

AVALIAÇÃO DE ANTIOXIDANTES NATURAIS NA CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS E COSMÉTICOS

EVALUATION OF NATURAL ANTIOXIDANTS IN THE PRESERVATION OF FOOD AND COSMETICS

EVALUACIÓN DE ANTIOXIDANTES NATURALES EN LA CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS Y COSMÉTICOS

Letícia de Oliveira Melo¹
Ana Carolina Pereira Dutra²
Gabriele Kuhn Dupont³

Resumo

Este trabalho investiga o papel dos antioxidantes naturais na conservação de alimentos e cosméticos, destacando suas contribuições para a segurança e qualidade dos produtos. A oxidação, provocada pelo contato com o oxigênio, compromete ingredientes ativos e nutrientes, além de alterar características sensoriais como cor, sabor e textura, o que afeta diretamente a estabilidade e a aceitação dos produtos. Diante desses impactos, torna-se relevante buscar estratégias que reduzam os efeitos da oxidação. Os antioxidantes naturais surgem como uma alternativa viável, especialmente em um contexto de crescente demanda por soluções mais saudáveis e ambientalmente responsáveis. Essa tendência reflete o interesse dos consumidores por produtos que conciliem eficácia com menor risco à saúde e menor impacto ambiental, em contraste com os conservantes sintéticos. A pesquisa tem como objetivo avaliar a atividade antioxidante de compostos naturais e sua aplicação na conservação de alimentos e cosméticos. Para isso, foi adotada uma abordagem qualitativa e bibliográfica, com revisão da literatura especializada. Os estudos analisados abordam antioxidantes derivados de fontes vegetais e suas aplicações nas indústrias alimentícia e cosmética. A análise comparativa dos trabalhos revelou que esses compostos são eficazes na preservação da integridade dos ingredientes, além de apresentarem potencial de atuação complementar aos conservantes sintéticos, favorecendo a estabilidade dos produtos. Os resultados reforçam a relevância dos antioxidantes naturais como solução promissora para atender às exigências atuais de qualidade, segurança e sustentabilidade.

Palavras-chave: antioxidantes naturais; alimentos; cosméticos; conservantes.

Abstract

This study investigates the role of natural antioxidants in the preservation of food and cosmetics, highlighting their contributions to product safety and quality. Oxidation, triggered by exposure to oxygen, compromises active ingredients and nutrients, and alters sensory characteristics such as color, flavor, and texture, directly affecting product stability and consumer acceptance. Given these impacts, it is important to seek strategies that mitigate the effects of oxidation. Natural antioxidants emerge as a viable alternative, especially in the context of growing demand for healthier and environmentally responsible solutions. This trend reflects consumer interest in products that combine effectiveness with lower health risks and reduced environmental impact, in contrast to synthetic preservatives. The research aims to evaluate the antioxidant activity of natural compounds and their application in the preservation of food and cosmetics. A qualitative and bibliographic approach was adopted, based on a review of specialized literature. The analyzed studies address antioxidants derived from plant sources and their applications in the food and cosmetic industries. Comparative analysis of the works revealed that these compounds are effective in preserving the integrity of ingredients and show potential for complementary action alongside synthetic preservatives, enhancing product stability. The results reinforce the relevance of natural antioxidants as a promising solution to meet current demands for quality, safety, and sustainability.

Keywords: natural antioxidants; food; cosmetics; preservatives.

¹ Acadêmica no Curso de Bacharelado em Química no Centro Universitário Internacional - UNINTER.

² Professora no Centro Universitário Internacional - UNINTER.

³ Professora no Centro Universitário Internacional - UNINTER.

Resumen

Este trabajo investiga el papel de los antioxidantes naturales en la conservación de alimentos y cosméticos, destacando sus aportes a la seguridad y calidad de los productos. La oxidación, provocada por el contacto con el oxígeno, compromete los ingredientes activos y nutrientes, además de alterar características sensoriales como el color, el sabor y la textura, lo que afecta directamente la estabilidad y aceptación de los productos. Ante estos impactos, resulta relevante buscar estrategias que reduzcan los efectos de la oxidación. Los antioxidantes naturales surgen como una alternativa viable, especialmente en un contexto de creciente demanda por soluciones más saludables y responsables con el medio ambiente. Esta tendencia refleja el interés de los consumidores por productos que combinen eficacia con menor riesgo para la salud y menor impacto ambiental, en contraste con los conservantes sintéticos. La investigación tiene como objetivo evaluar la actividad antioxidante de compuestos naturales y su aplicación en la conservación de alimentos y cosméticos. Para ello, se adoptó un enfoque cualitativo y bibliográfico, con revisión de literatura especializada. Los estudios analizados abordan antioxidantes derivados de fuentes vegetales y sus aplicaciones en las industrias alimentaria y cosmética. El análisis comparativo de los trabajos reveló que estos compuestos son eficaces en la preservación de la integridad de los ingredientes, además de presentar potencial de actuación complementaria a los conservantes sintéticos, favoreciendo la estabilidad de los productos. Los resultados refuerzan la relevancia de los antioxidantes naturales como una solución prometedora para atender las exigencias actuales de calidad, seguridad y sostenibilidad.

