

## NANOTECNOLOGIA EM COSMETOLOGIA ESTÉTICA: O PAPEL DO FARMACÊUTICO NA PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO CLÍNICA

Michelly Gomes Maciel<sup>1</sup>  
Raissa Ventura Pereira<sup>2</sup>  
Luciana Ferreira Mattos Colli<sup>3</sup>

**RESUMO:** A Cosmetologia estética, a nanotecnologia tem sido uma importante inovação, possibilitando o desenvolvimento de produtos que são mais eficazes, estáveis e seguros. Assim, sistemas nanoestruturados, como nanoemulsões, lipossomas e nanopartículas, promovem uma penetração mais eficaz na pele, uma liberação dos princípios ativos mais controlada e um aumento nos efeitos tanto terapêuticos quanto estéticos. A presente pesquisa se propôs a investigar a aplicação da nanotecnologia na cosmetologia estética, especialmente no que diz respeito ao papel do farmacêutico nas fases de pesquisa, desenvolvimento, inovação tecnológica e uso clínico desses produtos. Esta é uma investigação qualitativa, descritiva e exploratória, realizada através de uma revisão integrativa da literatura nas bases de dados PubMed, SciELO e na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), que abrange também LILACS e MEDLINE, focando em artigos publicados entre 2021 e 2026. Os resultados mostraram que a nanotecnologia é capaz de proporcionar maior estabilidade das formulações, proteção dos ativos e aumento da biodisponibilidade, além de ter importantes aplicações no tratamento de fotoenvelhecimento, acne e hiperpigmentações. Ficou claro também que o farmacêutico é fundamental na escolha das matérias-primas, na elaboração das formulações, no controle de qualidade, na avaliação de segurança e na orientação do paciente para o uso racional dos nanocosméticos. Portanto, a nanotecnologia pode ser considerada um grande salto no que se refere à estética, aumentando as possibilidades de tratamento e favorecendo uma maior eficácia nos resultados. É fundamental o papel do farmacêutico na segurança e qualidade dos produtos, assim como são necessários mais estudos para que a regulamentação e a avaliação toxicológica sejam aprimoradas, garantindo o uso seguro e sustentável dessas tecnologias.

**Palavras-chave:** Nanotecnologia. Cosmetologia estética. Nanocosméticos. Desenvolvimento farmacêutico. Aplicação clínica.

**ABSTRACT:** In aesthetic cosmetology, nanotechnology has emerged as an important innovation, enabling the development of products that are more effective, stable, and safe. In this context, nanostructured systems such as nanoemulsions, liposomes, and nanoparticles promote enhanced skin penetration, more controlled release of active compounds, and improved therapeutic and aesthetic effects. This study aimed to investigate the application of nanotechnology in aesthetic cosmetology, particularly regarding the role of the pharmacist in the stages of research, development, technological innovation, and clinical use of these products. This is a qualitative, descriptive, and exploratory study conducted through an integrative literature review using the databases PubMed, SciELO, and the Virtual Health Library (VHL), including LILACS and MEDLINE, focusing on articles published between 2021 and 2026. The results showed that nanotechnology provides greater formulation stability, protection of active compounds, and increased bioavailability, in addition to having important applications in the treatment of photoaging, acne, and hyperpigmentation. It was also evident that the pharmacist plays a fundamental role in the selection of raw materials, formulation development, quality control, safety assessment, and patient guidance for the rational use of nanocosmetics. Therefore, nanotechnology can be considered a major advancement in the field of aesthetics, expanding treatment

<sup>1</sup> Graduanda em Farmácia, Universidade Iguazu (UNIG).

<sup>2</sup> Graduanda em Farmácia, Universidade Iguazu (UNIG).

<sup>3</sup> Orientadora. Universidade Iguazu (UNIG).

possibilities and improving the effectiveness of results. The role of the pharmacist is essential in ensuring product safety and quality, and further studies are needed to improve regulation and toxicological evaluation, ensuring the safe and sustainable use of these technologies.

**Keywords:** Nanotechnology. Aesthetic cosmetology. Nanocosmetics. Pharmaceutical development. Clinical application.

## INTRODUÇÃO

A nanotecnologia é, sem dúvida, uma das maiores inovações na cosmetologia estética, permitindo a elaboração de produtos que são mais eficazes, estáveis e seguros. Os sistemas nanoestruturados, como nanoemulsões, lipossomas e nanopartículas, garantem que os ativos penetrem mais profundamente na pele e liberem as substâncias de forma controlada, o que intensifica seus efeitos terapêuticos e estéticos. Estes avanços têm sido fundamentais para o aprimoramento dos tratamentos estéticos, que agora são mais precisos e eficazes, resultando em melhores resultados clínicos (GONÇALVES, 2025).

