EMPREGO DA NANOTECNOLOGIA PARA OBTENÇÃO DE EMBALAGENS ALIMENTÍCIAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

PEDRO PAULO PEREIRA DA SILVA
Prof. Dr. DIEGO IGOR ALVES FERNANDES DE ARAÚJO

PATOS – PB
2026.1

PEDRO PAULO PEREIRA DA SILVA

EMPREGO DA NANOTECNOLOGIA PARA OBTENÇÃO DE EMBALAGENS ALIMENTÍCIAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário de Patos UNIFIP, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Bacharel em Farmácia pela referida instituição.

Orientador: Prof. Dr. Diego Igor Alves Fernandes de Araújo.

PATOS - PB

2026

PEDRO PAULO PEREIRA DA SILVA

EMPREGO DA NANOTECNOLOGIA PARA OBTENÇÃO DE EMBALAGENS ALIMENTÍCIAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Educacional de Ensino Superior de Patos LTDA do Centro Universitário de Patos UNIFIP, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Bacharel em Farmácia pela referida instituição.

Orientador: Prof. Dr. Diego Igor Alves Fernandes de Araújo.

Aprovado em: 07/05/2026

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. DIEGO IGOR ALVES FERNANDES DE ARAÚJO
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PATOS - UNIFIP
ORIENTADOR

Prof.a Ma. EULÁLLIA GONÇALO DAS NEVES E SILVA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PATOS - UNIFIP
1º MEMBRO

Prof.a Dra. LUCÍOLA ABÍLIO D.M DE M. ROLIM
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PATOS - UNIFIP
2º MEMBRO

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha Catalográfica
Dados de Acordo com AACR2, CDU e CUTTER
Biblioteca Central - UNIFIP

Silva, Pedro Paulo Pereira da.
S586e Emprego da Nanotecnologia para Obtenção de Embalagens Alimentícias: Uma Revisão de Literatura ./ Pedro Paulo Pereira da Silva. – Patos – PB: UNIFIP, 2026.
27 fls.

Orientador(a): Prof Dr. Diego Igor Alves Fernandes de Araújo
Artigo - Graduação, Bacharelado em Farmácia
Centro Universitário de Patos - UNIFIP

1. Embalagens ativas; 2. Nanocompósitos; 3. Vida de prateleira; 4. Inovação tecnológica; 5. Controle de qualidade alimentar. I. Título. II. UNIFIP

UNIFIP/BC CDU: 615
Francisco C. Leite – Bibliotecário. CRB 15/0076

A Deus, fonte suprema de sabedoria e graça, por me conceder a vida, a força e a oportunidade de alcançar esta conquista. A Ele, minha eterna gratidão por iluminar e conduzir meus caminhos. Aos meus pais, meu alicerce, pelo amor incondicional, pelos valores transmitidos e pelo apoio constante, sempre acreditando em mim e tornando possível esta jornada. À minha esposa, minha companheira de vida, pela presença, apoio e compreensão em todos os momentos, especialmente nos mais desafiadores. Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte inesgotável de força, sabedoria e esperança, por iluminar meus caminhos ao longo desta jornada e por me sustentar nos momentos de incerteza, renovando minha fé e fortalecendo minha perseverança a cada etapa vencida.

Aos meus pais, meu alicerce e maior inspiração, pelo amor incondicional, pelos ensinamentos e valores que moldaram o meu caráter, e por todo o apoio ao longo da vida. Cada conquista minha carrega um pouco dos sonhos e sacrifícios de vocês.

À minha esposa, minha companheira de vida, pelo amor, paciência e compreensão, especialmente nos momentos mais desafiadores. Agradeço pelo apoio constante, pelas palavras de incentivo e por ser meu equilíbrio diante das dificuldades.

Aos meus amigos Deyvid, Amanda, Bruna, Thamires e Lucas Lohan, que estiveram presentes ao longo de toda essa caminhada acadêmica, compartilhando experiências, aprendizados e momentos que levarei para a vida. A amizade de vocês tornou essa jornada mais leve e significativa, mesmo diante dos desafios.

Aos meus familiares e amigos, bem como a todos que, de alguma forma, contribuíram para esta trajetória, seja com palavras de apoio, gestos de carinho ou incentivo, o meu sincero agradecimento. Cada contribuição foi essencial para que eu seguisse firme e não desistisse.

Aos professores e a todos que fizeram parte da minha formação acadêmica, pela dedicação, pelos conhecimentos compartilhados e pela contribuição para o meu crescimento pessoal e profissional.

Por fim, a todos que direta ou indiretamente participaram desta caminhada, expresso minha profunda gratidão. Este trabalho não representa apenas uma conquista individual, mas o resultado de uma trajetória construída com apoio, parceria, esforço e dedicação.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma das etapas metodológicas da revisão integrativa 16

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Síntese dos estudos selecionados sobre nanotecnologia aplicada a embalagens alimentícias.....17

Quadro 2 – Distribuição dos estudos segundo categorias temáticas ……..20

LISTA DE ABREVIATURAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância
Sanitária BVS – Biblioteca Virtual em Saúde

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível
Superior DeCS – Descritores em Ciências da Saúde

IA – Inteligência Artificial
MeSH – Medical Subject
Headings nm – Nanômetro

NPs – Nanopartículas
OMS – Organização Mundial da Saúde
PRISMA – Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-
Analyses SciELO – Scientific Electronic Library Online

ARTIGO A SER SUBMETIDO À REVISTA REASE

EMPREGO DA NANOTECNOLOGIA PARA OBTENÇÃO DE EMBALAGENS ALIMENTÍCIAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Revista REASE (ISSN 2675-3375)

EMPREGO DA NANOTECNOLOGIA PARA OBTENÇÃO DE EMBALAGENS ALIMENTÍCIAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

THE USE OF NANOTECHNOLOGY FOR OBTAINING FOOD PACKAGING: A LITERATURE REVIEW

Pedro Paulo Pereira da Silva [1]

Diego Igor Alves Fernandes de Araújo [2]