Palabras clave: antioxidantes naturales; alimentos; cosméticos; conservantes.

1 Introdução

A oxidação é um processo químico natural que afeta alimentos e cosméticos, provocando a degradação de nutrientes e modificando características essenciais como cor, sabor e textura. Esse fenômeno ocorre devido ao contato com o oxigênio, comprometendo a qualidade e a eficácia dos produtos (Morais *et al.*, 2009). Diante disso, torna-se necessário compreender os mecanismos que podem minimizar esses impactos.

Nesse cenário, os antioxidantes desempenham papel fundamental ao proteger os ingredientes da oxidação, contribuindo para a preservação da integridade e funcionalidade dos produtos. Essa atuação é observada tanto na indústria alimentícia quanto na cosmética, evidenciando a importância desses compostos em diferentes contextos.

Nos alimentos, os antioxidantes ajudam a prolongar a vida útil dos produtos, mantendo a estabilidade de nutrientes como vitaminas e minerais. Já nos cosméticos, a oxidação pode comprometer a eficácia de ingredientes ativos, como extratos botânicos e vitaminas, o que reforça a necessidade de estratégias que assegurem a qualidade dos produtos ao longo do tempo.

Com o aumento da conscientização sobre saúde e sustentabilidade, cresce o interesse por alternativas naturais que ofereçam segurança e eficácia. Os antioxidantes de origem vegetal têm se destacado nesse processo, apresentando vantagens em relação aos sintéticos, cuja utilização tem gerado preocupações quanto aos possíveis efeitos adversos à saúde e ao meio ambiente (Deon; Silva, 2023). Essa tendência reforça a busca por soluções que aliem qualidade, segurança e responsabilidade ambiental.

Considerando esse contexto, o objetivo geral deste estudo foi avaliar a atividade antioxidante de produtos naturais e sua contribuição para a conservação de alimentos e cosméticos. Para isso, foram definidos objetivos específicos, como a identificação e caracterização de produtos naturais com potencial antioxidante, bem como a análise da capacidade desses compostos em preservar a integridade de ingredientes ativos ao longo do tempo.

2 Metodologia

A metodologia utilizada nesta pesquisa foi de caráter bibliográfico e qualitativo, com abordagem descritiva. A investigação foi realizada por meio de uma revisão bibliográfica, utilizando as bases de dados científicas, como SciELO (Scientific Electronic Library Online), Portal Periódicos da CAPES, Google Acadêmico e PubMed. A escolha dessas plataformas se justifica pela credibilidade, abrangência e diversidade de publicações disponíveis, conforme recomendam Gil (2008) e Lakatos & Marconi (2003) para pesquisas bibliográficas.

As buscas ocorreram entre outubro e dezembro de 2024. O uso dessas bases de dados possibilitou a coleta de artigos provenientes de diversas regiões do mundo, ampliando o escopo e a diversidade das fontes consultadas.

As palavras-chave selecionadas — “antioxidante”, “atividade”, “natural”, “produtos”, “alimentos” e “cosméticos” — foram combinadas estrategicamente em diferentes etapas de filtragem, conforme detalhado na Tabela 1. Essas palavras-chave foram utilizadas tanto em português quanto em inglês. Essas palavras foram combinadas estrategicamente utilizando o operador booleano AND, com o objetivo de refinar os resultados e localizar estudos diretamente relacionados à atividade antioxidante e sua aplicação na conservação de alimentos e cosméticos.

Tabela 1: Pesquisa por combinações de palavras-chave nas bases de dados selecionadas

Palavras-chave utilizadas					Artigos Totais					Artigos Utilizados
					SciELO	PubMed	Science Direct	CAPES	Google Acadêmico	
antioxidante	-	-	-	-	2.241	774.431	596.648	7.176	268.000	-
antioxidante	atividade	-	-	-	965	381.456	506.079	2.078	136.000	2
antioxidante	atividade	natural	-	-	405	90.075	1.344	642	109.000	7
antioxidante	atividade	natural	produtos	-	34	246	457	158	76000	3
antioxidante	atividade	natural	produtos	alimentos	24	31	9	28	39.400	5
antioxidante	atividade	natural	produtos	cosméticos	2	9	6	32	14.400	2

Fonte: elaborado pelo autor (2024).

