AVALIAÇÃO DE COSMÉTICOS ESFOLIANTES COM E SEM PARTÍCULAS ABRASIVAS DERIVADAS DE *UPCYCLING*

EVALUATION OF EXFOLIATING COSMETICS WITH AND WITHOUT ABRASIVE PARTICLES DERIVED FROM *UPCYCLING*

1º autor(a) – Matheus Cegan Trindade
Estudante de Bacharelado em Engenharia Química pelo Centro Universitário de Tecnologia de Curitiba (UNIFATEC)
Instituição: Centro Universitário de Tecnologia de Curitiba (UNIFATEC)
Endereço: R. Itacolomi, 450, Portão, Curitiba - PR, CEP: 81070-150
E-mail: matheus48909@unifatecpr.com.br

2º autor(a) – Viviane Mayrah Coimbra
Estudante de Bacharelado em Engenharia Química pelo Centro Universitário de Tecnologia de Curitiba (UNIFATEC)
Instituição: Centro Universitário de Tecnologia de Curitiba (UNIFATEC)
Endereço: R. Itacolomi, 450, Portão, Curitiba - PR, CEP: 81070-150
E-mail: vivianemayrah19008@unifatecpr.com.br

Orientador(a) – Alessandra Novais Bassetto Berton
Doutora em Química pela Universidade Federal do Paraná Instituição: Centro Universitário de Tecnologia de Curitiba (UNIFATEC)

Endereço: R. Itacolomi, 450. Portão, Curitiba - PR, CEP: 81070-150 E-mail: alessandra.berton@unifatecpr.com.br

RESUMO

Este estudo realizou uma revisão sistemática e comparativa com o objetivo de avaliar o desempenho de cosméticos esfoliantes que utilizam partículas abrasivas derivadas de *upcycling* em termos de eficácia e impacto ambiental, em comparação com produtos que empregam partículas sintéticas tradicionais, como microesferas plásticas. A pesquisa investigou se as partículas obtidas a partir de resíduos, utilizando o conceito de *upcycling*, são tão eficazes e sustentáveis quanto as sintéticas convencionais. Para isso, foram analisadas as características físicas e sensoriais desses produtos, além de seu impacto ambiental. A metodologia seguiu os princípios da revisão sistemática, buscando transparência e reprodutibilidade. O objetivo final foi identificar as vantagens e desafios no uso de partículas esfoliantes derivadas de resíduos industriais em cosméticos, contribuindo para o desenvolvimento de produtos mais sustentáveis e com menor impacto negativo no meio ambiente, alinhados ao conceito de economia circular.
Palavras-chave: esfoliante*s, upcycling*, cosméticos, sustentabilidade, resíduos.

ABSTRACT

This study conducted a systematic and comparative review aiming to evaluate the performance of exfoliating cosmetics that use abrasive particles derived from *upcycling* in terms of efficacy and environmental impact, compared to products employing traditional synthetic particles, such as plastic microbeads. The research investigated

whether particles obtained from waste, utilizing the concept of *upcycling*, are as effective and sustainable as conventional synthetic ones. To this end, the physical and sensory characteristics of these products were analyzed, in addition to their environmental impact. The methodology followed the principles of systematic review, seeking transparency and reproducibility. The ultimate goal was to identify the advantages and challenges in using exfoliating particles derived from industrial waste in cosmetics, contributing to the development of more sustainable products with less negative environmental impact, aligned with the concept of the circular economy.
Keywords: exfoliants, *upcycling*, cosmetics, sustainability, waste.

1.INTRODUÇÃO

O *upcycling* é uma abordagem que converte os resíduos criados pelas empresas em novos produtos. Para um melhor entendimento no contexto ambiental, a diferença de reciclagem e *upcycling* é que reciclagem é conceituada como sendo a reciclagem a utilização de um produto pós consumo ou mesmo com não conformidade a retornar ao ciclo produtivo, enquanto o conceito de *upcycling é* uma supra reciclagem, é uma forma criativa de utilizar resíduos (sub-produtos) de determinado processo, que seriam descartados no meio ambiente, como uma nova matéria-prima em outros segmentos industriais. (BORSATTO, et al, 2023)

Assim, as empresas geralmente diminuem o desperdício, geram menos lixo e, por consequência, contribuem de forma significativa para a proteção do meio ambiente. O termo *upcycling* foi mencionado pela primeira vez em 1994, pelo designer e ambientalista Reine Pilz. Em 1999 o termo retornou em um estudo de desperdício na indústria de tecidos através de um livro chamado "*Upsizing: the road to zero emissions: more jobs, more income and no pollution*".

