTYSCORE CONSORTIUM. **EcoBeautyScore**. 2024. Disponível em: <https://www.ecobeautyscore.com/>. Acesso em 21 de outubro 2024.

Fabian, B. **Diferença entre Spray Ball, Spray Head e Jet Head [vídeo]**. YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=L9ouqU2LJ5M>. Acesso em 29 de outubro de 2024.

FERREIRA, Rafael Batista; CUNHA, Ananda Helena Nunes; BARBOSA, Carlos Eduardo Bento; TOSCHI, Mirza Seabra. **Greenwashing: dos conceitos à tendência da literatura científica global**. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 215–233, 2019. DOI: 10.34024/revbea.2019.v14.2638. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2638>. Acesso em 09 de novembro de 2024.

Flor, J., Mazin, M. R. & Ferreira, L. A. (2019). **Cosméticos Naturais, Orgânicos e Veganos**. *Cosmetics & Toiletries Brasil*, 31, 30-36. Disponível em: <https://www.cosmeticsonline.com.br/artigo/87>. Acesso em 05 de fevereiro de 2024.

FORTUNE BUSINESS INSIGHTS. **Cosmetics Market**. 2024. Disponível em: <https://fortunebusinessinsights.com/cosmetics-market-102614>. Acesso em 11 de outubro de 2024.

Fryer, P. J.; Asteriadou, K. **A prototype cleaning map: A classification of industrial cleaning processes.** *Trends in Food Science & Technology*, v. 20, n. 6-7, p. 255-262, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224409001228>. Acesso em 29 de outubro de 2024.

GRUPO BOTICÁRIO. **Relatório ESG 2023.** Curitiba: Grupo Boticário, 2023. Disponível em: https://www.grupoboticario.com.br/wp-content/uploads/2024/05/Relatorio_ESG_23.pdf. Acesso em 25 de outubro de 2024.

GRUPO BOTICÁRIO. **Uma beleza de futuro.** Disponível em <https://www.grupoboticario.com.br/uma-beleza-de-futuro/>. Acesso em 25 de outubro de 2024.

L'ORÉAL. **EcoBeautyScore Consortium.** Paris: L'Oréal, 2024. Disponível em: <https://www.loreal.com/en/press-release/commitments/ecobeautyscore-consortium/>. Acesso em 26 de outubro de 2024.

L'ORÉAL. **Universal Registration Document 2023.** L'Oréal, Paris – França, 2023. Disponível em: https://www.loreal-finance.com/system/files/2024-03/LOREAL_2023_Universal_Registration_Document_en.pdf. Acesso em 27 de outubro de 2024.

L'ORÉAL. **Trainee L'Oréal.** Disponível em: <https://traineeloreal.com.br/>. Acesso em 27 de outubro de 2024.

Mendonça, B. da M. R.; Alves, P. E.; Santos, E. P. dos. **Cosméticos Verdes: revisão bibliográfica acerca da tendência sustentável no desenvolvimento de cosméticos.** *Research, Society and Development, [S. l.]*, v. 12, n. 2, p. e4212239888, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i2.39888. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/39888>. Acesso em 01 de fevereiro de 2024.

Mordor Intelligence Research & Advisory. **Organic Personal Care and Cosmetic Products Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts (2024 - 2029).** Mordor Intelligence. Dezembro de 2023. Disponível em: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/organic-personal-care-and-cosmetic-product-market>. Acesso em 20 de março de 2024.

NATURA &CO. **Relatório de Sustentabilidade 2023**. São Paulo: Natura &Co, 2023. Disponível em: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/67c3b7d4-64ea-4c2f-b380-6596a2ac2fbf/75e568bf-ed2e-9313-f3d0-b21df47b7a93?origin=1>. Acesso em 28 de outubro de 2024

Von Poser, D. Cunha, R. D. **Cosméticos à base de produtos naturais**. Estudos de Mercado SEBRAE/ESPM. Novembro de 2008. Disponível em: https://www.funcex.org.br/material/redemercosul_bibliografia/biblioteca/estudos_brasil/bra_167.pdf. Acesso em 23 de março de 2024.

Ziel Cosmetics. **Beleza Circular: guia completo**. Novembro de 2023. Disponível em: <https://zielcosmetics.com.br/blogs/blog-da-ziel/beleza-circular-guia-completo>. Acesso em 10 de dezembro de 2024.