RESUMO: A nanotecnologia tem se consolidado como uma área estratégica para a inovação na indústria de alimentos, especialmente no desenvolvimento de embalagens mais eficientes, seguras e sustentáveis. Essa tecnologia possibilita a incorporação de nanomateriais capazes de aprimorar propriedades físico-químicas, como resistência mecânica, barreira a gases e atividade antimicrobiana, contribuindo diretamente para a conservação dos alimentos e o aumento da vida de prateleira. Além disso, viabiliza o desenvolvimento de embalagens ativas e inteligentes, que interagem com o alimento e o ambiente, permitindo o monitoramento em tempo real da qualidade e a redução de perdas ao longo da cadeia produtiva. Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar o emprego da nanotecnologia na obtenção de embalagens alimentícias, destacando suas aplicações, benefícios, desafios e perspectivas futuras. Para isso, realizou-se uma revisão integrativa da literatura nas bases SciELO, PubMed/MEDLINE, BVS e Portal CAPES, considerando estudos publicados entre 2020 e 2025, nos idiomas português e inglês. Após aplicação dos critérios de elegibilidade e triagem conforme o protocolo PRISMA, foram selecionados 15 artigos científicos. Os resultados evidenciaram avanços relevantes, sobretudo no uso de nanopartículas, nanocompósitos e nanofibras. Contudo, identificaram-se limitações importantes, como predominância de estudos laboratoriais, ausência de padronização metodológica e escassez de pesquisas em condições reais. Ademais, persistem desafios relacionados à segurança, incluindo migração de nanopartículas, incertezas toxicológicas e lacunas regulatórias. Conclui-se que, embora promissora, a consolidação da nanotecnologia depende de estudos mais robustos e da definição de diretrizes que assegurem sua aplicação segura e viável.

Palavras-chave: Embalagens ativas; Nanocompósitos; Vida de prateleira; Inovação tecnológica; Controle de qualidade alimentar.

ABSTRACT: Nanotechnology has emerged as a strategic field for innovation in the food industry, particularly in the development of more efficient, safe, and sustainable packaging. This technology enables the incorporation of nanomaterials capable of enhancing physicochemical properties, such as mechanical resistance, gas barrier, and antimicrobial activity, directly contributing to food preservation and extended shelf life. In addition, it supports the development of active and intelligent packaging systems that interact with food and the environment, allowing real-time quality monitoring and reducing losses throughout the production chain. In this context, the present study aimed to analyze the use of nanotechnology in the development of food packaging, highlighting its applications, benefits, challenges, and future perspectives. To this end, an integrative literature review was conducted using the

[1] Acadêmico do Curso de Farmácia do Centro Universitário de Patos. E-mail: pedrosilva@far.fiponline.edu.br

[2] Docente do Curso de Bacharelado em Farmácia UNIFIP. E-mail: @fiponline.edu.br

SciELO, PubMed/MEDLINE, BVS, and CAPES Portal databases, considering studies published between 2020 and 2025 in Portuguese and English. After applying eligibility criteria and screening procedures according to the PRISMA protocol, 15 scientific articles were selected. The results demonstrated relevant advances, particularly in the use of nanoparticles, nanocomposites, and nanofibers. However, important limitations were identified, including the predominance of laboratory-scale studies, lack of methodological standardization, and scarcity of research under real conditions. Furthermore, challenges related to safety persist, such as nanoparticle migration, toxicological uncertainties, and regulatory gaps. It is concluded that, although promising, the consolidation of nanotechnology depends on more robust studies and the establishment of guidelines to ensure its safe and feasible application.

Keywords: Active packaging; Nanocomposites; Shelf life; Technological innovation; Food quality control.

INTRODUÇÃO

A nanotecnologia tem se destacado como uma das áreas mais promissoras da ciência contemporânea, especialmente na indústria de alimentos, ao contribuir para o desenvolvimento de soluções inovadoras voltadas à conservação, segurança e qualidade dos produtos. No âmbito das embalagens alimentícias, essa tecnologia permite a incorporação de nanomateriais capazes de aprimorar propriedades físicas, químicas e funcionais, como resistência mecânica, barreira a gases e atividade antimicrobiana. Dessa maneira, seu uso representa uma alternativa estratégica frente às limitações das embalagens convencionais, ampliando a vida útil dos alimentos e reduzindo perdas ao longo da cadeia produtiva (Ghosh *et al*., 2025).

Estudos recentes, como o de Herrera-Rivera *et al*. (2024), evidenciam que a aplicação de nanopartículas em materiais de embalagem tem se destacado pela capacidade de atuar como barreiras eficientes contra oxigênio, umidade e contaminantes, além de possibilitar o desenvolvimento de sistemas ativos e inteligentes. Tais sistemas são capazes de interagir com o alimento e o ambiente, seja por meio da liberação controlada de substâncias antimicrobianas, seja pela indicação de alterações na qualidade do produto, representando um avanço significativo em relação às embalagens tradicionais.

Além disso, a crescente demanda por alimentos mais seguros, com maior tempo de prateleira e menor impacto ambiental, tem impulsionado o desenvolvimento de embalagens sustentáveis baseadas nessa tecnologia. Nesse contexto, materiais biodegradáveis associados a nanocompostos têm sido amplamente investigados como alternativa aos plásticos convencionais derivados do petróleo. Essas inovações não apenas contribuem para a preservação ambiental, mas também agregam valor funcional a esses materiais, tornando-os mais eficientes na conservação dos alimentos (Pattnaik *et al*., 2024).

No que se refere às abordagens mais recentes, destaca-se o uso de nanofibras obtidas por eletrofiação, como as baseadas em zeína, que apresentam elevada capacidade de incorporação de compostos bioativos. Essas estruturas atuam diretamente na inibição do crescimento microbiano e na oxidação dos alimentos, demonstrando resultados promissores no aumento da estabilidade e segurança alimentar, especialmente em produtos perecíveis (Nanda *et al*., 2024).

Adicionalmente, a modernização desses sistemas envolve o uso de diferentes nanomateriais, como nanopartículas metálicas, nanocompósitos poliméricos e nanoemulsões, os quais desempenham papel fundamental na melhoria das propriedades funcionais. Esses avanços refletem uma tendência crescente de integração entre ciência dos materiais e tecnologia de alimentos, promovendo soluções mais eficientes e inovadoras para o setor (Balasubramanian; Girigoswami; Girigoswami, 2023).

Outro aspecto relevante é o desenvolvimento de embalagens inteligentes, capazes de monitorar as condições dos alimentos em tempo real, por meio de indicadores de frescor, sensores de gases e alterações de cor. Essas tecnologias permitem maior controle de qualidade ao longo da cadeia de distribuição e consumo, contribuindo para a redução do desperdício e para a segurança alimentar (D'Almeida; Albuquerque, 2024).