Em termos epidemiológicos e demográficos, há uma crescente e significativa busca por produtos e procedimentos estéticos, principalmente devido ao envelhecimento da população, à expectativa de vida mais alta e à busca por bem-estar e qualidade de vida. As pesquisas apontam que a maior parte dos consumidores é do sexo feminino, mas o público masculino e de outras idades está crescendo bastante. A crescente procura evidencia a carência de profissionais capacitados na área, principalmente no que diz respeito à segurança e eficácia dos produtos utilizados, o que realça ainda mais o papel do farmacêutico (OLIVEIRA; SIQUEIRA, 2025).

A aplicação da nanotecnologia em tratamentos estéticos aumenta as opções terapêuticas e requer uma atuação multidisciplinar fundamentada em evidências científicas. O farmacêutico se destaca quando o assunto é o rigor técnico, a base científica e a responsabilidade profissional necessários para criar novas formulações cosméticas. Logo, sua função é essencial para que a inovação ocorra de maneira segura, favorecendo o progresso da estética clínica e a saúde e o bem-estar das pessoas (CASTRO, 2024; MATTOS, 2025).

Justifica-se a escolha do tema Nanotecnologia em cosmetologia estética: o papel do farmacêutico na pesquisa, desenvolvimento e aplicação clínica, considerando a crescente expansão do setor estético e a integração de novas tecnologias nas formulações. No documento-base do trabalho, é possível perceber que a nanotecnologia oferece uma maior eficácia, estabilidade e segurança dos produtos, bem como aumenta a permeação cutânea e o controle da liberação dos ativos. Nesse cenário, o farmacêutico desempenha um papel crucial para assegurar que essas formulações sejam de qualidade, seguras e eficazes, participando desde a pesquisa até a aplicação clínica (GONÇALVES, 2025; MATTOS, 2025; ARAÚJO *et al.* 2025).

O aumento significativo do mercado estético em todo o mundo demonstra a importância social do assunto. Segundo dados recentes, em 2024, foram realizados cerca de 38 milhões de procedimentos estéticos em todo o mundo, com o Brasil ocupando a segunda posição, totalizando aproximadamente 3,1 milhões de procedimentos. Essas estatísticas evidenciam a crescente procura por procedimentos estéticos e destacam a urgência de tecnologias que sejam mais seguras e eficazes, como a aplicação da nanotecnologia nos cosméticos (ISAPS, 2025).

Demográficos, inclusive, são fatores que impulsionam de maneira significativa o crescimento da cosmetologia estética. O Brasil está passando por um rápido processo de envelhecimento, com um aumento significativo da população idosa e uma expectativa de vida que chegou a 76,6 anos em 2024. Isso aumenta a busca por tratamentos estéticos que visam tanto a prevenção quanto o tratamento das alterações cutâneas do envelhecimento, elevando a demanda por produtos que sejam inovadores e com melhor desempenho terapêutico (IBGE, 2025).

O setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos é de grande importância econômica para o Brasil. O Brasil continua a ser um dos maiores mercados consumidores do mundo, gerando milhões de empregos, tanto diretos quanto indiretos. Em 2024, o setor cresceu tanto em empregos quanto em renda, destacando-se como um motor de inovação tecnológica e desenvolvimento científico, sobretudo em inovações nas formulações cosméticas (ABIHPEC, 2024).

Além disso, o aumento do uso de cosméticos, sobretudo os que utilizam nanotecnologia, exige uma regulação e vigilância sanitária mais rigorosas. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária lançou a RDC nº 894/2024, que atualiza as diretrizes e reafirma a importância de acompanhar a segurança e a eficácia dos produtos cosméticos. Nessa perspectiva, o farmacêutico é um profissional indispensável na cosmetovigilância, no desenvolvimento seguro de produtos e na orientação adequada ao paciente, minimizando riscos relacionados ao uso indevido desses produtos (ANVISA, 2025).

Portanto, a pesquisa se torna pertinente devido ao crescimento do mercado de estética em conjunto com as mudanças demográficas e as exigências regulatórias, sublinhando a falta de investigações sobre o papel do farmacêutico na nanotecnologia voltada para a cosmetologia estética. A pesquisa é fundamental para o desenvolvimento científico da área, para a formação profissional e para uma estética pautada na evidência, na segurança e na inovação tecnológica (OLIVEIRA; SIQUEIRA, 2025; CASTRO, 2024).