A seleção dos estudos foi realizada com base em critérios de inclusão que priorizaram artigos diretamente relacionados ao uso de antioxidantes naturais, com foco em suas propriedades conservantes e eficácia. Foram considerados relevantes os trabalhos que apresentavam dados experimentais ou discussões teóricas robustas, alinhados ao objetivo da pesquisa.

A partir das combinações de palavras-chave descritas na Tabela 1, foram consultados os 30 primeiros artigos retornados em cada base de dados para cada linha de combinação. Essa estratégia resultou em um universo inicial de 180 artigos analisados preliminarmente. A análise dos resultados foi iniciada com a leitura dos títulos, seguida pela seleção daqueles que abordavam especificamente os antioxidantes naturais aplicados aos setores cosmético e alimentício. Em seguida, realizou-se uma leitura detalhada dos resumos, com o objetivo de identificar as abordagens mais relevantes sobre a atuação dos antioxidantes naturais, seus efeitos como conservantes e suas aplicações práticas.

Durante esse processo, 161 artigos foram excluídos por não atenderem aos critérios definidos. Os principais motivos de exclusão foram: foco exclusivo em antioxidantes sintéticos, ausência de aplicação em alimentos ou cosméticos, ou falta de dados relevantes. Ao final, 19 artigos foram incluídos na análise comparativa por apresentarem conteúdo alinhado ao objetivo da pesquisa e embasamento metodológico consistente.

Essa abordagem permitiu maior precisão na seleção das fontes e reforça a transparência do processo de revisão bibliográfica, conforme recomendam Gil (2008) e Lakatos e Marconi (2003) para pesquisas de natureza qualitativa.

3 Revisão bibliográfica/estado da arte

Nos últimos anos, a crescente preocupação com os efeitos adversos dos conservantes sintéticos tem impulsionado uma mudança significativa nas indústrias alimentícia e cosmética, com foco na busca por alternativas naturais, especialmente os antioxidantes. Os antioxidantes são substâncias essenciais para a proteção das células contra os danos causados pelos radicais livres, que são moléculas instáveis formadas durante processos metabólicos naturais ou expostos a fatores ambientais como radiação e poluição. A ação dos radicais livres resulta em estresse oxidativo, que pode acelerar o envelhecimento celular e contribuir para o desenvolvimento de doenças degenerativas, como câncer, doenças cardiovasculares, diabetes, entre outras. Além disso, os radicais livres estão associados à redução da função imunológica e ao agravamento de condições

inflamatórias, tornando a oxidação uma preocupação central no campo da saúde pública (Wolpe Simas *et al.*, 2019).

Os antioxidantes desempenham um papel crucial na proteção das células e na prevenção da oxidação de moléculas essenciais nos alimentos. De acordo com Gava *et al.* (2009), esses compostos ajudam a evitar a oxidação de lipídios, proteínas e carboidratos, prevenindo a degradação dos alimentos e mantendo sua qualidade nutricional. A oxidação é um processo que pode resultar na formação de compostos indesejáveis, como radicais livres e peróxidos, que afetam tanto o valor nutricional quanto a segurança dos produtos. O uso de antioxidantes, portanto, não apenas aumenta a vida útil dos alimentos, mas também protege os consumidores de potenciais riscos à saúde causados pela ingestão de alimentos oxidativamente alterados. A oxidação de lipídios, por exemplo, pode resultar em sabores rançosos e substâncias tóxicas que comprometem a integridade dos alimentos. Dessa forma, os antioxidantes atuam como um escudo vital, não apenas preservando a qualidade organoléptica dos alimentos, mas também contribuindo para a saúde pública, ao prevenir doenças relacionadas à ingestão de alimentos deteriorados.

A principal função dos antioxidantes é combater os radicais livres, prevenindo a oxidação de moléculas essenciais nos alimentos, o que poderia resultar na perda de qualidade e segurança. Eles desempenham essa função ao estabilizar os radicais livres e interromper suas reações em cadeia. De acordo com Gava *et al.* (2009), na obra "Tecnologia de Alimentos", a interação entre radicais livres e antioxidantes pode ser representada pela seguinte equação química: $R' + AH \rightarrow RH + A'$. Nesta equação, R' simboliza o radical livre e AH o antioxidante, que reage com o radical livre para formar RH , um composto não reativo. O antioxidante, por sua vez, se transforma em um novo radical (A'), que pode se estabilizar por meio da dimerização com outro antioxidante: $A' + A' \rightarrow A-A$.