Entretanto, apesar dos avanços, a aplicação dessa tecnologia em embalagens alimentícias ainda enfrenta desafios significativos. Entre eles, destacam-se as incertezas quanto à migração de nanopartículas para os alimentos, os possíveis efeitos tóxicos a longo prazo e a ausência de regulamentações específicas consolidadas. Além disso, observa-se na literatura uma carência de estudos padronizados que avaliem de forma integrada os riscos à saúde humana e ao meio ambiente, o que limita sua aplicação segura em larga escala (Shankar *et al*., 2024).

Diante desse cenário, sua aplicação nesse tipo de material configura-se como um campo em expansão, com elevado potencial para transformar os sistemas de conservação e distribuição de alimentos. Sua relevância está associada à busca por soluções mais eficientes, sustentáveis e seguras, alinhadas às demandas atuais do mercado e da sociedade.

Assim, esta pesquisa tem como objetivo analisar o emprego dessa tecnologia na obtenção desses materiais, destacando suas principais aplicações, benefícios, desafios e perspectivas futuras no contexto da indústria de alimentos.

METODOLOGIA

A presente pesquisa foi desenvolvida por meio de uma revisão integrativa da literatura, método que permite reunir, analisar e sintetizar resultados de estudos científicos já publicados, possibilitando uma compreensão ampliada acerca de determinado tema. Tal abordagem é especialmente relevante em áreas interdisciplinares, como a nanotecnologia aplicada à indústria de alimentos, por contemplar diferentes perspectivas metodológicas e contribuir para a construção de um panorama atualizado do conhecimento científico (Snyder, 2019; Torraco, 2020).

A pesquisa foi orientada pela seguinte pergunta norteadora: como a nanotecnologia tem sido aplicada no desenvolvimento de embalagens alimentícias e quais são seus principais benefícios, desafios e perspectivas na literatura científica recente?

A condução do estudo ocorreu de forma organizada e sequencial, abrangendo desde a delimitação do problema de pesquisa até a interpretação dos resultados obtidos na literatura. No que se refere à etapa de busca, optou-se pela utilização de bases de dados reconhecidas no meio científico, a saber: Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed/MEDLINE, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e o Portal de Periódicos CAPES. A seleção dessas fontes considerou sua relevância acadêmica e abrangência nas áreas de ciência dos alimentos, engenharia de materiais e nanotecnologia, assegurando o acesso a publicações confiáveis e atualizadas.

A estratégia de busca foi estruturada a partir de descritores controlados extraídos dos sistemas DeCS e MeSH, incluindo os termos *"nanotecnologia", "embalagens alimentícias", "nanomateriais", "food packaging"* e *"nanotechnology"*. Tais descritores foram combinados por operadores booleanos AND e OR, com o intuito de ampliar a sensibilidade da busca e, ao mesmo tempo, garantir a especificidade dos resultados encontrados.

Com o objetivo de assegurar a atualidade das evidências analisadas, delimitou-se como recorte temporal o período compreendido entre 2023 e 2025. Foram considerados elegíveis artigos científicos disponíveis na íntegra, publicados nos idiomas português e inglês, que abordassem diretamente a aplicação da nanotecnologia no desenvolvimento de embalagens alimentícias, incluindo sistemas ativos, inteligentes ou sustentáveis. Em contrapartida, foram excluídos estudos duplicados, publicações incompletas, trabalhos de natureza não científica, como editoriais e resumos de eventos, além daqueles que não apresentavam aderência ao tema proposto.

O processo de seleção dos estudos ocorreu em duas fases complementares. Inicialmente, realizou-se a triagem por meio da leitura dos títulos e resumos, etapa que possibilitou a identificação dos estudos potencialmente relevantes. Posteriormente, procedeu-se à leitura integral dos artigos selecionados, permitindo uma avaliação mais criteriosa quanto à pertinência temática, qualidade metodológica e contribuição científica de cada estudo. Ao final desse processo, 15 artigos foram considerados aptos para compor o corpus desta revisão.

A organização e apresentação das etapas de seleção seguiram as recomendações do protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), amplamente adotado em revisões científicas por garantir transparência e reprodutibilidade (Page *et al*., 2021). As informações extraídas dos estudos foram sistematizadas em instrumentos comparativos, contemplando aspectos como autoria, ano de publicação, objetivos, metodologia empregada e principais achados.

A análise dos dados foi conduzida de maneira qualitativa, com enfoque descritivo-interpretativo. Para a realização da análise crítica, foram adotados critérios previamente definidos, incluindo relevância científica do estudo, rigor metodológico, clareza na apresentação dos resultados, coerência das conclusões, limitações apontadas pelos autores e aplicabilidade prática dos achados. Adicionalmente, buscou-se identificar lacunas na literatura e possíveis inconsistências entre os estudos analisados, permitindo uma avaliação mais aprofundada das evidências disponíveis.

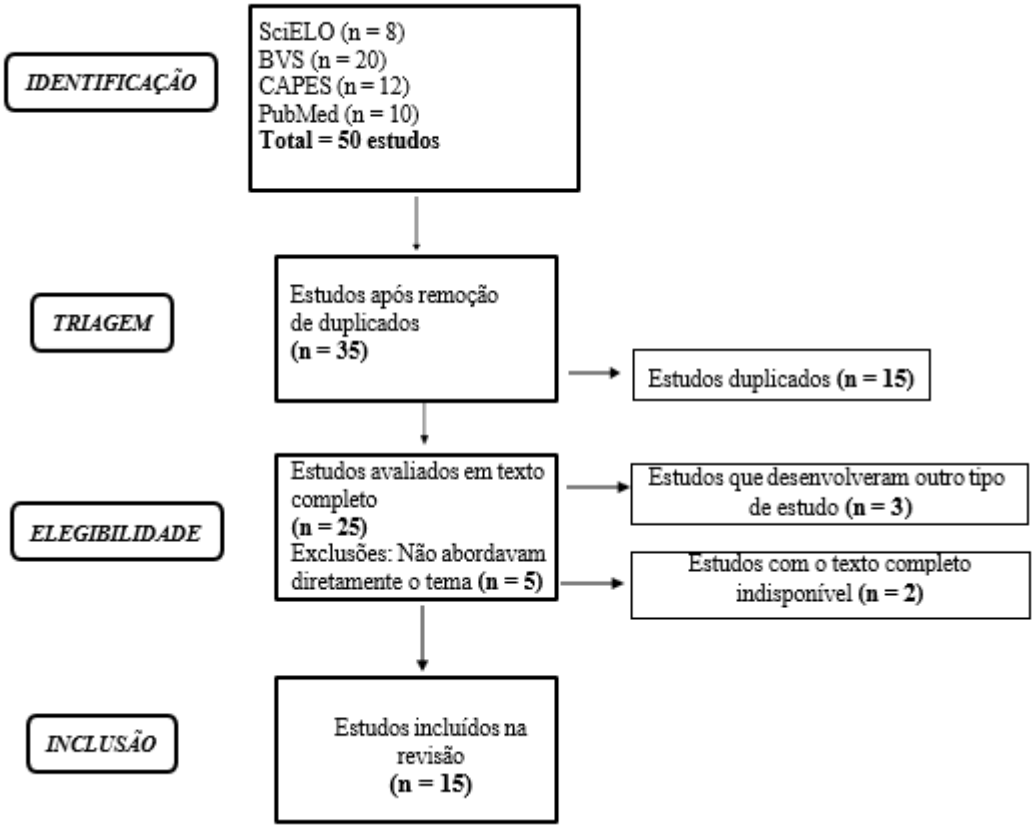
Durante essa etapa, consideraram-se não apenas os avanços e contribuições dos estudos, mas também suas limitações metodológicas, possíveis vieses e desafios relacionados à aplicação prática dos resultados, garantindo uma abordagem crítica e abrangente.

