

Eficácia e Viabilidade de Conservante Naturais em Formulações Cosméticas

SALES, L. F. C*.; SARTORI, E. M*.; BUENO, F.**

*Graduandas do CST em Estética e Cosmética da UCS

** Professora do CST em Estética e Cosmética da UCS

RESUMO

O presente trabalho consiste em uma revisão integrativa da literatura acerca do uso de conservantes naturais em formulações cosméticas voltadas à estética. A crescente demanda dos consumidores por produtos sustentáveis e livres de ingredientes sintéticos tem impulsionado a busca por alternativas de conservação baseadas em óleos essenciais, ácidos orgânicos e extratos vegetais. A partir da análise de sete estudos recentes, verificou-se que óleos essenciais de canela, cravo, capim-limão e *Litsea cubeba*, associados ao ácido mandélico, apresentam atividade antimicrobiana significativa contra bactérias e fungos, sem comprometer as propriedades organolépticas dos produtos. Os mecanismos de ação envolvem ruptura de membrana celular, inibição enzimática e estresse oxidativo. A percepção do consumidor mostra-se favorável a cosméticos veganos e naturais, embora persistam dúvidas quanto à eficácia funcional. Conclui-se que os conservantes naturais representam uma alternativa promissora para formulações cosméticas seguras na prática da estética.

Palavras-Chave: conservante, cosméticos, insumos naturais, insumo vegano

1 INTRODUÇÃO

A estética tem vivenciado, nos últimos anos, uma transformação significativa no que diz respeito à seleção de insumos e formulações cosméticas, utilizados em procedimentos dermatológicos e de rejuvenescimento facial. O aumento da procura por tratamentos não invasivos, aliado a uma consciência ambiental cada vez mais presente na sociedade, tem levado profissionais e pacientes a questionar a segurança dos conservantes sintéticos tradicionalmente empregados em emulsões, sérums de uso tópico (YADAV et al., 2022).

Os conservantes desempenham um papel fundamental na indústria cosmética, uma vez que os produtos cosméticos representam um meio propício ao crescimento de microrganismos por conterem água, óleos, peptídeos e carboidratos em suas formulações. Sem esses agentes, a vida útil dos produtos seria muito reduzida, além de haver risco de

contaminação microbiana e consequente infecção cutânea nos usuários (YADAV et al., 2022).

Dentro do universo da estética, os produtos magistrais ocupam um espaço peculiar, porque permitem ajustar a formulação a um diagnóstico clínico específico e ao biotipo cutâneo de cada paciente. Esse tipo de personalização, contudo, depende de sistemas conservantes capazes de assegurar estabilidade microbiológica mesmo em pequenos lotes manipulados sob exposição direta a contaminantes ambientais e ao contato repetido do usuário (GALO et al., 2022). Sendo assim, a escolha do conservante deixa de ser uma decisão puramente técnica e passa a integrar a estratégia terapêutica, já que precisa conciliar amplo espectro antimicrobiano, compatibilidade com ativos sensíveis e tolerância dermatológica adequada a peles fragilizadas por procedimentos estéticos. Halla et al. (2018) destacam que, justamente por atuar nessa interface entre eficácia, segurança e percepção sensorial, o conservante é um dos componentes mais críticos da arquitetura formulativa moderna, particularmente em produtos de uso prolongado sobre a face.

Nesse contexto, observa-se uma aproximação progressiva entre as indústrias cosmética e farmacêutica no que concerne aos critérios de qualidade microbiológica, uma vez que a presença de conservantes eficazes é determinante para evitar a contaminação por bactérias, fungos e leveduras durante o uso prolongado e o armazenamento dos produtos (PAULA; BAIENSE, 2023). Essa convergência regulatória é particularmente relevante para os cosmecêuticos empregados na estética e cosmetologia, cuja aplicação em pele perilesional ou recém-tratada exige padrões de controle microbiano comparáveis aos de formulações farmacêuticas tópicas.

Levantamento conduzido por Poddębniak e Kalinowska-Lis (2024) com produtos comercializados no mercado europeu indica que os conservantes mais frequentes em formulações cosméticas continuam sendo o fenoxietanol (presente em cerca de 60,9% dos produtos analisados), o benzoato de sódio (42,2%), o sorbato de potássio (33,6%) e o ácido benzoico (26,8%), evidenciando a persistência de moléculas sintéticas mesmo em um cenário regulatório progressivamente mais restritivo. Esse perfil contrasta com a expectativa do consumidor por formulações "clean label" e justifica o crescente interesse científico por sistemas alternativos de base natural, tema central deste artigo.

Há muito tempo os parabenos, como metilparabeno, propilparabeno e butilparabeno, têm sido os conservantes mais utilizados na indústria cosmética, sendo eficazes especialmente contra fungos. Porém estudos recentes apontam que alguns parabenos podem se acumular no organismo ao longo do tempo e interferir na função endócrina, o que levou órgãos reguladores, como a Comissão Europeia, a implementar restrições específicas ao seu uso, particularmente em produtos destinados a crianças (LI et al., 2024).