Esse processo impede que o radical livre continue a reação em cadeia, interrompendo a oxidação. Para que o antioxidante desempenhe esse papel, ele deve ter uma estrutura molecular que permita uma boa distribuição de elétrons, facilitando a inativação do radical livre de forma eficiente. Cada molécula de antioxidante pode inativar apenas um radical livre, o que limita a sua capacidade de proteção, tornando-o mais eficaz no início da reação, quando os radicais livres são mais abundantes. Portanto, o tempo de aplicação e a quantidade de antioxidantes nos produtos também são fatores determinantes na eficácia desses compostos (Thomaz, 2014).

Os antioxidantes são de extrema importância na preservação da qualidade dos alimentos e sua utilização é regulamentada pela legislação brasileira. Alguns antioxidantes permitidos são o ácido ascórbico, ácido cítrico, tocoferóis e compostos sintéticos como BHA (butil-hidroxianisol) e BHT (butil-hidroxitolueno), que ajudam a proteger os alimentos da oxidação, garantindo a segurança e eficácia na indústria alimentícia. Esses compostos sintéticos, embora eficazes, têm sido alvo de controvérsias devido aos possíveis efeitos adversos à saúde humana. O uso de BHA e BHT, por exemplo, tem sido associado a problemas como reações alérgicas e até mesmo ao aumento do risco de alguns tipos de câncer em estudos com animais.

Portanto, a busca por alternativas naturais é vista como uma estratégia para reduzir os riscos associados ao uso de conservantes sintéticos, sendo uma prioridade tanto para a saúde pública quanto para o bem-estar dos consumidores. Este movimento em direção à naturalidade está diretamente relacionado ao aumento da conscientização sobre o impacto ambiental das substâncias químicas e a preocupação com a saúde a longo prazo (Mendonça *et al.*, 2023).

O uso de compostos antioxidantes derivados de fontes vegetais tem sido amplamente estudado, não apenas pelas propriedades benéficas à saúde humana, mas também pelo impacto positivo na sustentabilidade. A busca por alternativas naturais se intensificou devido à necessidade de reduzir a dependência de substâncias sintéticas e atender à crescente demanda por produtos mais naturais, tanto no setor alimentício quanto no cosmético. O reaproveitamento de resíduos vegetais, como cascas, sementes e polpas de frutas, tem se destacado por seu alto potencial antioxidante. Esses subprodutos são ricos em compostos bioativos, como polifenóis, flavonoides e carotenoides, com propriedades antioxidantes bem documentadas. Além disso, sua reutilização contribui para a economia circular, alinhada aos princípios da sustentabilidade, já que diminui o desperdício e aproveita integralmente as matérias-primas, reduzindo o impacto ambiental causado pela produção e descarte de resíduos (Bergamaschi, 2010).

Kusumawati e Indaryanto (2013) destacam a importância dos antioxidantes naturais na indústria cosmética, mencionando compostos como o extrato de chá verde, vitamina E e ácidos graxos essenciais. Esses antioxidantes podem melhorar a estabilidade dos produtos e preservar suas propriedades benéficas para a pele. Compostos antioxidantes de origem vegetal, como polifenóis, flavonoides e terpenos, desempenham um papel essencial na proteção das células da pele contra danos causados pelo estresse oxidativo, radiação UV e envelhecimento precoce. Esses benefícios se estendem à prevenção do envelhecimento

cutâneo, promovendo a saúde da pele e sua regeneração, além de proteger contra as rugas e a perda de elasticidade que acompanham o envelhecimento. O uso de antioxidantes naturais, como a vitamina E, também pode ajudar a reduzir os danos causados pelo sol, prevenindo queimaduras e outras lesões causadas pela exposição prolongada à radiação ultravioleta. A ampla gama de benefícios para a pele, que inclui desde a proteção contra os danos do sol até a promoção de uma aparência mais jovem e saudável, tem feito com que os antioxidantes naturais se tornem um dos principais ingredientes em cosméticos de alto desempenho.