Por fim, o processo de seleção dos estudos foi representado por meio de um fluxograma elaborado conforme as diretrizes do protocolo PRISMA, o qual ilustra de forma clara e sequencial as etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos artigos analisados, conforme apresentado na Figura 1. Esse recurso visual contribui para a transparência metodológica da pesquisa, permitindo a compreensão detalhada do percurso adotado na seleção das evidências científicas, bem como a rastreabilidade das decisões tomadas ao longo do processo.

Dessa maneira, a figura reforça a confiabilidade dos resultados apresentados e evidencia o rigor empregado na condução da revisão integrativa. A partir da aplicação criteriosa das etapas metodológicas previamente descritas e representadas na Figura 1, procedeu-se à análise dos estudos selecionados, permitindo a identificação de padrões, convergências e lacunas na literatura científica.

Essa etapa possibilitou a organização sistemática das evidências e a análise crítica dos achados, resultando na construção de uma síntese consistente sobre o uso da nanotecnologia em embalagens alimentícias, com destaque para suas aplicações, benefícios e limitações identificadas na literatura.

Figura 1. Fluxograma das etapas metodológicas da revisão integrativa



Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra final foi composta por 15 artigos, incluindo revisões sistemáticas, revisões integrativas, estudos descritivos e pesquisas experimentais.

De modo geral, os achados convergem ao demonstrar que a aplicação da nanotecnologia em embalagens alimentícias apresenta elevado potencial para melhorar a conservação dos alimentos, prolongar sua vida de prateleira e aumentar a segurança microbiológica (Ghosh *et al*., 2025; Pattnaik *et al*., 2024; Biswas *et al*., 2024). No entanto, à luz dos critérios de análise adotados, observa-se que grande parte dessas evidências é proveniente de estudos conduzidos em escala laboratorial, frequentemente em condições experimentais controladas, conforme discutido por Ghosh *et al*. (2025) e Panda *et al*. (2024). Tal característica configura uma

limitação importante, pois reduz a validade externa dos resultados e dificulta sua extrapolação para contextos reais da indústria alimentícia.

No que se refere aos materiais empregados, destacam-se nanopartículas metálicas, como prata (AgNPs), óxido de zinco (ZnO) e dióxido de titânio (TiO_2), além de nanocompósitos poliméricos (quitosana, polietileno e PLA) e nanofibras obtidas por eletrofiação, amplamente investigados devido às suas propriedades antimicrobianas e de barreira (Adeyemi; Fawole, 2023; Herrera-Rivera *et al*., 2024; Nanda *et al*., 2024). Esses materiais têm sido aplicados, por exemplo, em embalagens de carnes, frutas e produtos lácteos, contribuindo para a inibição de microrganismos e redução da oxidação.

Entretanto, a análise crítica evidenciou fragilidades recorrentes nos estudos, como: ausência de padronização nos protocolos experimentais, uso de amostras reduzidas, curta duração das análises e insuficiência de estudos em condições reais de armazenamento e distribuição (Sousa *et al*., 2023; Shankar *et al*., 2024).

O Quadro 1 sintetiza as principais características dos estudos incluídos, permitindo a identificação de padrões, convergências e lacunas na literatura.

Quadro 1 – Síntese dos estudos selecionados sobre nanotecnologia aplicada a embalagens alimentícias

Autor/Ano	Objetivo do Estudo	Metodologia	Principais Resultados
Ghosh *et al.* (2025)	Analisar o uso da nanotecnologia em embalagens sustentáveis	Revisão sistemática da literatura	Evidenciou que a incorporação de nanomateriais melhora significativamente as propriedades de barreira contra gases e umidade, prolongando a vida útil dos alimentos. Destacou ainda o potencial das embalagens nanoestruturadas na redução de perdas pós-colheita e no aumento da segurança alimentar por meio de ação antimicrobiana.
Herrera-Rivera *et al.* (2024)	Avaliar o papel de nanopartículas em embalagens	Revisão de literatura narrativa	Demonstrou que nanopartículas, especialmente metálicas, promovem aumento da resistência mecânica e da capacidade antimicrobiana das embalagens, além de maior eficiência na proteção contra contaminação microbiana e oxidação.
Pattnaik *et al.* (2024)	Investigar nanomateriais em conservação de alimentos	Revisão integrativa da literatura	Apontou elevada eficiência na extensão da vida de prateleira, reduzindo processos de deterioração e contaminação, além do potencial em aplicações sustentáveis e substituição de materiais convencionais.