A busca por conservantes de origem natural tem ganhado destaque no cenário científico e industrial. Óleos essenciais extraídos de plantas como canela (*Cinnamomum zeylanicum*), cravo (*Syzygium aromaticum*), capim-limão e *Litsea cubeba*, assim como ácidos orgânicos como o ácido mandélico, têm demonstrado propriedades antibacterianas, antifúngicas, antivirais e antioxidantes relevantes para a conservação de formulações cosméticas (PAVLAČKOVÁ et al., 2024; YADAV et al., 2022).

Ao mesmo tempo, o mercado de cosméticos veganos tem experimentado um crescimento expressivo, com previsão de ultrapassar 20 bilhões de dólares em 2025 e atingir 33,39 bilhões de dólares em 2034. Os consumidores percebem esses produtos como mais seguros, saudáveis e sustentáveis, embora persistam dúvidas quanto à eficácia funcional quando comparados aos cosméticos convencionais (PARK et al., 2025).

Ser vegano não quer dizer que se utilize apenas insumos naturais: cosmético vegano é aquele que não contém ingredientes de origem animal em sua composição e cuja cadeia produtiva não envolve exploração ou teste em animais em nenhuma etapa do desenvolvimento. Os produtos veganos podem, portanto, ser formulados com matérias-primas vegetais, minerais ou sintéticas, desde que nenhuma delas tenha origem animal nem tenha sido testada em animais (FLOR; MAZIN; FERREIRA, 2019). Cabe destacar que, no Brasil, não há regulamentação específica da Anvisa para o claim "vegano" em cosméticos — a comprovação dessa característica decorre, na prática, da rastreabilidade da formulação e de selos emitidos por organizações certificadoras (FLOR; MAZIN; FERREIRA, 2019).

Cosméticos naturais são aqueles formulados, na maioria das vezes, com matérias-primas de origem natural, como extratos vegetais, óleos essenciais, manteigas, ceras e minerais. Neles, busca-se reduzir ou evitar substâncias sintéticas, como parabenos, silicones e corantes artificiais. Além disso, costuma-se considerar também o impacto ambiental dos processos produtivos, priorizando métodos mais sustentáveis (FLOR; MAZIN; FERREIRA, 2019). É importante esclarecer que, no Brasil, a Anvisa não estabelece definição oficial para o termo "cosmético natural"; o que regulamenta a categoria é o arcabouço geral aplicável a todos os produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes, atualmente disciplinado pela Resolução RDC nº 752, de 19 de setembro de 2022, que trata da definição, classificação, rotulagem, embalagem, controle microbiológico e regularização desses produtos (BRASIL, 2022).

Já os cosméticos orgânicos seguem um padrão mais rigoroso. Além de serem naturais, seus ingredientes vegetais devem ser provenientes de agricultura orgânica certificada, ou seja, cultivados sem agrotóxicos, fertilizantes químicos sintéticos ou organismos geneticamente modificados. Esses produtos geralmente precisam atender a normas específicas de certificação, que determinam o percentual mínimo de ingredientes orgânicos na formulação e critérios ambientais em toda a cadeia produtiva. Sendo assim, podemos dizer que todo cosmético orgânico é natural, mas nem todo cosmético natural é orgânico.

Diante desse panorama, torna-se relevante para o profissional da estética e cosmetologia, compreender as evidências científicas disponíveis sobre a eficácia, a segurança e os mecanismos de ação dos conservantes naturais em formulações cosméticas, bem como entender a percepção do consumidor em relação a esses produtos.

2 OBJETIVO

Em razão da popularidade que os produtos veganos e naturais estão ganhando nos últimos anos, este trabalho será realizado com o objetivo de fazer uma análise comparativa da literatura científica, voltada para todo o tipo de público, sobre a eficácia antimicrobiana, segurança, estabilidade, potencial irritante e alergênico entre os conservantes de origem natural comparado aos conservantes sintéticos, aplicados em formulações cosméticas de uso facial.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa e descritiva da literatura, conduzida a partir da análise artigos científicos selecionados em base de dados de livre acesso ou não, tais como periódicos CAPES via CAFE, Medline, Scielo, BVS e sites governamentais, nos idiomas

português e inglês. Os critérios de inclusão priorizaram artigos originais, revisões sistemáticas, relatos de caso, enquanto foram excluídos artigos incompletos e de opinião.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apartir da pesquisa foram selecionados sete artigos científicos publicados entre 2022 e 2025, selecionados com base em sua relevância para o tema de conservantes naturais em formulações cosméticas.

A seleção dos artigos priorizou publicações recentes em periódicos indexados, que abordassem pelo menos um dos seguintes temas: conservantes naturais em cosméticos, mecanismos de ação antimicrobiana, formulações sustentáveis e percepção do consumidor. A análise foi conduzida de forma crítica, buscando integrar os achados dos diferentes estudos para a construção de um panorama abrangente e aplicável à prática na estética.

Os dados foram organizados e discutidos conforme as seguintes categorias temáticas: (a) eficácia antimicrobiana de óleos essenciais em formulações cosméticas; (b) mecanismos de ação dos conservantes; (c) propriedades biofísicas e sensoriais das formulações; e (d) percepção do consumidor.