Com o passar dos anos, a ideia foi se tornando mais conhecida e conquistando mais apoiadores, principalmente devido à crescente demanda por marcas que praticam ações menos prejudiciais ao meio ambiente. Vale ressaltar que, além dos benefícios para o meio ambiente, o *upcycling* também atrai clientes que compartilham essa mesma mentalidade – ou seja, pessoas preocupadas com questões ambientais e que preferem não comprar de marcas que não refletem esses valores. Além disso, é interessante notar que o *upcycling* faz parte de uma grande tendência global voltada para a sustentabilidade. Nesse contexto, esse método propõe novas formas de resolver problemas que antes não recebiam a devida atenção, como o descarte adequado de resíduos (SEBRAE, 2023).

O mercado de cosméticos desempenha um papel importante na produção global, consumindo muitas matérias-primas e gerando resíduos, além de liberar gases de efeito estufa devido ao uso de energia não renovável. Por isso, é fundamental desenvolver tecnologias que eliminem ou reduzam o uso de recursos limitados e diminuam a geração de resíduos. Uma das formas de fazer essa transição da economia linear – que envolve da extração até o descarte do recurso – para a economia circular – que tem o princípio de reutilizar e reciclar recursos – é por meio do *upcycling*, que transforma resíduos de uma indústria em produtos ou matérias-primas de alto valor para outro setor. Assim, investir em tecnologias de *upcycling* na indústria de cosméticos é essencial para ajudar na preservação do meio ambiente e na qualidade de vida das comunidades que dependem de diferentes ecossistemas, além de trazer inovação para os consumidores dos diversos produtos dessa área (AICARDI, 2023).

A pesquisa sobre matérias-primas esfoliantes, derivadas de *upcycling* mostra uma nova maneira de produzir matérias-primas, através da reciclagem de resíduos gerados, de forma que as empresas produzam menos resíduos que podem impactar o meio ambiente, visando que parte deste lixo pode se tornar matéria-prima para os esfoliantes derivados de *upcycling* e diminuir os resíduos (AICARDI, 2023).

1.1OBJETIVO GERAL

Avaliar como os cosméticos esfoliantes formulados com partículas abrasivas derivadas de resíduos (*upcycling*) funcionam em termos de eficácia, menor impacto negativo ao meio ambiente comparados aos esfoliantes formulados com partículas sintéticas convencionais e tradicionais, assim determinar se são uma opção sustentável no ramo cosmético.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudar as propriedades dos esfoliantes com partículas abrasivas derivadas e não derivadas de *upcycling*;
- Analisar o impacto ambiental associado;
- Identificar os benefícios e limitações do uso em produtos cosméticos.

1.3 JUSTIFICATIVA

A busca por um meio ambiente mais ecológico tem estimulado a procura por opções mais sustentáveis na criação de produtos, nesse cenário, os esfoliantes derivados de resíduos por meio do *upcycling* apresentam uma proposta de sustentabilidade, especialmente quando comparados a esfoliantes sintéticos que podem ser mais impactantes ambientalmente. A fim de buscar a confirmação da viabilidade dos esfoliantes *upcycling* em comparação ao esfoliantes sintéticos, é de suma importância analisar a efetividade e as propriedades desses produtos que buscam fazer o meio ambiente mais sustentável, favorecendo o conceito de economia circular.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CREMES ESFOLIANTES

A pele passa por constantes renovações celulares, ocasionando uma camada de células mortas na sua superfície, o uso de cosméticos esfoliantes ajudam na remoção dessas células da pele, sendo muito utilizados em tratamentos estéticos e terapêuticos devido aos seus benefícios (BRANDÃO, M. F., DA SILVA, C. A., & MARTÍNEZ, C. (2024)).

Os primeiros cremes esfoliantes foram formulados com microesferas plásticas, pois tem baixo custo e alta eficácia na esfoliação uniforme da pele, porém o impacto ambiental negativo causado por essas microesferas plásticas é alto devido aos microplásticos presentes, isso está fazendo com que tenham mais estudos para que novas matérias-primas inovadoras sejam desenvolvidas, visando a troca dessas microesferas plásticas por produtos mais sustentáveis (Ecycle.com.br, [s.d.]).