Nanda *et al.* (2024)	Estudar nanofibras em embalagens	Estudo experimental com abordagem aplicada	Evidenciou que nanofibras obtidas por eletrofiação possuem alta capacidade de incorporação de compostos bioativos, atuando na inibição microbiana e na prevenção da oxidação.
D'Almeida; Albuquerque (2024)	Analisar embalagens inteligentes e sustentáveis	Revisão de escopo	Destacou o avanço das embalagens inteligentes com monitoramento em tempo real, contribuindo para maior controle da cadeia produtiva e redução do desperdício alimentar.
Shankar *et al.* (2024)	Estudar aplicações de nanomateriais em embalagens	Revisão crítica da literatura	Apontou potencial dos nanomateriais, mas destacou desafios relacionados à toxicidade, migração de partículas e ausência de regulamentação.
Panda *et al.* (2024)	Avaliar avanços em nanomateriais	Revisão sistemática da literatura	Demonstrou avanços no uso de nanocompósitos sustentáveis, com melhorias nas propriedades mecânicas e maior eficiência na conservação dos alimentos.
Biswas *et al.* (2024)	Investigar conservação via nanotecnologia	Revisão integrativa da literatura	Evidenciou redução da deterioração dos alimentos, retardando processos físicos, químicos e microbiológicos.
De *et al.* (2024)	Analisar sustentabilidade em embalagens	Revisão bibliográfica analítica	Destacou o uso de nanomateriais biodegradáveis e sua importância na redução do impacto ambiental.
Kumar *et al.* (2024)	Avaliar aplicações emergentes	Revisão sistemática da literatura	Apontou integração entre nanotecnologia e sistemas inteligentes, com embalagens interativas que respondem a mudanças ambientais.
Veloso *et al.* (2024)	Analisar embalagens inteligentes	Estudo descritivo qualitativo	Demonstrou monitoramento em tempo real da qualidade dos alimentos por sensores, contribuindo para maior segurança alimentar.
Nascimento *et al.* (2024)	Revisar embalagens ativas com nanocompósitos	Revisão integrativa da literatura	Evidenciou eficácia antimicrobiana, reduzindo contaminação e aumentando a segurança microbiológica.
Balasubramanian *et al.* (2023)	Avaliar modernização de embalagens com nanotecnologia	Revisão narrativa	Demonstrou melhorias nas propriedades físico-químicas, como resistência, flexibilidade e estabilidade.
Adeyemi; Fawole (2023)	Estudar nanopartículas metálicas	Revisão sistemática da literatura	Evidenciou forte ação antimicrobiana, especialmente de prata e zinco, no controle de microrganismos.
Sousa *et al.* (2023)	Revisar aplicações na indústria alimentícia	Revisão sistemática da literatura	Destacou o papel da nanotecnologia na inovação das embalagens, contribuindo para sustentabilidade, segurança alimentar e eficiência.

Fonte: Dados da pesquisa, 2026.

A partir da análise comparativa dos estudos, identificou-se uma tendência crescente no desenvolvimento de embalagens ativas e inteligentes, caracterizadas pela capacidade de interagir com o alimento e com o ambiente externo (D'Almeida; Albuquerque, 2024; Veloso *et al*., 2024; Kumar *et al*., 2024). Essas tecnologias envolvem mecanismos como liberação controlada de agentes antimicrobianos, especialmente nanopartículas de prata (AgNPs) e zinco (ZnO), além de absorção de gases e monitoramento da qualidade por meio de sensores.

No caso das embalagens ativas, estudos como os de Nascimento *et al*. (2024) e Biswas *et al*. (2024) demonstram o uso de filmes poliméricos incorporados com nanopartículas metálicas ou compostos naturais nanoencapsulados (como óleos essenciais), aplicados principalmente em alimentos perecíveis, como carnes e frutas, com o objetivo de reduzir a carga microbiana e retardar processos de deterioração.

Já no contexto das embalagens inteligentes, D'Almeida e Albuquerque (2024) e Veloso *et al.* (2024) destacam o uso de sensores e indicadores visuais sensíveis a variações de pH, temperatura e liberação de gases, sendo frequentemente aplicados em produtos como carnes e pescados para monitoramento em tempo real da qualidade.

Contudo, considerando os critérios de aplicabilidade prática adotados nesta revisão, observa-se que tais avanços ainda enfrentam barreiras significativas à sua implementação em escala industrial, incluindo altos custos de produção, complexidade tecnológica e limitações relacionadas à escalabilidade (Kumar *et al*., 2024; Herrera-Rivera *et al*., 2024). Ademais, verificou-se que poucos estudos incorporam análises econômicas ou avaliações de viabilidade, o que evidencia uma lacuna relevante para a transição do conhecimento científico para a aplicação no setor produtivo (Sousa *et al*., 2023).

Outro aspecto relevante refere-se às propriedades físico-químicas das embalagens. Embora diversos estudos apontem melhorias em parâmetros como resistência mecânica, estabilidade térmica e permeabilidade a gases (Balasubramanian *et al*., 2023; Panda *et al*., 2024), a análise evidenciou que essas variáveis são frequentemente investigadas de forma isolada. A ausência de abordagens integradas compromete uma avaliação mais abrangente da eficiência dos materiais desenvolvidos.

No campo da sustentabilidade, observou-se um avanço significativo no uso de nanomateriais biodegradáveis, como nanocelulose e biopolímeros (quitosana e PLA) (De *et al*., 2024; Ghosh *et al*., 2025). Entretanto, os estudos apresentam resultados ainda inconsistentes quanto ao desempenho desses materiais, especialmente no que diz respeito à durabilidade, resistência mecânica e compatibilidade com diferentes matrizes alimentares. Essa

inconsistência reforça a necessidade de padronização metodológica e ampliação das investigações experimentais.

Quadro 2 – Distribuição dos estudos segundo categorias temáticas

Categoria temática	Estudos incluídos	Principais contribuições
Aplicações de nanomateriais em embalagens alimentícias	Ghosh *et al.* (2025); Herrera-Rivera *et al.* (2024); Panda *et al.* (2024); Kumar *et al.* (2024); Sousa *et al.* (2023)	Evidenciam o uso de nanopartículas e nanocompósitos na melhoria das propriedades de barreira, resistência mecânica e proteção dos alimentos contra fatores externos.
Embalagens ativas, inteligentes e sustentáveis	D'Almeida; Albuquerque (2024); Veloso *et al.* (2024); Nascimento *et al.* (2024); De *et al.* (2024); Biswas *et al.* (2024)	Destacam o desenvolvimento de sistemas capazes de interagir com o alimento, monitorar sua qualidade em tempo real e contribuir para a redução de impactos ambientais.
Propriedades antimicrobianas e desafios toxicológicos	Adeyemi; Fawole (2023); Nanda *et al.* (2024); Shankar *et al.* (2024).	Demonstram a eficácia antimicrobiana dos nanomateriais, ao mesmo tempo em que apontam preocupações relacionadas à segurança, toxicidade e regulamentação.

Fonte: Dados da pesquisa, 2026.