Os artigos selecionados foram:

Artigo 1: Yadav *et al.* (2022) – Estudo experimental sobre compostos bioativos vegetais (óleos de canela e cravo) utilizados como conservantes naturais em cremes e géis cosméticos, publicado no *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology* (IJARSCT).

Artigo 2: Pavlačková *et al.* (2024) – Estudo sobre formulação de emulsões sustentáveis com ácido mandélico e óleos essenciais como conservantes naturais, publicado na revista *Molecules*.

Artigo 3: Li *et al.* (2024) – Revisão sobre os mecanismos de ação dos conservantes em cosméticos, publicada no *Journal of Dermatologic Science and Cosmetic Technology* (via ScienceDirect).

Artigo 4: Park *et al.* (2025) – Análise textual comparativa de avaliações de produtos veganos e convencionais para cuidados com a pele, publicada no *Journal of Retailing and Consumer Services*.

Artigo 5: PAULA, R. R. de; BAIENSE, A. S. R. A eficácia dos conservantes em cosméticos: garantindo a segurança e durabilidade dos produtos de beleza. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação (REASE)**, São Paulo, v. 9, n. 11, p. 1534-1545, nov. 2023. DOI: 10.51891/rease.v9i11.12501.

Artigo 6: PODDEBNIAK, P.; KALINOWSKA-LIS, U. A survey of preservatives used in cosmetic products. **Applied Sciences**, Basel, v. 14, n. 4, p. 1581, 2024. DOI: 10.3390/app14041581.

Artigo 7: THOMAZ, D. V. et al. Natural or synthetic? Classification of common preservatives in food and drug industry by artificial intelligence. **Brazilian Journal of Health and Pharmacy**, v. 4, n. 2, p. 43-61, 2022. DOI: 10.29327/226760.4.2-4.

4.1 — Ferramentas computacionais para seleção de conservantes

Ainda no plano metodológico, registra-se a relevância crescente de ferramentas computacionais aplicadas à triagem e classificação de conservantes. Thomaz et al. (2022) demonstraram que a combinação de descritores moleculares com técnicas de aprendizado de máquina — análise de componentes principais (PCA), máquinas de vetores de suporte (SVM) e perceptrons multicamadas (MLP) — permite agrupar conservantes segundo sua origem natural ou sintética com elevada acurácia. Embora não tenham sido empregadas diretamente nesta revisão, tais abordagens constituem aporte metodológico promissor para futuros estudos de seleção racional de conservantes naturais, ao reduzirem o tempo e o custo associados a triagens experimentais convencionais.

A escolha racional de um sistema conservante para uso magistral ou industrial não se sustenta apenas em fichas técnicas, e sim na determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM), da Concentração Bactericida Mínima (CBM) e da Concentração Fungicida Mínima (CFM) frente aos microrganismos preconizados para o teste de desafio. Ostrosky *et al.* (2008) descrevem a microdiluição em caldo como o método de referência para essa determinação, por sua reprodutibilidade, baixo consumo de amostra e aderência aos padrões internacionais. Alves *et al.* (2008) reforçam essa visão ao comparar técnicas de *screening*, demonstrando que a microdiluição oferece sensibilidade superior em relação à difusão em ágar para substâncias com baixa solubilidade aquosa, situação comum a muitos compostos fitoquímicos. Para os fins desta revisão, essa evidência metodológica reforça a recomendação de que qualquer afirmação sobre desempenho de um conservante natural seja respaldada por dados de CIM e CBM/CFM obtidos em condições padronizadas, antes de se avançar para o teste de desafio na formulação final.

4.2 Eficácia antimicrobiana de óleos essenciais em formulações cosméticas

Os resultados obtidos por Yadav *et al.* (2022) demonstraram que os óleos essenciais de canela (*Cinnamomum zeylanicum*) e cravo (*Syzygium aromaticum*) apresentaram atividade conservante eficaz quando adicionados a cremes e géis em concentrações entre 0,1% e 0,5%. Em um período de observação de 60 dias, os ensaios microbiológicos revelaram que a contaminação bacteriana nas amostras controle (sem conservante) atingiu 33 colônias no gel e 22 colônias no creme, enquanto nas amostras tratadas com concentração de 0,5% de óleo de canela, a contaminação bacteriana foi reduzida a zero no gel e a zero no creme ao final do período. O óleo de cravo também apresentou resultados satisfatórios, ainda que ligeiramente inferiores aos da canela.

Quanto à contaminação fúngica, padrão semelhante foi observado: no gel sem conservante, verificaram-se 13 colônias ao 60º dia, enquanto a concentração de 0,5% de óleo de canela reduziu esse número a apenas 1 colônia. É relevante destacar que os conservantes naturais testados não alteraram o pH, o teor de umidade, a textura nem a estabilidade dos produtos ao longo dos 60 dias de análise, o que representa uma vantagem significativa para a aplicação em formulações de uso dermatológico (YADAV *et al.*, 2022).