A crescente presença de microplásticos no meio ambiente representa um dos maiores desafios ambientais na atualidade. Eles podem ser classificados de acordo com o tamanho das partículas como primários ou secundários. (DREHMER, 2020; INOVÁRIO, 2023).

Essas partículas são altamente persistentes e estão disseminadas em praticamente todos os ecossistemas do planeta, sendo encontradas em oceanos, rios, solos, organismos marinhos, águas subterrâneas e até no ar atmosférico. Devido ao seu tamanho reduzido,

são facilmente ingeridas por organismos aquáticos, causando bloqueios digestivos, inflamações e efeitos tóxicos, além de funcionarem como vetores de poluentes ambientais, como metais pesados e pesticidas (SANTOS et al., 2020; DANTAS et al., 2022).

Além do impacto ecológico, os microplásticos representam uma preocupação crescente para a saúde pública. Estudos já identificaram sua presença em tecidos humanos, como intestino, sangue e placenta, com potenciais efeitos inflamatórios e tóxicos. Na indústria cosmética, após o uso de produtos contendo microesferas plásticas, essas partículas são levadas para os sistemas de esgoto e, por não serem eficientemente filtradas, acabam alcançando corpos d'água. Como resposta a essa problemática, há um movimento crescente pela substituição por partículas abrasivas de origem natural ou obtidas por processos sustentáveis, como o *upcycling*.

2.2 TIPOS DE ESFOLIANTES

Na atualidade, os produtos esfoliantes podem ser classificados em físicos, químicos e enzimáticos, cada um atuando de forma distinta sobre a camada córnea da pele (MORO et al., 2018; SANTOS et al., 2020).

2.2.1 Esfoliantes físicos

São encontrados geralmente na forma de sabonete líquido, que possuem microesferas que farão a remoção das células mortas da pele, deve ser aplicado suavemente sobre a pele com movimentos circulares, porém deve-se fazer a limpeza normal (sem o esfoliante) antes e não é indicado o uso diário. São encontrados facilmente em vários tipos de cosméticos (MORO et al., 2018; SANTOS et al., 2020).

Os cremes rinsáveis esfoliantes presentes na rotina de higiene têm a principal função de remover células mortas da superfície da pele, permitindo sua renovação. Os géis de limpeza facial são produtos cosméticos especialmente desenvolvidos para cuidar da pele oleosa e com acne, eles têm a forma em gel, o que permite que os tensoativos presentes na fórmula limpem a pele de maneira profunda, desobstruindo os poros sem causar ressecamento ou irritação. Além disso, essa emulsão é capaz de suspender

ingredientes ativos que ajudam a tratar a acne, agindo na região do rosto durante e após o uso do produto (COSTA, S; LIMA, F; (2024)).

Os peelings físicos têm a finalidade de estimular uma renovação celular através da descamação, com o auxílio de agentes indutores de descamação que podem ser desde lixas até cremes abrasivos. Esse método tem a limitação por não atingir as camadas mais profundas e não conseguir tratar de rugas e cicatrizes, portanto pode-se dizer que é um procedimento seguro, eficaz, indolor e de melhora imediata (SBD, 2021).

2.2.2 Esfoliantes químicos

São encontrados em diversas formas como: cremes, sabonetes e séruns, os esfoliantes químicos são feitos com ácidos (como ácido glicólico, ácido lático e ácido mandélico) na sua formulação, nestes os ácidos farão a esfoliação da pele retirando as células mortas da superfície (epiderme) fazendo uma limpeza profundo sem atrito com a pele por não conter microesferas, o ácido faz com que as células mortas se desprendam da pele (MORO et al., 2018; BAGATIN et al., 2009). Antes do uso destes é indicado consultar um dermatologista, pois o uso desses ácidos para tratamentos requer cuidado para evitar consequências indesejadas. É indicado a não realização dos procedimentos químicos se houver exposição solar e feridas no local, é necessário que as expectativas sejam coerentes com cada tratamento (SBD, 2021).