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo geral analisar a utilização da nanotecnologia na cosmetologia estética, ressaltando a função do farmacêutico nas etapas de pesquisa, desenvolvimento, inovação tecnológica e uso clínico de produtos cosméticos com nanoestrutura. Para alcançar esse propósito, delinear-se os seguintes objetivos específicos: apresentar os princípios e a base da nanotecnologia no contexto da cosmetologia estética, incluindo suas principais características, benefícios e os diferentes tipos de nanossistemas empregados; identificar os principais nanomateriais e sistemas de liberação controlada, como nanoemulsões, lipossomas, nanocápsulas e nanopartículas; e analisar o papel do farmacêutico na criação e no controle de qualidade desses cosméticos, levando em conta a segurança, eficácia e estabilidade das fórmulas. Além disso, busca-se discutir a utilização em clínica estética de cosméticos nanoestruturados, enfatizando os ganhos terapêuticos no tratamento de disfunções da pele, fotoenvelhecimento e intervenções dermatológicas, bem como avaliar os desafios, as regulamentações e as futuras tendências da nanotecnologia na área, destacando o papel crucial do farmacêutico na inovação e na segurança dos produtos.

## METODOLOGIA

Este trabalho é um estudo qualitativo, descritivo e exploratório, que foi realizado através de uma revisão integrativa da literatura. Com essa estratégia, é possível compilar, analisar e sintetizar as evidências científicas já publicadas, permitindo uma visão abrangente da utilização da nanotecnologia na cosmetologia estética e a contribuição do farmacêutico nesse cenário (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010). A condução da pesquisa seguiu um processo sistematizado: definição do tema e da questão norteadora, critérios de elegibilidade, seleção dos estudos, avaliação crítica e síntese dos resultados, sendo a questão norteadora: qual o papel do farmacêutico na pesquisa, desenvolvimento e aplicação clínica da nanotecnologia em cosmetologia estética?

A pesquisa dos artigos ocorreu nas bases de dados PubMed, SciELO e na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), que abrange LILACS e MEDLINE, empregando descritores controlados (DeCS/MeSH) e termos livres, interligados pelos operadores booleanos AND e OR, tais como: “Nanotecnologia”, “Cosmetologia”, “Nanocosméticos”, “Farmacêutico” e “Drug Delivery Systems”. Os critérios de inclusão definidos foram: publicações entre 2021 e 2026, que estivessem acessíveis na íntegra, nos idiomas português, inglês ou espanhol, e que tivessem uma relação direta com o tema proposto. Foram excluídos estudos duplicados, publicações incompletas, teses, dissertações, editoriais e artigos que não estavam relacionados ao objetivo da pesquisa.

A leitura dos títulos, resumos e, em seguida, dos textos completos permitiu a seleção dos estudos, resultando na amostra final da pesquisa. Os dados foram dispostos em um quadro sinóptico com informações sobre autor, ano, objetivo, metodologia e principais resultados, o que permitiu classificar os achados em eixos temáticos pertinentes (BRASIL, 2016).

## DESENVOLVIMENTO

### Princípios e fundamentos da nanotecnologia na cosmetologia estética

A nanotecnologia no âmbito da cosmetologia estética é considerada uma das mais significativas inovações científicas da atualidade, permitindo a manipulação da matéria em uma escala nanométrica, que varia entre 1 e 100 nanômetros. Essa pequena dimensão confere propriedades físico-químicas distintas, como uma área de superfície aumentada, reatividade e uma maior interação com os tecidos biológicos. No universo da cosmética, essas propriedades são benéficas para a criação de formulações que se tornam mais eficazes, estáveis e com um desempenho terapêutico superior, favorecendo a evolução dos tratamentos estéticos (GONÇALVES, 2025).

Em cosmetologia, o pilar da nanotecnologia está intimamente ligado aos sistemas de liberação controlada de ativos, que permitem que substâncias sejam liberadas de maneira gradual e específica. Esse sistema eleva a biodisponibilidade dos compostos, diminui efeitos colaterais e aprimora a eficácia clínica dos produtos. Portanto, a nanotecnologia não só intensifica os efeitos estéticos, mas também garante uma segurança maior na utilização prolongada de ativos bioativos (MATTOS, 2025).

Outro ponto importante é que os sistemas nanoestruturados conseguem transpor a barreira da pele com mais eficácia. A pele, principalmente o estrato córneo, funciona como uma barreira natural de proteção, o que torna mais difícil para os ativos penetrarem. Graças à nanotecnologia, essa limitação é superada, possibilitando que os princípios ativos cheguem a camadas mais profundas da pele, aumentando seus efeitos tanto terapêuticos quanto estéticos (CASTRO, 2024).