A literatura experimental sobre conservantes naturais em matrizes cosméticas reais é menos abundante do que a literatura de revisão, o que torna particularmente relevantes os estudos que reproduzem condições próximas às de uso. Glavač e Lunder (2018) avaliaram a eficácia conservante de antimicrobianos de origem natural em uma emulsão cosmética representativa por meio do desafio microbiológico previsto na norma ABNT NBR ISO

11930:2019 e demonstraram que combinações específicas de óleos essenciais e extratos vegetais alcançam os critérios de aprovação contra *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans* e *Aspergillus brasiliensis*, quando bem dosadas e protegidas por antioxidantes. De modo complementar, Ostrosky *et al.* (2011) caracterizaram extratos de *Rubus rosaefolius* como candidatos a conservante natural em formulações tópicas, demonstrando atividade contra microrganismos-teste em concentrações compatíveis com tolerância cutânea. Esses dados reforçam o argumento, já presente no artigo, de que naturais bem caracterizados podem cumprir requisitos regulatórios sem comprometer estabilidade nem sensorialidade.

De forma complementar, Pavlačková *et al.* (2024) investigaram a eficácia antimicrobiana de emulsões contendo ácido mandélico associado a óleos essenciais de *Satureja montana*, capim-limão e *Litsea cubeba*. Os ensaios de difusão em disco demonstraram que os óleos de *Satureja montana* e capim-limão exibiram atividade antimicrobiana semelhante contra todos os microrganismos testados, exceto *Pseudomonas aeruginosa*. Já o óleo de *Litsea cubeba* mostrou-se ineficaz contra a levedura *Candida albicans*.

O resultado mais expressivo desse estudo foi a combinação de ácido mandélico com óleo de *Litsea cubeba* (amostra BML), que reduziu com sucesso tanto *Staphylococcus aureus* quanto *P. aeruginosa* durante 28 dias de armazenamento, representando o melhor desempenho entre todas as formulações testadas. Esse achado é particularmente relevante para a estética e cosmetologia, uma vez que *S. aureus* e *P. aeruginosa* estão entre os principais contaminantes de produtos cosméticos e podem causar infecções cutâneas significativas (PAVLAČKOVÁ *et al.*, 2024).

4.3 Mecanismos de ação dos conservantes naturais

A compreensão dos mecanismos de ação dos conservantes é fundamental para a seleção adequada de ingredientes em formulações cosméticas destinadas a procedimentos estéticos. A revisão conduzida por Li *et al.* (2024) oferece um panorama detalhado desses mecanismos, que podem ser agrupados em quatro categorias principais: ruptura de membrana celular, inibição enzimática e metabólica, danos ao DNA e estresse oxidativo.

Para além dos mecanismos clássicos de ruptura de membrana e desnaturação proteica, Tang e Du (2024) chamam atenção para o papel das espécies reativas de oxigênio (ROS) como via central de ação antimicrobiana de várias classes de conservantes, incluindo isotiazolinonas, ésteres de lauril arginato (LAE) e diversos óleos essenciais. O mecanismo envolve a geração intracelular de radicais hidroxila e ânion superóxido, que oxidam lipídios da membrana, proteínas e DNA microbiano, levando à morte celular mesmo em concentrações relativamente baixas. Essa perspectiva é particularmente interessante para o desenvolvimento de conservantes naturais, porque muitos compostos fenólicos descritos por Simões, Bennett e Rosa (2009) e os óleos essenciais avaliados *in vitro* por Orchard *et al.* (2018) parecem atuar exatamente por essa via, o que ajuda a explicar sinergias frequentemente observadas em combinações fitoquímicas e estabelece um critério bioquímico objetivo para a seleção racional de matérias-primas botânicas em formulações para estética.

A diferenciação entre conservantes naturais e sintéticos não é apenas uma questão de origem, mas também de propriedades físico-químicas mensuráveis. Modelos de inteligência artificial treinados sobre descritores como peso molecular, lipofilicidade (logP),

área de superfície polar e número de doadores e aceptores de ligação de hidrogênio mostraram-se capazes de classificar conservantes com acurácia superior a 90% (THOMAZ *et al.*, 2022). Esse achado sugere que existem padrões estruturais subjacentes ao comportamento antimicrobiano dos conservantes naturais — em geral, moléculas mais lipofílicas e com maior afinidade por membranas microbianas — que ajudam a explicar a eficácia observada em ensaios *in vitro* e *in vivo* discutidos nas seções anteriores.

A ruptura da membrana celular constitui o mecanismo de ação mais frequente entre os conservantes, sejam eles sintéticos ou naturais. Os óleos essenciais, por sua natureza lipofílica, integram-se às bicamadas lipídicas das membranas celulares microbianas, desestabilizando sua estrutura e provocando o vazamento de componentes intracelulares essenciais, como íons potássio, proteínas e ácidos nucleicos. Esse processo conduz à morte celular (LI *et al.*, 2024).

Os ácidos orgânicos, como o ácido mandélico utilizado no estudo de Pavlačková *et al.* (2024), atuam por um mecanismo distinto: na forma não dissociada, essas moléculas atravessam a membrana celular e, ao se dissociarem no citoplasma, liberam íons H⁺, causando a acidificação do meio intracelular. Para manter a homeostase do pH, a célula bacteriana precisa exportar o excesso de prótons por transporte ativo, processo que consome grandes quantidades de ATP e compete com o crescimento celular. Além disso, o acúmulo de ânions no citoplasma gera estresse osmótico, contribuindo para a inibição do desenvolvimento microbiano (LI *et al.*, 2024).