O uso de resíduos vegetais, como cascas e sementes de frutas, frequentemente descartados pela indústria alimentícia, tem sido explorado por Oliveira *et al.* (2003). Esses resíduos são fontes ricas em compostos antioxidantes que podem ser aproveitados para a produção de nutracêuticos e outros produtos de valor agregado. Esse aproveitamento não só contribui para a sustentabilidade ambiental, mas também oferece alternativas econômicas, especialmente para populações de baixa renda, que podem se beneficiar de produtos de baixo custo e ricos em propriedades benéficas à saúde. A reutilização desses resíduos combate ao desperdício de alimentos e melhora o acesso a produtos de qualidade a preços mais acessíveis. Além disso, ao adotar técnicas de reaproveitamento, as indústrias reduzem seus custos de produção e atendem às crescentes demandas por soluções ecológicas e sustentáveis, atraindo um público cada vez mais consciente e exigente.

Jardini e Mancini Filho (2010) investigam a atividade antioxidante de extratos da polpa e sementes da romã (*Punica granatum*), um alimento com propriedades antioxidantes bem conhecidas. Os extratos de romã demonstraram ação anti-inflamatória e cardio-protetora, sendo promissores para o desenvolvimento de novos produtos naturais. Além disso, o estudo sugere que esses extratos podem melhorar a estabilidade de alimentos, cosméticos e até mesmo ser utilizados como ingredientes farmacológicos. A romã também tem sido investigada por suas propriedades anticancerígenas. As substâncias bioativas presentes na romã, como os polifenóis, são poderosos antioxidantes que protegem o corpo dos danos causados pelos radicais livres, prevenindo o câncer e outras doenças degenerativas. A romã, portanto, surge como uma fonte multifuncional, não só no contexto alimentício, mas também nas áreas de cosméticos e farmacologia, sendo uma planta altamente valorizada pela versatilidade de suas propriedades antioxidantes.

O estudo realizado por Leite *et al.* (2019) sobre a goji berry (GB) como uma fonte potencial de antioxidantes para o tratamento de doenças da pele relacionadas ao envelhecimento revelou que o extrato de GB preserva sua atividade antioxidante, mesmo

quando submetido a tensões térmicas e luminosas, e ainda melhora a adesão à pele. Os resultados indicam que a GB é eficaz no tratamento tópico do envelhecimento e de outras condições dérmicas, devido à sua rica composição em compostos antioxidantes, como os flavonoides. Dessa forma, a goji berry surge como um componente valioso em cosméticos anti-idade, apresentando alternativas mais naturais e eficazes em relação aos produtos sintéticos disponíveis no mercado.

A crescente demanda por alternativas naturais tem sido impulsionada pelos efeitos adversos dos conservantes sintéticos, como discutido por Santos-Sánchez *et al.* (2021). Nesse contexto, frutas e especiarias se destacam como fontes promissoras de antioxidantes naturais, contendo compostos fenólicos com propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e antimicrobianas. Esses antioxidantes naturais não apenas protegem as plantas contra fatores ambientais, mas também contribuem para a segurança alimentar e a sustentabilidade da indústria. Especiarias como cravo, canela, orégano e manjerição, ricas em antioxidantes, têm ganhado destaque tanto na culinária quanto na indústria cosmética, oferecendo uma alternativa mais segura e eficaz para a conservação de alimentos e cosméticos. Além disso, essas especiarias ajudam a prolongar a vida útil dos produtos, ao mesmo tempo que agregam valor nutricional e propriedades terapêuticas, podendo ser utilizadas em cosméticos para promover a saúde e a estética da pele.

Soares *et al.* (2021) investigam o resíduo da maçã cv. Gala, composto principalmente pelas cascas e sementes, que são ricas em compostos fenólicos com forte atividade antioxidante. Esse resíduo pode ser utilizado como matéria-prima para a produção de antioxidantes naturais para as indústrias alimentícia, cosmética e farmacêutica, contribuindo para a valorização de subprodutos e a sustentabilidade. O reaproveitamento dessas partes da maçã, que normalmente seriam descartadas, não só contribui para a redução de desperdícios, mas também abre novas possibilidades para a fabricação de produtos inovadores e sustentáveis. O uso de resíduos alimentares não só aumenta a eficiência na utilização dos recursos naturais, mas também oferece soluções mais baratas e ecológicas para a indústria.

O uso de antioxidantes sintéticos tem sido associado a riscos à saúde, o que tem levado à crescente busca por alternativas naturais, como ervas e especiarias, que possuem potentes propriedades antioxidantes. Essas alternativas não apenas contribuem para a melhoria da qualidade dos alimentos, mas também são benéficas para a saúde humana e mais sustentáveis em comparação aos aditivos sintéticos. Ao adotar fontes naturais para a conservação de alimentos e cosméticos, é possível garantir a segurança dos consumidores

sem comprometer sua saúde. Além disso, a utilização de compostos naturais ajuda a reduzir os impactos ambientais, evitando o uso de substâncias químicas que podem ser prejudiciais tanto à saúde quanto aos ecossistemas (Adegoke *et al.*, 1998).