Aplicações de nanomateriais em embalagens alimentícias

Os estudos incluídos nesta categoria demonstram, de forma consistente, que a incorporação de nanomateriais, como nanopartículas metálicas (prata – AgNPs, óxido de zinco – ZnO e dióxido de titânio – TiO_2) e nanocompósitos poliméricos à base de quitosana, polietileno e ácido polilático (PLA), promove melhorias relevantes nas propriedades funcionais das embalagens, especialmente no que se refere à barreira contra gases, umidade e resistência mecânica (Ghosh et al., 2025; Herrera-Rivera *et al*., 2024).

De forma mais específica, Herrera-Rivera *et al*. (2024) destacam que nanopartículas de prata (AgNPs) apresentam elevada ação antimicrobiana, sendo amplamente aplicadas em embalagens de carnes e pescados, enquanto o óxido de zinco (ZnO) tem sido utilizado em frutas e hortaliças devido à sua ação antifúngica. Já o dióxido de titânio (TiO_2) é investigado por sua atividade fotocatalítica, contribuindo para a degradação de microrganismos e compostos orgânicos indesejáveis.

De maneira complementar, Panda *et al*. (2024) e Kumar et al. (2024) destacam que os nanocompósitos poliméricos reforçados com nanoargilas (como montmorilonita) e nanocelulose contribuem significativamente para a estabilidade estrutural das embalagens, reduzindo a permeabilidade ao oxigênio e ao vapor d'água. Esses materiais são particularmente

relevantes em embalagens de produtos lácteos, alimentos processados e produtos ricos em lipídios, nos quais a oxidação compromete a qualidade.

Entretanto, quando analisados à luz do rigor metodológico, esses achados apresentam limitações importantes. Observa-se que grande parte das evidências reportadas por Ghosh *et al*. (2025) e Panda *et al*. (2024) deriva de estudos experimentais conduzidos em condições altamente controladas, o que reduz a validade externa dos resultados. Nesse sentido, Sousa *et al*. (2023) apontam que o desempenho de nanomateriais pode variar significativamente em condições reais de armazenamento e distribuição, especialmente em função de fatores como temperatura, umidade e interação com diferentes matrizes alimentares.

Adicionalmente, embora Herrera-Rivera *et al*. (2024) enfatizem os benefícios mecânicos e antimicrobianos de nanopartículas metálicas, especialmente prata, zinco e titânio, esses autores não aprofundam aspectos relacionados à viabilidade econômica e à escalabilidade industrial, lacuna também observada em Kumar *et al.* (2024). Tal ausência compromete a aplicabilidade prática, uma vez que a adoção industrial depende diretamente do custo e da viabilidade tecnológica. Dessa forma, embora haja consenso quanto ao potencial dos nanomateriais, observa-se um descompasso entre o desenvolvimento científico e sua aplicação em larga escala.

Embalagens ativas, inteligentes e sustentáveis

Os estudos desta categoria evidenciam uma evolução significativa no conceito de embalagens, que deixam de ser sistemas passivos e passam a atuar de forma funcional e interativa com o alimento e o ambiente (D'Almeida; Albuquerque, 2024; Veloso *et al.*, 2024). As embalagens ativas são definidas como aquelas capazes de liberar ou absorver substâncias, com o objetivo de prolongar a vida útil dos alimentos. Exemplos incluem filmes contendo nanopartículas de prata (AgNPs), óxido de zinco (ZnO) ou nanocápsulas de óleos essenciais (como orégano e tomilho), aplicados em carnes, frutas e produtos frescos (Nascimento *et al*., 2024; Biswas *et al*., 2024). Esses sistemas atuam na liberação controlada de agentes antimicrobianos, reduzindo a proliferação microbiana e retardando a deterioração.

Já as embalagens inteligentes são aquelas capazes de monitorar as condições do alimento, sem necessariamente interagir diretamente com ele. Segundo D'Almeida e Albuquerque (2024) e Veloso *et al*. (2024), essas embalagens utilizam sensores e indicadores, como: indicadores de pH (mudança de cor em carnes deterioradas); sensores de gases (detecção de CO_2 e aminas em pescados).; indicadores de temperatura (tempo-temperatura – TTI). Essas

tecnologias são especialmente aplicadas em produtos altamente perecíveis, como carnes, pescados e laticínios, permitindo o monitoramento em tempo real da qualidade.

No entanto, Veloso *et al*. (2024) destacam que a confiabilidade desses sensores pode ser afetada por variações ambientais, o que limita sua precisão em condições reais. De forma semelhante, D'Almeida e Albuquerque (2024) apontam a ausência de evidências robustas sobre a durabilidade desses sistemas ao longo do tempo.

No campo da sustentabilidade, De *et al.* (2024) destacam o uso crescente de nanomateriais biodegradáveis, como nanocelulose, quitosana e PLA, que reduzem o impacto ambiental das embalagens. Entretanto, esses materiais ainda apresentam limitações relacionadas à resistência mecânica e durabilidade, especialmente quando comparados aos polímeros convencionais.

Assim, embora os avanços sejam expressivos, a literatura ainda carece de evidências consolidadas quanto à eficiência e viabilidade dessas tecnologias em longo prazo.

Propriedades antimicrobianas e desafios toxicológicos

Os estudos analisados demonstram, de forma consistente, a eficácia antimicrobiana dos nanomateriais, especialmente nanopartículas metálicas como prata (AgNPs), óxido de zinco (ZnO), dióxido de titânio (TiO_2) e óxido de cobre (CuO), no controle de microrganismos patogênicos (Adeyemi; Fawole, 2023; Nanda *et al.,* 2024).

Entre esses materiais, destaca-se a prata, considerada a mais eficaz devido à sua ação sobre membranas celulares bacterianas. O ZnO, por sua vez, apresenta boa relação custo-benefício e ação antifúngica, enquanto o TiO_2 atua por mecanismos fotocatalíticos. Já o cobre (CuO), embora eficiente, apresenta maior potencial de toxicidade, o que limita sua aplicação.

Esses nanomateriais têm sido aplicados em diferentes alimentos, como carnes, frutas e produtos lácteos, demonstrando redução significativa da carga microbiana e aumento da vida útil. Entretanto, essa mesma funcionalidade levanta preocupações relevantes. Shankar *et al.* (2024) destacam que a migração de nanopartículas para os alimentos é um dos principais desafios, especialmente devido à ausência de evidências conclusivas sobre seus efeitos em longo prazo na saúde humana.