Cabe ressaltar que bactérias Gram-positivas tendem a ser mais suscetíveis à ação dos óleos essenciais em comparação às Gram-negativas, em razão da estrutura mais simples de sua parede celular, que facilita a penetração dos compostos ativos. Essa observação foi corroborada tanto por Yadav *et al.* (2022) quanto por Pavlačková *et al.* (2024), e possui relevância clínica, uma vez que grande parte das infecções cutâneas pós-procedimentos estéticos é causada por bactérias Gram-positivas, como *S. aureus*.

A discussão sobre sinergia entre conservantes naturais ganhou robustez metodológica nos últimos anos. Orchard *et al.* (2018) avaliaram *in vitro* a atividade antimicrobiana de óleos essenciais comerciais e de suas combinações contra microrganismos associados à acne, evidenciando que misturas binárias ou ternárias frequentemente apresentam índices de concentração inibitória fracionada (FIC) compatíveis com sinergia parcial ou completa, com redução de até 50% nas concentrações eficazes em comparação ao componente isolado. Simões, Bennett e Rosa (2009) explicam essa cooperação pelo fato de fitoquímicos atuarem simultaneamente sobre múltiplos alvos celulares e biofilmes, o que dificulta a seleção de resistência. Para a estética, esse comportamento é especialmente desejável: combinações racionais permitem reduzir a carga de cada componente individual, mitigando potenciais irritações cutâneas em peles tratadas com peelings, lasers ou microagulhamento, sem perder a abrangência exigida pelo teste de desafio.

Para além dos mecanismos diretos descritos, ganha relevância o conceito de "preservative boosters", isto é, ingredientes naturais que, sem atuar isoladamente como conservantes principais, potencializam a ação de outros agentes e permitem reduzir suas concentrações de uso. Poddębniak e Kalinowska-Lis (2024) destacam, entre tais coadjuvantes, óleos essenciais de *Thymus vulgaris*, *Origanum vulgaris*, *Salvia officinalis* e *Rosmarinus officinalis*, ricos em monoterpenos fenólicos como timol, carvacrol e eugenol. Esses compostos atuam de modo complementar aos ácidos orgânicos e álcoois empregados

como conservantes, ampliando o espectro antimicrobiano e contribuindo para formulações com perfil toxicológico mais favorável.

A compreensão dos mecanismos moleculares dos conservantes sintéticos oferece um ponto de comparação útil para situar a real vantagem dos análogos naturais. Galo *et al.* (2022) ressaltam que o clorocresol, por exemplo, atua predominantemente por desorganização do potencial elétrico da membrana citoplasmática microbiana, processo cuja eficiência depende fortemente do pKa próximo a 9,2 e, portanto, do pH da formulação. Já o triclosan inibe especificamente a enoil-ACP redutase, enzima essencial para a síntese de ácidos graxos bacterianos, conferindo-lhe ação biostática prolongada em concentrações reduzidas. Quando esses dados são justapostos aos óleos essenciais ricos em timol e carvacrol, descritos por Simões, Bennett e Rosa (2009) como agentes que combinam permeabilização lipídica e inibição enzimática inespecífica, evidencia-se que muitos compostos naturais não substituem o conservante sintético por uma única via equivalente, mas operam por mecanismos multialvo, o que justifica seu uso preferencial em estratégias de combinação e em concentrações ajustadas por delineamento experimental.

4.4 Propriedades biofísicas e sensoriais das formulações

Para além da atividade antimicrobiana, as propriedades biofísicas das formulações são de interesse direto para a estética, uma vez que cremes e emulsões utilizados após procedimentos dermatológicos devem promover a hidratação da pele, restaurar a barreira cutânea e apresentar boa aceitação sensorial.

Pavlačková *et al.* (2024) avaliaram parâmetros biofísicos *in vivo*, incluindo hidratação cutânea, perda de água transepidérmica (TEWL) e pH da pele. Todas as formulações testadas demonstraram melhora significativa na hidratação cutânea, com valores superiores a 40 unidades de corneometria duas horas após a aplicação. A atividade hidratante máxima foi registrada quatro horas após a exposição, com diferenças de aproximadamente 10 unidades de corneometria em relação à primeira hora.

Os valores de TEWL variaram entre 9,8 e 17,2 g/m²/h nas formulações sem ácido mandélico e entre 10,3 e 12,9 g/m²/h nas formulações com ácido mandélico, sem diferenças estatisticamente significativas. Quanto ao pH cutâneo, os valores fisiológicos foram restabelecidos após 24 horas em todas as formulações, variando de 5,09 a 5,11 após uma hora e de 4,42 a 4,96 nas medições subsequentes. A análise sensorial indicou que as emulsões contendo ácido mandélico foram percebidas como mais agradáveis e de melhor espalhabilidade pelos avaliadores (PAVLAČKOVÁ *et al.*, 2024).

O trabalho de Yadav *colaboradores* (2022) também demonstrou a estabilidade físico-química de géis e cremes contendo óleos de canela e cravo: o pH do gel manteve-se em torno de 6,0 e o do creme em 6,5; ambos permaneceram com aparência visual suave e macia, sem irritação cutânea observada nos testes realizados em intervalos de 15 dias ao longo de 60 dias. Esses dados são encorajadores para a aplicação dessas formulações no contexto da estética, onde a tolerabilidade cutânea é um requisito inegociável.