Rocha *et al.* (2008) mostram que as algas marinhas, com seus sistemas de defesa antioxidante altamente desenvolvidos, possuem compostos que podem ser utilizados no combate ao estresse oxidativo, contribuindo para a prevenção de doenças como aterosclerose e câncer. Le Tutour (1998) estendeu essas pesquisas para extratos de algas marinhas, como *Fucus vesiculosus* e *Ascophyllum nodosum*, que demonstraram sinergia com a vitamina E, contribuindo para a preservação da saúde e combatendo os danos causados pelos radicais livres. As algas marinhas têm ganhado destaque por serem fontes sustentáveis e abundantes de compostos antioxidantes, com grande potencial para aplicação tanto na indústria alimentícia quanto em cosméticos e medicamentos.

O uso de especiarias da família Labiatae como fontes de antioxidantes naturais na culinária brasileira tem sido analisado, com destaque para compostos bioativos presentes em temperos como alecrim, orégano e manjerição. Esses compostos podem ser empregados na indústria alimentícia como alternativas aos conservantes e corantes artificiais, promovendo uma alimentação mais saudável e sustentável. Além de suas propriedades antioxidantes, essas especiarias também possuem características antimicrobianas, que auxiliam na preservação da qualidade dos alimentos e na prevenção da contaminação por patógenos. Dessa forma, o uso dessas especiarias não só garante a qualidade dos alimentos, mas também agrega valor à dieta, enriquecendo-a com nutrientes essenciais e benefícios para a saúde (Del Ré; Jorge, 2012).

Outro estudo relevante é o de Alamprese *et al.* (2010), que investigaram o licor nocino, uma bebida tradicional italiana feita a partir de nozes verdes. A pesquisa indicou que a atividade antioxidante do nocino está diretamente relacionada ao seu teor de fenóis totais e taninos. A pesquisa comparou diferentes tipos de nocino, comercial e caseiro, e observou que a atividade antioxidante foi pouco afetada durante o envelhecimento da bebida, destacando o potencial do nocino como uma fonte de antioxidantes naturais. O licor nocino, além de ser uma bebida saborosa e tradicional, apresenta características antioxidantes que podem ser exploradas na formulação de produtos que promovem benefícios à saúde e ao bem-estar. A bebida tem sido considerada uma alternativa interessante no mercado de bebidas funcionais, com potencial de aplicação também na indústria farmacêutica, em virtude de seus efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios.

A pesquisa sobre antioxidantes naturais tem revelado que diversas especiarias possuem um alto conteúdo fenólico, com compostos como ácidos fenólicos e flavonoides, que as tornam valiosas fontes de antioxidantes. Especiarias como cravo, canela e orégano, por exemplo, podem ser utilizadas para melhorar a qualidade dos alimentos e têm grande potencial nas indústrias farmacêutica e cosmética. Esse crescente interesse por alternativas naturais aos conservantes sintéticos tem impulsionado novas investigações e aplicações. Além disso, o reaproveitamento de resíduos vegetais, como cascas e sementes de frutas, surge como uma estratégia inovadora que contribui para a sustentabilidade ambiental e abre novas oportunidades econômicas para a indústria. Assim, a busca por soluções mais naturais e sustentáveis não apenas melhora a qualidade dos produtos, mas também incentiva práticas industriais mais responsáveis (Shan *et al.*, 2005).

Esses estudos indicam uma tendência crescente na pesquisa sobre antioxidantes naturais, uma alternativa promissora aos conservantes sintéticos. O reaproveitamento de resíduos vegetais, como cascas e sementes de frutas, é uma estratégia inovadora que não só contribui para a sustentabilidade ambiental, mas também abre novas oportunidades econômicas para a indústria. Assim, a busca por soluções mais naturais e sustentáveis não só melhora a qualidade dos produtos, mas também ajuda a promover práticas industriais mais responsáveis.