Além disso, a nanotecnologia permite proteger ativos delicados de serem degradados por agentes externos, como luz, oxigênio e temperatura. Isso se torna ainda mais crucial em formulações que incorporam ingredientes instáveis, como vitaminas e antioxidantes. Dessa maneira, os nanossistemas ajudam a manter a integridade dos ativos, resultando em um produto final mais eficaz (GONÇALVES, 2025).

Dentro da inovação tecnológica, a nanotecnologia também possibilita a personalização de procedimentos estéticos. Isso é possível porque, a partir das particularidades da pele,

conseguimos criar formulações personalizadas, que atendem às necessidades de cada paciente. Essa personalização reflete uma tendência crescente na cosmetologia contemporânea, alinhada aos ideais da medicina personalizada (OLIVEIRA; SIQUEIRA, 2025).

O emprego de nanossistemas está também relacionado ao aprimoramento das propriedades sensoriais dos produtos cosméticos, como a textura, espalhabilidade e absorção. Quando os pacientes usam produtos que são mais agradáveis, eles se comprometem mais com os tratamentos e, conseqüentemente, obtêm resultados melhores. Em outras palavras, a nanotecnologia não só torna os produtos mais eficazes, mas também mais agradáveis de usar (SILVA, 2023).

Outro aspecto que não pode ser negligenciado é a diminuição da toxicidade potencial dos ingredientes ativos. Quando encapsulamos ativos em nanopartículas, conseguimos controlar a liberação desses ativos e diminuir a exposição direta da pele a substâncias que podem causar irritação. Isso faz com que sejam mais seguros, sobretudo em peles sensíveis ou em aplicações mais longas (MATTOS, 2025).

Assim, os princípios da nanotecnologia aplicados à cosmetologia estética têm tudo a ver com a maximização da eficácia, segurança e estabilidade dos produtos. Esses avanços sublinham o papel crucial da contínua pesquisa científica e da atuação profissional qualificada, em especial do farmacêutico, na aplicação dessas tecnologias (GONÇALVES, 2025).

### **Principais nanomateriais e sistemas de liberação utilizados em cosméticos**

Na cosmetologia estética, existem vários tipos de nanomateriais, cada um com propriedades específicas que afetam diretamente a eficácia dos produtos. Os principais sistemas incluem nanoemulsões, lipossomas, nanopartículas e nanocápsulas, cada um com suas estruturas e modos de funcionamento distintos. São esses sistemas que, em grande parte, são utilizados para otimizar a permeação cutânea e a estabilidade dos ativos (MATTOS, 2025).

As nanoemulsões são sistemas de dispersão constituídos por gotículas muito pequenas, frequentemente abaixo de 200 nm. Elas são muito estáveis e conseguem dissolver substâncias lipofílicas, o que torna a absorção pela pele mais fácil. Outrossim, conferem superior textura e sensorial aos cosméticos, sendo largamente aplicadas em cremes e loções (CASTRO, 2024).

Por sua vez, lipossomas são estruturas formadas por bicamadas lipídicas que envolvem substâncias tanto hidrofílicas quanto lipofílicas. Sua estrutura que se assemelha à membrana celular otimiza a interação com a pele, o que favorece uma penetração mais eficaz e uma liberação dos ativos de forma controlada. Encontram-se amplamente empregados em fórmulas anti-idade e hidratantes (GONÇALVES, 2025).

Outro sistema significativo são as nanopartículas, que podem ser formadas por polímeros, lipídios ou metais. Elas possibilitam o encapsulamento de ativos com liberação controlada e ainda protegem substâncias sensíveis. É muito utilizada em protetores solares e em cosméticos com ação antioxidante (MATTOS, 2025).

As nanocápsulas se destacam por possuir um núcleo interno que abriga o ingrediente ativo, envolto por uma membrana polimérica. Esse sistema possibilita uma liberação mais gradual e duradoura, o que potencializa a eficácia do tratamento e diminui a necessidade de reaplicar os produtos (CASTRO, 2024).

Outro sistema importante são os dendrímeros, que são estruturas altamente ramificadas e permitem um transporte eficaz de ativos. Embora ainda estejam em fase de desenvolvimento, possuem um grande potencial para futuras aplicações na área da cosmetologia estética (GONÇALVES, 2025).

O tipo de sistema de liberação é escolhido com base em uma série de fatores, incluindo o tipo de ativo, o objetivo terapêutico e as características da pele. Essa seleção cuidadosa é essencial para que o produto funcione de maneira eficaz e para reduzir os riscos que podem surgir do seu uso (MATTOS, 2025).