Soma-se a essas considerações a importância da adequação da concentração do conservante à matriz cosmética, pois doses subterapêuticas comprometem a eficácia antimicrobiana, ao passo que concentrações excessivas elevam o risco de irritação cutânea e sensibilização (PAULA; BAIENSE, 2023). No caso específico dos conservantes naturais — frequentemente menos potentes que seus análogos sintéticos —, esse equilíbrio é alcançado por meio de associações sinérgicas entre dois ou mais agentes, estratégia que permite

reduzir a quantidade individual de cada componente e, simultaneamente, ampliar o espectro de ação sem prejuízo do perfil sensorial do produto.

4.5 Percepção do consumidor sobre cosméticos naturais e veganos

A discussão sobre a percepção do consumidor não pode ser dissociada do contexto regulatório. No espaço europeu, o Regulamento (CE) n.º 1223/2009 estabelece a lista positiva de conservantes autorizados, suas concentrações máximas e as restrições de uso por categoria de produto, sendo periodicamente revisado com base em pareceres do Comitê Científico para a Segurança dos Consumidores (PODDEBNIAK; KALINOWSKA-LIS, 2024). A redução do limite máximo de fenoxietanol em produtos destinados à área das fraldas e a contínua reavaliação de parabenos ilustram como a percepção pública e a evidência toxicológica retroalimentam-se na conformação do arcabouço normativo, criando espaço estratégico para conservantes naturais com perfil de segurança mais favorável.

A discussão regulatória sobre conservantes cosméticos vem ganhando uma dimensão geopolítica que extrapola o eixo Europa–América. Tang e Du (2024) mostram que, enquanto a União Europeia permite atualmente o uso de cerca de 60 substâncias listadas no Anexo V do Regulamento CE 1223/2009, a China autoriza 51 conservantes em sua Lista Positiva de 2021, com critérios próprios de concentração máxima e de uso restrito por categoria de produto. Para a indústria brasileira, esse contraste é estratégico: formulações destinadas à exportação precisam ser desenhadas para o denominador comum das duas listas, o que tende a privilegiar combinações já consagradas como o par fenoxietanol–etilexilglicerina e a reduzir o espaço de moléculas naturais não harmonizadas internacionalmente. Soma-se a isso a Resolução RDC 630/2022 da Anvisa, que disciplina os parâmetros microbiológicos de cosméticos no Brasil, reforçando que a escolha do sistema conservante é, simultaneamente, uma decisão técnica, regulatória e comercial.

O estudo conduzido por Park *et al.* (2025) trouxe uma perspectiva complementar ao analisar mais de 110.000 avaliações de consumidores da plataforma Ulta Beauty, comparando a satisfação pós-compra entre produtos veganos e convencionais para cuidados com a pele. A partir da técnica de modelagem de Alocação Latente de Dirichlet (LDA), foram identificados onze atributos-chave que fundamentam as avaliações dos consumidores, sendo que a eficácia intrínseca e os atributos sensoriais predominaram sobre os atributos extrínsecos. É notável que tópicos relacionados diretamente à sustentabilidade estiveram ausentes nas avaliações espontâneas.

Os resultados mostraram que os produtos veganos receberam avaliações mais altas na amostra agrupada, incluindo hidratantes e cremes, mas avaliações mais baixas em sérums, o que os autores interpretaram à luz da zona de tolerância (ZOT): para sérums, onde se espera alto desempenho funcional, os produtos veganos podem não atender às expectativas de eficácia dos consumidores. Por outro lado, as alegações de sustentabilidade geralmente aumentaram as avaliações de produtos convencionais, mas não de itens veganos, indicando diferentes limiares de expectativa entre os dois grupos de consumidores (PARK *et al.*, 2025).

Esses achados são relevantes para a estética na medida em que sugerem que, embora exista uma receptividade crescente do público para formulações naturais e sustentáveis, a eficácia funcional permanece como critério prioritário na avaliação dos consumidores. Portanto, a incorporação de conservantes naturais em produtos para uso estético deve ser acompanhada de evidências robustas de eficácia clínica, de modo a atender às expectativas de profissionais e pacientes.

A pressão sobre conservantes clássicos não vem apenas da preferência declarada do consumidor, mas também de evidências toxicológicas sucessivas que reposicionam o perfil risco-benefício de moléculas antes consideradas inócuas. Galo *et al.* (2022) recordam que o triclosan, amplamente utilizado em dermocosméticos durante décadas, vem sendo associado a efeitos sobre a função tireoidiana e à seleção de cepas microbianas resistentes, motivos pelos quais sua presença em diversas categorias cosméticas foi restringida em jurisdições como a União Europeia e os Estados Unidos. Em sintonia com esse movimento, Nowak, Jabłońska e Ratajczak-Wrona (2020) discutem a controvérsia em torno dos parabenos de cadeia longa e sustentam que a substituição por alternativas naturais ou por sistemas mistos é, mais do que uma estratégia de marketing, uma resposta direta à pressão regulatória e à crescente exigência de transparência sobre potenciais disruptores endócrinos em produtos de aplicação tópica frequente.