Corroborando essa perspectiva, Pandey *et al.* (2024) e Singh *et al*. (2024) apontam inconsistências nos protocolos de avaliação toxicológica, evidenciando a falta de padronização metodológica. Essa heterogeneidade compromete a comparabilidade dos estudos e dificulta a construção de consenso científico.

No que se refere à regulamentação, observa-se que ainda não há diretrizes plenamente consolidadas para o uso de nanomateriais em embalagens alimentícias (Shankar *et al*., 2024). No Brasil, a ANVISA regula materiais em contato com alimentos, porém ainda não dispõe de normas específicas detalhadas para todos os tipos de nanomateriais. Em nível internacional, órgãos como a EFSA (Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos) e a FDA (*Food and Drug Administration*) apresentam diretrizes gerais para avaliação de segurança, exigindo estudos toxicológicos rigorosos, incluindo análise de migração e biodisponibilidade (EFSA, 2021; FDA, 2020). No entanto, essas regulamentações permanecem em constante atualização, acompanhando a evolução do conhecimento científico (Shankar *et al*., 2024).

Dessa forma, embora os benefícios antimicrobianos dos nanomateriais, como nanopartículas de prata, óxido de zinco e dióxido de titânio, sejam amplamente reconhecidos, observa-se um desequilíbrio entre a eficácia tecnológica e a segurança toxicológica. Esse cenário está relacionado às incertezas quanto à migração dessas partículas para os alimentos e aos seus possíveis efeitos a longo prazo. Além disso, a falta de padronização nos estudos reforça a necessidade de pesquisas mais aprofundadas e alinhadas às exigências regulatórias, visando garantir a segurança do uso dessas tecnologias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão integrativa permitiu analisar, de forma sistematizada e crítica, o emprego da nanotecnologia na obtenção de embalagens alimentícias, evidenciando suas principais aplicações, benefícios e desafios no contexto da indústria de alimentos. Os achados demonstram que a incorporação de nanomateriais, como nanopartículas metálicas, nanocompósitos poliméricos e nanofibras, contribui significativamente para o aprimoramento das propriedades físico-químicas das embalagens, incluindo resistência mecânica, capacidade de barreira e atividade antimicrobiana, além de possibilitar o desenvolvimento de sistemas ativos e inteligentes.

Entretanto, a análise crítica dos estudos revela que tais avanços ainda estão majoritariamente fundamentados em evidências laboratoriais, com limitações metodológicas recorrentes, como ausência de padronização experimental, amostras reduzidas e escassez de estudos em condições reais, o que restringe a reprodutibilidade dos resultados e sua aplicabilidade em escala industrial.

Adicionalmente, identificaram-se desafios relevantes relacionados à segurança dos nanomateriais, especialmente quanto à migração de nanopartículas e aos potenciais efeitos toxicológicos a longo prazo, bem como lacunas na regulamentação e na avaliação integrada de

riscos. No campo das embalagens sustentáveis e inteligentes, persistem limitações quanto à durabilidade, estabilidade e viabilidade econômica, evidenciando um descompasso entre inovação tecnológica e aplicação prática.

Nesse sentido, as perspectivas futuras apontam para a necessidade de desenvolvimento de pesquisas mais robustas, com delineamentos metodológicos padronizados, análises em condições reais de uso, avaliações toxicológicas de longo prazo e estudos de viabilidade econômica e regulatória. Assim, conclui-se que, embora promissora, a consolidação da nanotecnologia em embalagens alimentícias depende do avanço científico integrado e do estabelecimento de diretrizes que garantam sua aplicação segura, eficaz e sustentável.

REFERÊNCIAS

ADEYEMI, O. O.; FAWOLE, O. A. Metallic nanoparticles in food packaging: antimicrobial applications and safety concerns. **Journal of Food Science and Technology**, v. 60, n. 5, p. 1452–1465, 2023. DOI: https://doi.org/10.1007/s13197-022-05485-3.

BALASUBRAMANIAN, D.; GIRIGOSWAMI, A.; GIRIGOSWAMI, K. Modernization of food packaging materials with nanotechnology: a mini review. **Recent Advances in Food, Nutrition & Agriculture**, v. 14, n. 2, p. 72–83, 2023. DOI: https://doi.org/10.2174/2772574X14666230626105930.

BISWAS, A. et al. Application of nanotechnology in food preservation and packaging: recent trends and future perspectives. **Food Packaging and Shelf Life**, v. 39, p. 174 - 192, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2023.101234.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Materiais em contato com alimentos**. Brasília: ANVISA, 2023.

D'ALMEIDA, A. P.; ALBUQUERQUE, T. L. Innovations in food packaging: from bio-based materials to smart packaging systems. **Processes**, v. 12, n. 10, p. 38 – 57. 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/pr12102085.

DE, S. et al. Sustainable nanomaterials for food packaging applications: challenges and opportunities. **Journal of Cleaner Production**, v. 430, p. 139 - 152, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139745.

EFSA – European Food Safety Authority. Guidance on risk assessment of nanomaterials to be applied in the food and feed chain. **EFSA Journal**, 2021.

FDA – U.S. **Food and Drug Administration. Guidance for Industry:** Considering Whether an FDA-Regulated Product Involves the Application of Nanotechnology. 2020.

GHOSH, S. et al. Nanotechnology in the manufacturing of sustainable food packaging: a review. **Discover Nano**, v. 20, n. 1, p. 42 - 63, 2025. DOI: https://doi.org/10.1186/s11671-025-04213-x.

HERRERA-RIVERA, Z. et al. Nanotechnology in food packaging materials: role and application of nanoparticles. **Polymers**, v. 16, n. 12, p. 17 – 28, 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/polym16121723.

KUMAR, R. et al. Emerging applications of nanotechnology in food packaging systems. **Trends in Food Science & Technology**, v. 145, p. 104 - 144, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.tifs.2024.104321.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto – Enfermagem**, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758–764, 2008. DOI: https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018.

NANDA, S. *et al.* Revolution of nanotechnology in food packaging: harnessing electrospun zein nanofibers for improved preservation. **Food Bioscience**, v. 56, p. 103 - 141, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.fbio.2023.103201.

NASCIMENTO, L. F. *et al.* Embalagens ativas com nanocompósitos: aplicações na conservação de alimentos. **Revista Brasileira de Engenharia de Alimentos**, v. 18, n. 2, p. 22–42, 2024.