Peelings químicos são procedimentos que promovem uma esfoliação rápida ou uma lesão controlada na pele, utilizando substâncias químicas. Esses agentes causam um dano controlado que leva à liberação de citocinas e mediadores inflamatórios, resultando em um espessamento da epiderme, aumento do colágeno, reorganização dos componentes estruturais e um aumento no volume da derme. A profundidade do peeling varia conforme o tipo de pele, tratamento anteriores, a área do corpo tratada, a técnica utilizada e o agente aplicado. Para isso, qualquer classificação é apenas aproximada. A divisão mais comum classifica os peelings em: muito superficial, superficial (epiderme), médio (derme papilar) e profundo (derme reticular) (BAGATIN, E; HASSUN, K; TALARICO, S, 2009).

No entanto, quando se busca um rejuvenescimento mais intenso, com alcance na derme reticular, são utilizados os peelings químicos profundos, cuja principal substância ativa é o fenol. O fenol (ácido carbólico) atua promovendo a coagulação das proteínas da

pele, levando à destruição controlada das camadas mais profundas, seguida de um processo de regeneração cutânea com formação de novo colágeno. É considerado altamente eficaz no tratamento de rugas profundas, cicatrizes, discromias e outros sinais avançados de envelhecimento (VELASCO et al., 2004).

Apesar dos resultados estéticos excelentes, o fenol apresenta alta toxicidade sistêmica, podendo gerar complicações como arritmias cardíacas e lesões renais. Para minimizar esses riscos, o procedimento requer que a face seja dividida em zonas, com intervalo de 15 minutos entre as aplicações, permitindo que o organismo metabolize o fenol antes da aplicação na próxima região. Além disso, é necessária hidratação endovenosa e monitorização cardíaca constante durante todo o processo (VELASCO et al., 2004).

Por essas razões, o uso de peelings com fenol é restrito ao ambiente médico, exigindo rigorosos critérios de indicação, especialmente para pacientes com fototipos baixos (I e II de Fitzpatrick), que apresentam menor risco de hiperpigmentação e complicações associadas (VELASCO et al., 2004).

2.2.3 Esfoliantes biológicos (enzimáticos)

São encontrados geralmente em cremes ou loções, estes fazem uma esfoliação mais suave e natural, pois a esfoliação ocorre pela quebra das proteínas e lipídios da camada superficial da pele (epiderme), é muito indicado para peles sensíveis, estas enzimas são extraídas de diversas frutas, mas também podem ser obtidas através de enzimas sintéticas (MORO et al., 2018; SARZEDAS, s.d.).

A utilização regular do esfoliante enzimático proporciona diversas vantagens para a pele. Ele não apenas proporciona uma esfoliação suave e eficiente, mas também auxilia na eliminação de células mortas, na desobstrução de poros e na melhoria da textura da pele. Além disso, promove a produção de colágeno, ajudando na diminuição de rugas e linhas de expressão. Entretanto, é recomendável uma consulta com o dermatologista para descobrir qual o melhor tipo de esfoliante para sua pele, para evitar consequências tardias (SARZEDAS, C; [s.d]).

2.2.4 Esfoliantes derivados de partículas *upcycling*

Os alimentos são processados na indústria, e os resíduos gerados provenientes desses alimentos são reutilizados na indústria cosmética, principalmente resíduos tipo semente. Os bioativos extraídos de vegetais para a linha de cosméticos são principalmente utilizados em produtos para estética, manutenção e limpeza da pele. Destaca-se as partículas esfoliantes que são produzidos por processos de produção limpas e saudáveis, visto que são obtidas de produtos com origem naturais, levando-se em consideração o conceito de economia circular, figura 1 (BIANCHI, 2020; DREHMER, 2020).

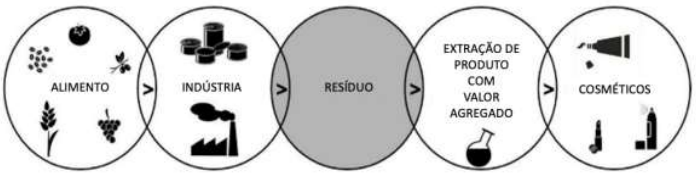


Figura 1 – Conversão de resíduos da indústria alimentícia em produtos de valor agregado para uso na indústria cosmética.
Fonte: DREHMER, 2020.