4 Considerações finais

A revisão bibliográfica evidenciou a crescente importância dos antioxidantes naturais, que surgem como alternativas eficazes aos conservantes sintéticos, com destaque para os compostos derivados de fontes vegetais. Estudos comprovam que antioxidantes extraídos de plantas como chá verde, romã, goji berry, especiarias e até mesmo resíduos vegetais, como cascas e sementes de frutas, desempenham papéis cruciais na preservação de alimentos e cosméticos, ao mesmo tempo em que oferecem benefícios à saúde humana e contribuem para a sustentabilidade ambiental. A utilização desses compostos naturais é uma estratégia eficaz para prolongar a vida útil dos produtos sem a necessidade do uso de substâncias artificiais, que podem apresentar riscos à saúde dos consumidores. Além disso, os antioxidantes naturais não apenas protegem contra o processo de oxidação, mas também contribuem para a prevenção de doenças degenerativas, como câncer e doenças cardiovasculares, devido às suas propriedades bioativas.

Esses compostos, ao serem extraídos de fontes vegetais, oferecem uma gama de benefícios terapêuticos, como ação anti-inflamatória, antimicrobiana e de proteção celular, o que os torna ainda mais valiosos para a indústria de cosméticos e nutracêuticos. O uso desses antioxidantes também reduz a pegada ecológica, uma vez que o reaproveitamento de resíduos vegetais, como cascas e sementes de frutas, não só contribui para a sustentabilidade ambiental, mas também diminui o desperdício de matérias-primas. A prática de reaproveitamento promove uma economia circular, onde o que seria descartado passa a ser aproveitado para a fabricação de produtos de valor agregado, trazendo benefícios econômicos e ambientais.

Além disso, a utilização desses compostos antioxidantes naturais se apresenta como uma estratégia importante para reduzir a dependência de aditivos sintéticos, cada vez mais questionados pelos consumidores. O crescente interesse por alternativas naturais reflete uma mudança no comportamento do consumidor, que busca produtos mais seguros, eficientes e com menor impacto ambiental. O reaproveitamento de resíduos vegetais não só reduz o desperdício, mas também abre novas perspectivas para a criação de produtos inovadores e ecológicos, com impacto positivo nas indústrias alimentícia, farmacêutica e cosmética. Empresas que adotam essas práticas estão na vanguarda da sustentabilidade, alinhando-se às demandas do mercado e colaborando para um futuro mais verde e consciente.

É possível afirmar que o uso de antioxidantes naturais, em combinação com conservantes sintéticos, pode ser uma solução viável e eficiente para a estabilização e conservação de produtos, sem comprometer a segurança e a qualidade. No entanto, a pesquisa continua essencial para explorar as sinergias entre esses compostos e otimizar seus processos de extração e preservação, de forma a garantir sua aplicação em larga escala de maneira sustentável e econômica. Estudos mais aprofundados sobre a interação entre antioxidantes naturais e sintéticos também são necessários para determinar os melhores métodos de formulação e maximizar os benefícios de ambas as classes de compostos.

Conclui-se que a busca por alternativas naturais aos antioxidantes sintéticos é uma tendência irreversível, com benefícios múltiplos para a indústria, saúde e meio ambiente. O avanço contínuo neste campo, aliado à inovação e à pesquisa científica, será crucial para o desenvolvimento de soluções mais seguras, eficazes e sustentáveis no futuro. A adoção dessas alternativas pode não apenas transformar a indústria, mas também contribuir para a redução do impacto ambiental, promover práticas mais verdes e responsáveis, e melhorar a qualidade de vida das populações, ao garantir produtos que não apenas atendem às expectativas de segurança e eficácia, mas também respeitam os princípios da sustentabilidade.