PAGE, M. J. *et al*. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, n. 71, 2021. DOI: https://doi.org/10.1136/bmj.n71.

PANDA, S. *et al.* Advances in nanomaterials for sustainable food packaging applications. **Materials Today Chemistry**, v. 32, p. 24 - 32, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.mtchem.2024.101234.

PATTNAIK, S. *et al.* Prospects and challenges of nanomaterials in sustainable food preservation and packaging: a review. **Discover Nano**, v. 19, n. 1, p. 112, 2024. DOI: https://doi.org/10.1186/s11671-024-04142-1.

SHANKAR, S. *et al.* Applications of nanomaterials in food packaging systems: benefits and safety concerns. **Proceedings**, v. 61, n. 1, p. 48 - 64, 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/proceedings2024061004.

SNYDER, H. Literature review as a research methodology: an overview and guidelines. **Journal of Business Research**, v. 104, p. 333–339, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039.

SOUSA, M. E. *et al*. Aplicações da nanotecnologia na indústria de alimentos: uma revisão. **Ciência Rural**, v. 53, n. 4, p. 129-142, 2023. DOI: https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20210456.

TORRACO, R. J. Writing integrative literature reviews: guidelines and examples. **Human Resource Development Review**, v. 19, n. 1, p. 3–28, 2020. DOI: https://doi.org/10.1177/1534484319876540.

VELOSO, C. R. *et al*. Embalagens inteligentes aplicadas à conservação de alimentos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 27, p.48 - 72, 2024. DOI: https://doi.org/10.1590/1981-6723.2342

ANEXO

ANEXO A – NORMAS DA REVISTA REASE

Foco e Escopo

A Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação (REASE), ISSN 2675-3375 e Qualis A3, é um periódico científico eletrônico de periodicidade mensal e fluxo contínuo (publicação diária). Sua missão é socializar pesquisas e experiências acadêmicas de diversas localidades, promovendo a difusão do conhecimento produzido por professores, estudantes de graduação e pós-graduação (brasileiros e estrangeiros), além de pesquisadores autônomos. A revista busca subsidiar a reflexão teórica e prática nas áreas de Humanidades e Educação, bem como em suas interfaces.

Alinhada ao princípio da democratização do saber, a REASE oferece acesso livre e imediato ao seu conteúdo. Defendemos que o conhecimento científico deve ser um patrimônio da humanidade; portanto, autorizamos e estimulamos a reprodução de nosso conteúdo, desde que a fonte seja obrigatoriamente citada. A revista é mantida sob a responsabilidade da Arche Editora.

Custos de Publicação

A REASE não cobra taxa de submissão. A Taxa de Processamento de Artigo (APC) é aplicada apenas aos manuscritos aceitos, destinada a custear a gestão editorial (registro de DOI, serviços bibliotecários, suporte de T.I., assessoria jurídica e contábil, manutenção do sistema PKP PN, hospedagem e impostos).

1. Autores Brasileiros
   - Taxa para as publicações:

Modalidade 1 (Fluxo Regular): R$ 300,00
   - Composição: Valor para artigos com até 6 autores.
   - Prazos: Avaliação em até 5 dias úteis e publicação em até 48h úteis após o aceite.

Modalidade 2 (Fluxo Prioritário): R$ 450,00
   - Prazos: Para prazos reduzidos, favor consultar disponibilidade via e-mail ou pelo Aplicativo de Mensagens: 55(11) 5107-0941.
   - Composição: Valor para artigos com até 6 autores.

Observações Gerais:
   - Autores Adicionais: A partir do 7º participante, será cobrada uma taxa de R$ 40,00 por cada novo autor.
   - Limite: Cada artigo poderá ter, no máximo, 14 participantes.
- Autor adicional: R$ 40,00 por cada novo participante.
- Limite máximo: 14 autores por trabalho.
- Formas de pagamento: exclusivamente via PIX ou Boleto (o boleto deve ser solicitado ao Suporte ao Autor via WhatsApp: +55 (11) 5107-0941).

2. Autores Estrangeiros
- Valor: € 55,00 (Euros) ou US$ 60,00 (Dólares Americanos).
- Alterações no corpo do texto: € 25 (vinte e cinco) euros ou 30 (trinta) dólares americanos.
- Alteração de credenciais ou nomes de autores: € 18 euros ou 20 dólares americanos.

3. Retificações e Serviços Adicionais

Solicitamos atenção total aos dados no momento da submissão. Após a publicação, eventuais alterações seguirão os custos abaixo:

- Alterações no corpo do texto: R$ 150,00.
- Alteração de credenciais ou nomes de autores: R$ 100,00 (referente ao custo de novo depósito do DOI).
- Alteração de qualquer dado de e-book que seja referente ao corpo do texto. (Nomes e demais metadados não podem ser alterados) R$ 200,00
- Reemissão de declaração (Para livros com qualquer data ou artigos publicados há mais de 12 meses): R$ 100,00 por documento. O prazo de envio é de até 24 horas após o pedido e envio do comprovante.

Política de Isenção (Ações Afirmativas)

A Revista REASE acolhe pedidos de isenção de taxa para publicação de artigos para estudantes de graduação em situação de hipossuficiência de instituições brasileiras.

- Critérios: A condição social deve ser comprovada mediante registro NIS ativo e envio do comprovante de matrícula do semestre vigente.
- Seleção: Os trabalhos devem ser considerados relevantes e selecionados pela equipe editorial.
- Periodicidade: O beneficiário poderá concorrer a uma nova isenção somente após o interstício de 1 (um) ano da última publicação realizada nesta modalidade.

E-book/ livro digital/ Coletânea

Informamos os valores vigentes para a publicação de E-books em formato digital (com até 200 páginas originais):

- Livro de Autoria Única/Grupo Fixo: A taxa é de R$ 450,00 para até 6 autores. A partir do 7º participante, será cobrado um adicional de R$ 50,00 por cada novo autor. Exemplo de livro digital nesta condição: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/23221/14642
- Livro com capítulos de autores distintos/ Coletânea: A taxa base é de R$ 450,00 para até 6 capítulos (com até 6 autores por capítulo e até 4 organizadores na obra). A partir do 7º capítulo ou do 7º autor em um mesmo capítulo, será aplicada uma taxa de R$ 50,00 por cada nova inserção. A taxa de 50,00 se aplicará para adição do 5º organizador. Exemplo de livro digital nesta condição: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/22975/14462

Responsabilidade Editorial:
Prof.ª Dr.ª Patrícia Ribeiro.