2.2.4.1 Vantagens ambientais de esfoliantes com partículas derivadas de *upcycling*

Tem-se que o *upcycling* é o novo fundamento, onde consiste em "transformar" os resíduos gerados de uma empresa em novos produtos, destacando as partículas esfoliantes. Através desse caminho, usufrui-se de um meio ambiente muito mais saudável, diminuindo um pouco a procura e extração de matérias-primas, assim preservando os recursos naturais (AICARDI, 2023; BALMAS, 2023; BIANCHI, 2020). O lixo/resíduos que seriam destinados aos aterros sanitários que na grande maioria são prejudiciais ao solo, água, e ar, assim contaminando o meio ambiente, são reaproveitados para a produção de um novo produto (SEBRAE, 2023).

3. METODOLOGIA

Esta revisão da literatura, de caráter sistemático e comparativo, foi desenvolvida com o objetivo de analisar criticamente estudos sobre o uso de partículas abrasivas obtidas por meio de *upcycling* em cosméticos esfoliantes, em comparação com produtos que utilizam microesferas plásticas. A metodologia adotada seguiu os princípios da revisão sistemática, com foco na transparência e reprodutibilidade, visando reduzir distorções nos resultados (vieses) e assegurar a validade das conclusões.

3.1 ABORDAGENS METODOLÓGICAS

A busca por artigos científicos e dados técnicos foi realizada de forma ampla e criteriosa nas bases Scopus, PubMed, ScienceDirect, SciELO e Google Acadêmico, escolhidas pela sua relevância nas áreas de cosméticos, química, engenharia e meio ambiente. Os termos de busca incluíram:

- Cosméticos esfoliantes; esfoliantes naturais; partículas abrasivas vegetais, *upcycling* cosméticos; sustentabilidade cosmética; microplásticos cosméticos

Esses termos foram combinados com operadores booleanos (AND, OR), garantindo a identificação de estudos relacionados à eficácia, segurança, impacto ambiental e viabilidade de partículas de *upcycling* em esfoliantes.

3.2 JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA DAS ABORDAGENS

Foram incluídos estudos originais com dados empíricos sobre as propriedades, eficácia ou impacto ambiental dos esfoliantes, além de comparações entre produtos com partículas de *upcycling* e microesferas plásticas. Apenas artigos completos e com acesso integral foram considerados.

Foram excluídos estudos fora do escopo da pesquisa, publicações sem dados originais (como editoriais ou revisões narrativas) e artigos duplicados, com o intuito de manter a qualidade e a relevância da amostra analisada.

3.3 INSTRUMENTOS E TÉCNICAS DE ANÁLISE

Os dados extraídos foram sistematizados por meio de tabelas e quadros comparativos. As principais variáveis avaliadas foram:

- Tipo e origem do abrasivo (vegetal ou sintético); tipo de formulação cosmética (creme, gel, sabonete etc.); propriedades físicas (tamanho das partículas); resultados sensoriais (aceitação pelo consumidor); impactos ambientais (biodegradabilidade,); viabilidade comercial (custo, disponibilidade de matéria-prima).

A análise combinou abordagens qualitativas (descrições sensoriais e ambientais) e quantitativas (dados numéricos sobre eficácia e propriedades), com uso de estatísticas descritivas para facilitar comparações entre os estudos.

A qualidade metodológica dos trabalhos incluídos foi avaliada com base em critérios como tamanho da amostra, desenho experimental e rigor dos métodos. Reconhecem-se ainda as limitações da revisão, como a dependência da qualidade dos estudos analisados e o possível viés de publicação, o que exige cautela na interpretação dos resultados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o aumento da procura por produtos sustentáveis e a preocupação com o meio ambiente e suas consequências dos descartes de resíduos de cosméticos têm estimulado a troca de microesferas de plástico por alternativas naturais obtidas através do *upcycling*.

Esta pesquisa sugeriu uma comparação entre esfoliantes cosméticos tradicionais e formulações sustentáveis que contêm partículas abrasivas de origem vegetal

Analisou-se diversas fontes de abrasivos naturais, como a borra de café, as sementes de uva e a casca de noz, com base em pesquisas anteriores e informações técnicas divulgadas (tabela 1). Os materiais foram comparados em relação à sua procedência, tratamento, granulometria e desempenho em formulações de cosméticos, tomando como base uma base cremosa padrão e seguindo os critérios definidos pelas normas da Anvisa (2015) e OECD (2015) para segurança e estabilidade**.**

Tabela 1 – Comparação das características dos abrasivos utilizados. Fonte[1] Drehmer (2020); [2] Costa & Lima (2024); [3] Bianchi (2020)