Referências

- ADEGOKE, G. O. *et al.* Antioxidantes e oxidação lipídica em alimentos - Uma avaliação crítica. **Jornal de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Índia, v. 35, n. 4, p. 283-298, 1998. Disponível em: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-0542396530&origin=inward&txGid=6d74ef9af53604c1bc681dfced398da4>. Acesso em: 4 dez. 2024.
- ALAMPRESE, C.; POMPEI, C.; SCARAMUZZI, F. Caracterização e atividade antioxidante do licor nocino. **Química de Alimentos**, v. 90, p. 495-502, 2005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814604003541>. Acesso em: 16 out. 2024. (Tradução do autor).
- BERGAMASCHI, K. B. **Capacidade antioxidante e composição química de resíduos vegetais visando seu aproveitamento**. 2010. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.
- DEL RÉ, P. V.; JORGE, N. Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicação na saúde. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 389–399, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/pDztw6sV5YYJCDSKPJJFTP/>. Acesso em: 11 nov. 2024.
- DEON, N.; SILVA, L. M. DA. Avaliação da atividade antioxidante de cosméticos faciais. **Revista Mundi Saúde e Biológicas**, Paraná, v.8, n.2, jul./dez., 2023. Disponível em: <https://revistas.ifpr.edu.br/index.php/mundisaude/article/view/1741>. Acesso em: 22 dez. 2024.
- GAVA, A.; SILVA, C.; FRIAS, J. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Nobel, 2009.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- JARDINI, F. A.; MANCINI FILHO, J. Avaliação da atividade antioxidante em diferentes extratos da polpa e sementes da romã (*Punica granatum*, L.). **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 137–147, jan./mar. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcf/a/yBfs6kQWJXDqMj3Vx68xDSq/?format=pdf#:~:text=Avaliou-se%20a%20atividade%20antioxidante%20dos%20extratos%20et%C3%A9reo%2C%20alco%C3%B3lico,1%29%20co-oxida%C3%A7%C3%A3o%20do%20CE%B2-caroteno%2F%C3%A1cido%20linol%C3%A9ico%20e%202%29%20Rancimat%C2%AE>. Acesso em: 27 out. 2024.
- KUSUMAWATI, I.; INDARYANTO, G. **Estudos em Química de Produtos Naturais**. Curitiba: Elsevier, 2013. (Tradução do autor).
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- LE TUTOUR, B. *et al.* Atividades antioxidantes e pró-oxidantes das algas marrons, *Laminaria digitata*, *Himanthalia elongata*, *Fucus vesiculosus*, *Fucus serratus* e *Ascophyllum nodosum*. **Jornal de Ficologia Aplicada**, França, v.10, p. 121–129, abr. 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/A:1008007313731>. Acesso em: 07 dez. 2024. (Tradução do autor).

LEITE, F. de G. *et al.* Avaliação de uma formulação cosmética estruturada antienvhecimento contendo goji berry. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 55, p. e17412, 2019. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/bjps/article/view/180921>. Acesso em: 18 dez. 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: 29 dez. 2024.

MORAIS, S. M. de *et al.* Ação antioxidante de chás e condimentos de grande consumo no Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Fortaleza, v. 19, n. 1b, p. 315–320, jan. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfar/a/cTZZv73cbMXtTsFLNgSXQHx/>. Acesso em: 22 nov. 2024.

OLIVEIRA, A. C. de *et al.* Fontes vegetais naturais de antioxidantes. **Química Nova**, São Paulo, v. 22, p. 485-491, mai. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/D7W5ZmntbhMyt5G9FNwvpLr/>. Acesso em: 21 out. 2024. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Paraná, v. 17, n. 4, p. 631–639, out. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfar/a/3VmyJ5wr9PB3bkVpXR5TyLP/>. Acesso em: 06 nov. 2024.

ROCHA, F. D. *et al.* Produtos naturais de algas marinhas e seu potencial antioxidante. SANTOS-SÁNCHEZ, N. F. *et al.* Extratos antioxidantes naturais como conservantes de alimentos. **Revista Ciências Alimentares e Nutrição ACTA**, Polônia, out./dez. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29241315/>. Acesso em: 29 nov. 2024. *(Tradução do autor)*.

SHAN, B. *et al.* Capacidade antioxidante de 26 extratos de especiarias e caracterização de seus constituintes fenólicos. **Revista de química agrícola e alimentar**, Hong Kong, 5 out. 2005. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16190627/>. Acesso em: 14 nov. 2024.

SOARES, M. *et al.* Avaliação da atividade antioxidante e identificação dos ácidos fenólicos presentes no bagaço de maçã cv. Gala. **Food Science and Technology**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 727–732, jul. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/fqHcMC5PZxSRgzWdtbLGffJ/#:~:text=Este%20estudo%20teve%20como%20objetivo%20avaliar%20o%20conte%20C3%BAdo,do%20res%20C3%ADduo%20da%20ma%C3%A7%C3%A3%20cv.%20Gala%20pelos%20m%C3%A9t>. Acesso em: 11 dez. 2024.

THOMAZ, A. M. A. U. **Avaliação das potencialidades biotecnológicas da semente de goiaba (*Psidium guajava* L.)**. 2014. 225 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

WOLPE SIMAS, L. A.; GRANZOTI, R. O.; PORSCH, L. Estresse oxidativo e o seu impacto no envelhecimento: uma revisão bibliográfica. **Brazilian Journal of Natural Sciences**, v. 2, n. 2, p. 80, 2019. DOI: 10.31415/bjns.v2i2.53. Disponível em: <https://bjns.com.br/index.php/BJNS/article/view/53>. Acesso em: 28 dez. 2024.

Data de submissão: 29/07/2025

Data de aceite: 20/08/2025