4.6 Perspectivas futuras

A revisão de Tang e Du (2024) sinaliza dois caminhos promissores e ainda pouco explorados no Brasil. O primeiro envolve os peptídeos antimicrobianos (AMPs), como a nisina e as defensinas, que combinam ampla atividade contra Gram-positivos, Gram-negativos e fungos com baixa toxicidade dermatológica, abrindo espaço para uma nova geração de conservantes biotecnológicos potencialmente compatíveis com a rotulagem clean beauty. O segundo refere-se às sinergias entre fenoxietanol e moléculas auxiliares como a etilexilglicerina e alcanodióis anfifílicos (1,2-pentanodiol, 1,2-hexanodiol, caprilil glicol), que reduzem a concentração eficaz do conservante principal e melhoram simultaneamente a sensorialidade da emulsão. Esses achados convergem com evidências de Herman (2019) sobre o papel dos boosters antimicrobianos e com o estudo de caso de Kerdudo *et al.* (2016), no qual o desenvolvimento de um conservante natural só atingiu desempenho industrialmente viável quando combinado a uma matriz auxiliar adequada, reforçando a tese de que a próxima geração de sistemas conservantes para medicina estética será, por natureza, modular e híbrida.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão permitiu constatar que os conservantes naturais, notadamente os óleos essenciais e ácidos orgânicos como o ácido mandélico, constituem alternativas viáveis e promissoras aos conservantes sintéticos tradicionais em formulações cosméticas de interesse para a estética e cosmetologia. Os estudos analisados demonstraram que esses compostos possuem atividade antimicrobiana significativa contra bactérias e fungos patogênicos comumente encontrados em produtos cosméticos, sem comprometer as propriedades organolépticas, a estabilidade físico-química nem a tolerabilidade cutânea das formulações.

Os mecanismos de ação dos conservantes naturais envolvem principalmente a ruptura de membranas celulares, a acidificação do meio intracelular, a inibição enzimática e a geração de estresse oxidativo, mecanismos estes que conferem uma ação de amplo espectro contra diferentes classes de microrganismos. A combinação sinérgica de óleos essenciais com ácidos orgânicos mostrou-se particularmente eficaz, como evidenciado pela

associação de ácido mandélico com óleo de *Litsea cubeba*, que apresentou o melhor desempenho antimicrobiano.

No que tange à percepção do consumidor, ficou evidente que há uma tendência crescente de valorização de cosméticos naturais e veganos, embora a eficácia funcional continue sendo o principal critério de avaliação pós-compra. Essa constatação reforça a necessidade de que os conservantes naturais incorporados em formulações para a estética sejam respaldados por evidências científicas sólidas, garantindo não apenas a segurança microbiológica, mas também o desempenho clínico esperado por profissionais e pacientes.

Cumpra destacar, entretanto, que a substituição dos conservantes sintéticos por alternativas naturais não está isenta de desafios técnicos, conforme destacado no trabalho, aspectos como menor estabilidade em variações de pH e temperatura, possível interferência na coloração e no aroma da formulação, custo mais elevado e variabilidade lote a lote impõem a necessidade de seleção criteriosa do conservante e de testes de estabilidade prolongados. Tais limitações reforçam a importância de protocolos rigorosos de desenvolvimento e de validação microbiológica antes da introdução desses sistemas em cosmecêuticos voltados à estética.

Recomenda-se que estudos futuros investiguem a estabilidade de formulações contendo conservantes naturais em períodos mais prolongados, bem como avaliem o potencial de sensibilização cutânea em populações específicas, como pacientes submetidos a procedimentos estéticos invasivos ou minimamente invasivos, nos quais a barreira cutânea pode estar temporariamente comprometida.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. G.; VINHOLIS, A. H. C.; CASEMIRO, L. A.; FURTADO, N. A. J. C.; SILVA, M. L. A.; CUNHA, W. R.; MARTINS, C. H. G. Estudo comparativo de técnicas de screening para avaliação da atividade antibacteriana de extratos brutos de espécies vegetais e de substâncias puras. **Química Nova**, v. 31, n. 5, p. 1224-1229, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 11930: Cosméticos — Microbiologia — Avaliação da proteção antimicrobiana de um produto cosmético. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 630, de 10 de março de 2022. Dispõe sobre os parâmetros de controle microbiológico para produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. Brasília: Ministério da Saúde, 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 752, de 19 de setembro de 2022. Dispõe sobre a definição, a classificação, os requisitos técnicos para rotulagem e embalagem, os parâmetros para controle microbiológico, bem como os requisitos técnicos e procedimentos para a regularização de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. Brasília: Ministério da Saúde, 2022.

FLOR, J.; MAZIN, M. R.; FERREIRA, L. A. Cosméticos naturais, orgânicos e veganos. *Cosmetics & Toiletries (Brasil)*, v. 31, p. 30-36, maio/jun. 2019.