Abrasivo Natural	Origem do resíduo	Granulometria média	Observações de aplicação
Borra de café	Indústria alimentícia	150–300 µm	Esfoliação suave e aroma natural[1]
Sementes de uva	Resíduo de vinificação	200–400 µm	Textura uniforme e boa integração[2]
Casca de noz	Indústria de oleaginosas	300–600 µm	Maior abrasividade, exige controle[3]

De acordo com a Tabela 1, os abrasivos naturais utilizados – borra de café, sementes de uva e casca de noz – obtiveram - se respectivamente a granulometria média

em micrômetros variando de 150-300 (partículas comparativamente finas), 200-400 (partículas um pouco maiores) e 300-600 (partículas mais grossas). Ainda que essas diferentes médias exibidas em cada um dos abrasivos naturais com características distintas, obtive-se resultados positivos indicando e os configurando eficazes e eficientes

As formulações recicladas exibiram propriedades sensoriais iguais ou superiores às convencionais, com ênfase na borra de café, que exibiu uma esfoliação eficaz com uma textura suave e excelente aceitação sensorial (DREHMER, 2020), como visualizadas na tabela 2. As sementes de uva também se destacaram pela uniformidade das partículas e pela boa incorporação na matriz cosmética (COSTA & LIMA, 2024). Já a casca de noz, embora eficaz, exigiu maior controle de moagem para evitar agressividade à pele (BIANCHI, 2020). A seguir tem – se na tabela 2 os dados da percepção dos usuários e da estabilidade dos diferentes tipos de esfoliantes.

Tabela 2 – Eficácia esfoliante percebida e estabilidade das formulações. Fonte: Adaptado de Drehmer (2020), Aicardi (2023), Costa & Lima (2024), Pereira & Moura (2022).

Formulação (2% abrasivo)	**Satisfação (% usuários)**	**Abrasividade (0–5)**	**Estabilidade a 40 °C (dias)**
Microesferas plásticas	82%	4	45
Borra de café	89%	3,2	43
Sementes de uva	86%	3	38
Casca de noz	84%	3,8	40

Observou - se através dos dados apresentados a partir da formulação do esfoliante tradicional - maior estabilidade, melhor resistência ao calor e tempo - e os três naturais – com estabilidade um pouco menor, não influencia significativamente, observou-se uma satisfação em (%) maioral para os abrasivos naturais (borra de café, sementes de uva e casca de noz) respectivamente com 89, 86 e 84%; e com abrasividade classificadas em 3,2; 3 e 3,8. Notou se que os esfoliantes tradicionais obtiveram uma satisfação abaixo dos abrasivos naturais, cerca de 82%, o esfoliante derivado das microesferas plásticas teve sua abrasividade maior (4), o que pode ser vantajosa ou prejudicial dependente do tipo de pele, da funcionalidade do produto e da aplicação.

Os dados comparados também revelaram que os produtos *upcycling* mantiveram estabilidade física satisfatória, mesmo após ciclos térmicos e exposição à umidade, comportamento compatível com produtos comerciais (BRANDÃO et al., 2024). Embora

as partículas vegetais apresentem certa tendência à sedimentação, isso pode ser corrigido com ajustes reológicos na formulação (SILVA & ANDRADE, 2022).

A análise ambiental baseada em literatura indicou que os abrasivos naturais possuem significativa vantagem sobre os microplásticos, tanto por serem biodegradáveis quanto por evitarem a contaminação de corpos hídricos. O reaproveitamento de resíduos agroindustriais ainda promove o conceito de economia circular, reduz custos de descarte e agrega valor a materiais considerados subprodutos, como mostrado na tabela 3 (PEREIRA & MOURA, 2022).

De acordo com a Tabela 3 em termos comparativos ambientais e mercadológico, tem - se uma forte aceitação dos produtos naturais nos critérios avaliativos, o que defende a substituição dos abrasivos convencionais por abrasivos naturais.

Tabela 3 – Comparativo ambiental e mercadológico. Fonte: Adaptado de ANVISA (2015), OECD (2015), Pereira & Moura (2022), Brandão et al. (2024).

Critério	**Microesferas Plásticas**	**Abrasivos *Upcycling***
Biodegradabilidade	Baixa	Alta
Impacto ambiental	Alto (poluição hídrica)	Baixo
Custo de matéria-prima	Médio	Baixo
Apelo sustentável (consumidor)	Fraco	Forte
Conformidade regulatória futura	Comprometida	Alinhada com tendências

Além dos aspectos técnicos, a percepção do consumidor e as tendências de mercado que demonstram forte aceitação de produtos naturais, especialmente quando comunicados como sustentáveis e éticos (SARZEDAS, S.D, 2019). Pesquisas de opinião mostraram que consumidores estão dispostos a pagar mais por cosméticos que respeitem critérios ambientais, o que fortalece o apelo comercial dos esfoliantes *upcycling*.

Dessa forma, os dados analisados sustentam que a substituição de partículas abrasivas sintéticas por alternativas naturais, como as derivadas de *upcycling*, é viável do ponto de vista técnico, ambiental e mercadológico. Contudo, ressalta-se a importância de validar cada formulação por meio de testes dermatológicos e estabilidade prolongada em larga escala, garantindo segurança ao consumidor final.

Os cosméticos com partículas abrasivas derivadas de *upcycling* têm se destacado como alternativa sustentável aos esfoliantes com microplásticos, aproveitando resíduos agroindustriais como borra de café, cascas de frutas e sementes. Entre os benefícios,

destacam-se a redução de resíduos sólidos, a biodegradabilidade, menor impacto ambiental, além de apelo comercial sustentável e boa aceitação sensorial.

No entanto, estes também apresentam algumas limitações técnicas e a falta de regulamentação que precisam ser consideradas. Um dos problemas principais é a padronização granulométrica das partículas derivadas de resíduos, que pode variar de acordo com o lote, a origem do material e o método de moagem utilizado. Essa variação interfere diretamente na textura e eficácia do produto, podendo - se gerar desconforto cutâneo em peles sensíveis. Além disso, há risco de contaminação microbiológica ou química, caso os resíduos não sejam submetidos a processos rigorosos de higienização, secagem e estabilização (ANVISA, 2021).

Outra limitação diz respeito à possibilidade de reações alérgicas, especialmente em usuários com hipersensibilidade a determinados vegetais (como nozes, uvas ou sementes). A estabilidade das formulações também pode ser comprometida, especialmente pela tendência à sedimentação das partículas vegetais, exigindo ajustes reológicos e uso de agentes suspensores.

5. CONCLUSÕES

Concluiu-se, portanto, a partir desta revisão da literatura, a viabilidade do uso em esfoliantes de partículas abrasivas provenientes de *upcycling*, como uma nova alternativa sustentável mostrando grande potencial em termos de sustentabilidade e de eficácia, em relação ao esfoliante convencional, derivado principalmente de microesferas plásticas, onde diversos estudos destacaram a viabilidade de utilizar resíduos como borra de café, sementes de uva e casca de noz na formulação de cosméticos esfoliantes.

Além de diversas vantagens relacionadas à economia circular, como diminuição de poluição e redução de descarte de resíduos, as formulações com partículas de *upcycling*, em comparações com a de microesferas plásticas, demonstraram características semelhantes ou até superiores, e uma melhor porcentagem de satisfação dos usuários. Sendo assim, do ponto de vista sustentável e mercadológico, uma opção satisfatória e viável.

De certo modo, a partir dos dados analisados nas Tabelas 1, 2 e 3, pode-se afirmar que o uso de partículas abrasivas naturais derivadas da borra de café, sementes de uva e casca de noz, representa um caminho com um potencial muito mais sustentável e tanto quanto eficaz ao de partículas sintéticas de microesferas plásticas. Portanto, recomenda-se que futuros estudos e pesquisas associadas ao *upcycling* sejam responsáveis para aprimorá-la ainda mais, garantindo a segurança, estabilidade em maior prazo e otimização do produto.

Os cosméticos com partículas abrasivas derivadas de *upcycling* têm se destacado como alternativa sustentável aos esfoliantes com microplásticos, aproveitando resíduos agroindustriais como borra de café, cascas de frutas e sementes. Entre os benefícios, destacam-se a redução de resíduos sólidos, a biodegradabilidade, menor impacto ambiental, além de apelo comercial sustentável e boa aceitação sensorial.

Porém como apresentado também, apesar de promissores, esses esfoliantes ainda requerem estudos complementares de segurança, estabilidade, padronização e regulamentação.

Através de pesquisas, e análise de dados comparativos de esfoliantes derivados de partículas *upcycling*, esta revisão da literatura cumpriu -se o objetivo de avaliar e discutir sobre o uso de partículas abrasivas derivadas do *upcycling* comparando com os esfoliantes tradicionais, a sua eficácia e sustentabilidade.

6. REFERÊNCIAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia para avaliação de segurança de produtos cosméticos. Brasília: ANVISA, 2021.

AICARDI, Júlia Corigliano. ***Upcycling* na Indústria de Cosméticos**. 2023. no. f. Trabalho de Conclusão de Curso de Farmácia-Bioquímica – Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

BAGATIN, Edileia; HASSUN, Karime; TALARICO, Sérgio. Revisão sistemática sobre peelings químicos, 2009. Disponível em: <https://www.dermatofuncional.cl/wp-content/uploads/2015/03/Revision-sistematica-sobre-Peeling-Qu%C3%ADmicos-BR.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2025.

BALMAS, Luana. ***Upcycling*: o que é, quais os benefícios e como colocar em prática na moda. Gshow**, Rio de Janeiro, 05 jun. 2023. Disponível em: <https://gshow.globo.com/moda-e-beleza/noticia/*upcycling*-o-que-e-quais-os-beneficios-e-como-colocar-em-pratica-na-moda.ghtml>. Acesso em: 07 nov. 2024.

BIANCHI, N. A **IMPORTÂNCIA DA ECONOMIA CIRCULAR PARA O APROVEITAMENTO INTELIGENTE DOS RECURSOS NATURAIS**, Interface Tecnológica, Universidade de São Paulo (USP) São Carlos, S.P., 2020.

BRANDÃO, M. F., da Silva, C. A., & Martínez, C. (2024). **A APLICAÇÃO DOS PEELINGS QUÍMICOS NO TRATAMENTO DE MELASMA.** Revista Científica de Alto Impacto, 28(134), 27-58.

COSTA, Sônia Carine Cova; LIMA, Francisco Mattos de. **Análise quali-quantitativa de géis de limpeza facial encontrados em farmácias de Feira de Santana**/BA. 2024. Curso de Farmácia – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2024.

DREHMER, Priscila Lagemann. **Utilização de Resíduos Alimentares na Produção de Cosméticos**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Química – Departamento de Engenharia Química - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

ECYCLE. **Perigo dos microplásticos em esfoliantes: cosméticos contaminam água, oceanos e vida aquática. Como evitar esfoliação com microesferas de polietileno, perigosos poluentes do meio ambiente. Alternativa e soluções caseiras**. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/perigo-micro-plasticos-esfoliantes-cosmeticos-contaminam-agua-oceanos-vida-aquatica-como-evitar-esfoliacao-microesferas-polietileno-perigosos-poluentes-meio-ambiente-alternativa-solucoes-caseiras/>. Acesso em: 10 abr. 2025.

MORO, T. M.; PINTO, A. G.; VELASCO, M. V. R. **Esfoliantes cosméticos: classificação, matérias-primas e segurança**. Revista Brasileira de Cosmetologia, v. 30, n. 2, p. 101–113, 2018.

SANTOS, L. A.; CUNHA, F. M.; VELASCO, M. V. R. **Formulações cosméticas faciais: abordagem teórica sobre mecanismos de ação e segurança**. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 10, p. 79980–79994, 2020.

SARZEDAS, Carolina. **O que é: esfoliante enzimático**. [s.l.], [s.d]. Disponível em: <https://limpezadepeleprofunda.com/glossario/o-que-e-esfoliante-enzimatico>/. Acesso em: 10 abr. 2025.

SEBRAE. **O que é *upcycling* e como a sua empresa pode aderir a essa tendência**. [s.l.], 07 jun. 2023. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/pe/arquivos/o-que-e-*upcycling*-e-como-a-sua-empresa-pode-aderir-a-essa-tendencia,b16ac5a262798810VgnVCM1000001b00320aRCRD>. Acesso em: 10 abr. 2025.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DERMATOLOGIA (SBD). **Peelings químicos**. [s.l], 11 out. 2021. Disponível em: <https://www.sbd.org.br/tratamentos/peelings-quimicos/>. Acesso em: 10 abr. 2025.

VELASCO, M. V. R. et al. **Rejuvenescimento da pele por peeling químico: enfoque no peeling de fenol**. Anais Brasileiros de Dermatologia, Rio de Janeiro, v. 79, n. 1, p. 91-99, jan./fev. 2004.