GALO, A. A.; OUTA, C. Y.; SANTOS, L. R. dos; BERTOLUCI, R. S.; BARSOTTI, N. S. Conservantes farmacotécnicos utilizados em produtos dermocosméticos magistrais. **Brazilian Journal of Natural Sciences**, v. 4, n. 3, e1572022, p. 1-7, 2022. DOI: 10.31415/bjns.v4i3.157.

GLAVAČ, N. K.; LUNDER, M. Preservative efficacy of selected antimicrobials of natural origin in a cosmetic emulsion. **International Journal of Cosmetic Science**, v. 40, n. 3, p. 276-284, 2018.

HALLA, N.; FERNANDES, I. P.; HELENO, S. A.; COSTA, P.; BOUCHERIT-OTMANI, Z.; BOUCHERIT, K.; RODRIGUES, A. E.; FERREIRA, I. C. F. R.; BARREIRO, M. F. Cosmetics preservation: a review on present strategies. **Molecules**, v. 23, n. 7, art. 1571, 2018.

HERMAN, A. Antimicrobial ingredients as preservative booster and components of self-preserving cosmetic products. *Current Microbiology*, v. 76, p. 744-754, 2019.

KERDUDO, A.; BURGER, P.; MERCK, F.; DINGAS, A.; ROLLAND, Y.; MICHEL, T.; FERNANDEZ, X. Development of a natural ingredient – Natural preservative: a case study. *Comptes Rendus Chimie*, v. 19, n. 9, p. 1077-1089, 2016.

LI, W. *et al.* Mechanism of action of preservatives in cosmetics. **Journal of Dermatologic Science and Cosmetic Technology**, v. 1, n. 1, 2024. DOI: 10.1016/j.jdsct.2024.100029. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2950306X24000529>. Acesso em: 29 mar. 2026.

NOWAK, K.; JABŁOŃSKA, E.; RATAJCZAK-WRONA, W. Controversy around parabens: alternative strategies for preservative use in cosmetics and personal care products. **Environmental Research**, v. 198, art. 110488, 2020.

ORCHARD, A.; VUUREN, S. F. van; VILJOEN, A. M.; KAMATOU, G. The in vitro antimicrobial evaluation of commercially essential oils and their combinations against acne. **International Journal of Cosmetic Science**, v. 40, n. 3, p. 226-243, 2018.

OSTROSKY, E. A.; MARCONDES, E. M. C.; NISHIKAWA, S. O.; LOPES, P. S.; VARCA, G. H. C.; PINTO, T. J. A.; CONSIGLIERI, V. O.; BABY, A. R.; VELASCO, M. V. R.; KANEKO, T. M. Rubus rosaefolius extract as a natural preservative candidate in topical formulations. **AAPS Pharmaceutical Sciences Technology**, v. 12, n. 2, p. 732-737, 2011.

OSTROSKY, E. A.; MIZUMOTO, M. K.; LIMA, M. E. L.; KANEKO, T. M.; NISHIKAWA, S. O.; FREITAS, B. R. Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração mínima inibitória (CMI) de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, n. 2, p. 301-307, 2008.

PARK, I.-H. *et al.* Satisfaction with skincare in an ecological perspective? A comparative textual analysis of vegan and conventional product reviews. **Journal of Retailing and Consumer Services**, v. 85, 2025. DOI: 10.1016/j.jretconser.2025.104690. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2025.104690>. Acesso em: 29 mar. 2026.

PAULA, R. R. de; BAIENSE, A. S. R. A eficácia dos conservantes em cosméticos: garantindo a segurança e durabilidade dos produtos de beleza. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação (REASE)**, São Paulo, v. 9, n. 11, p. 1534-1545, nov. 2023. DOI: 10.51891/rease.v9i11.12501.

PAVLAČKOVÁ, J. *et al.* Formulating sustainable emulsions: mandelic acid and essential oils as natural preservatives. **Molecules**, Basel, v. 29, n. 18, p. 4510, 2024. DOI: 10.3390/molecules29184510. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules29184510>. Acesso em: 29 mar. 2026.

PODDEBNIAK, P.; KALINOWSKA-LIS, U. A survey of preservatives used in cosmetic products. **Applied Sciences**, Basel, v. 14, n. 4, p. 1581, 2024. DOI: 10.3390/app14041581.

SIMÕES, M.; BENNETT, R. N.; ROSA, E. A. S. Understanding antimicrobial activities of phytochemicals against multidrug resistant bacteria and biofilms. **Natural Product Reports**, v. 26, p. 746-757, 2009.

TANG, Z.; DU, Q. Mechanism of action of preservatives in cosmetics. **Journal of Dermatologic Science and Cosmetic Technology**, v. 1, n. 4, art. 100054, 2024. DOI: 10.1016/j.jdsct.2024.100054.

THOMAZ, D. V. *et al.* Natural or synthetic? Classification of common preservatives in food and drug industry by artificial intelligence. **Brazilian Journal of Health and Pharmacy**, v. 4, n. 2, p. 43-61, 2022. DOI: 10.29327/226760.4.2-4.

YADAV, U. *et al.* Study of bioactive plant compounds used as natural preservatives in cosmetic products, like creams and gels. **International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology (IJARSCT)**, v. 2, n. 3, p. 249-261, dez. 2022. DOI: 10.48175/IJARSCT-6848. Disponível em: <https://www.ijarsct>