Portanto, os nanomateriais são fundamentais para a inovação em cosméticos, aprimorando os resultados clínicos e a segurança dos produtos (CASTRO, 2024). Conforme apresentado no Quadro 1, observa-se que cada sistema possui características específicas que influenciam diretamente sua aplicação clínica, reforçando a importância da escolha adequada na formulação cosmética.

Quadro 1 – Principais sistemas nanoestruturados e suas características

Sistema	Característica	Aplicação
Nanoemulsões	Alta estabilidade	Hidratantes
Lipossomas	Semelhante à membrana celular	Anti-idade
Nanopartículas	Liberação controlada	Protetores solares
Nanocápsulas	Liberação prolongada	Tratamentos dermatológicos

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

## Papel do farmacêutico no desenvolvimento e controle de qualidade

O farmacêutico tem um papel fundamental e indispensável no desenvolvimento de nanocosméticos, atuando como o profissional que une conhecimentos diversos nas áreas de farmacotécnica, nanotecnologia, química e biologia cutânea. A sua atuação começa na pesquisa, passando pela escolha minuciosa de ativos e excipientes, levando em conta propriedades físico-químicas, compatibilidade e potencial terapêutico. Esse procedimento é vital para que os sistemas nanoestruturados sejam eficazes e seguros desde a sua criação, favorecendo o progresso científico na cosmetologia estética (ARAÚJO *et al.* 2025).

Na escolha do tipo de nanossistema a ser utilizado, como lipossomas, nanoemulsões ou nanopartículas, o farmacêutico está intimamente envolvido, levando em consideração os objetivos terapêuticos e as propriedades do princípio ativo. Isso implica considerações intrincadas sobre permeação cutânea, estabilidade da formulação e liberação controlada dos ingredientes. Isso assegura que o produto final atenda às exigências de desempenho clínico, o que significa que é mais eficaz e tem menos efeitos adversos (MATTOS, 2025).

Fora a formulação, o farmacêutico é essencial também na padronização e validação dos processos de produção. Isso abrange a criação de técnicas reprodutíveis, o controle das variáveis operacionais e a manutenção da qualidade durante a produção em grande escala. É crucial validar esses processos para garantir que não haja diferenças entre os lotes e que as propriedades físico-químicas dos nanocosméticos sejam mantidas, evitando alterações que possam afetar a eficácia do produto (CASTRO, 2024).

Dentro do controle de qualidade, cabe ao farmacêutico fazer e interpretar análises físico-químicas, microbiológicas e de estabilidade. Dentre os parâmetros que foram analisados, estão o tamanho das partículas, o potencial zeta, o pH, a viscosidade e a estabilidade térmica. Esses parâmetros são fundamentais para manter a integridade dos nanossistemas e a segurança do produto ao longo de seu período de validade, garantindo que estejam em conformidade com as normas regulatórias atuais (ANVISA, 2025).

A avaliação toxicológica dos nanocosméticos é outro aspecto importante na atuação farmacêutica. É indispensável investigar possíveis efeitos adversos, como irritações, reações alérgicas ou toxicidade sistêmica, visto que as nanopartículas têm uma notável capacidade de penetração na pele. É o farmacêutico que faz a leitura desses dados e participa do aprimoramento de produtos que sejam mais seguros e apropriados para o uso humano, principalmente no que se refere à aplicação clínica (SILVA, 2023).

Outra importante atribuição desse profissional é a farmacovigilância, que se refere ao acompanhamento constante dos efeitos dos produtos após sua venda. Ao coletar e analisar dados

de reações adversas, o farmacêutico ajuda a manter as informações de segurança atualizadas e a aprimorar continuamente as formulações. Proteger o consumidor e manter a credibilidade do setor de cosméticos dependem diretamente dessa prática (OLIVEIRA; SIQUEIRA, 2025).

Além disso, o farmacêutico também participa ativamente da orientação ao paciente e dos profissionais da área estética, esclarecendo sobre a maneira adequada de utilizar os nanocosméticos, suas indicações, contraindicações e possíveis interações. Essa orientação favorece tanto a adesão ao tratamento quanto a minimização de riscos provenientes do uso inadequado dos produtos, evidenciando a função educativa desse profissional na promoção da saúde estética (GONÇALVES, 2025).

Assim, o papel do farmacêutico no desenvolvimento e na garantia da qualidade dos nanocosméticos é amplo e indispensável, passando por todas as etapas até a aplicação na clínica. A presença dela assegura a eficácia e segurança dos produtos, além de impulsionar a nanotecnologia na cosmetologia estética, reforçando seu papel como agente de inovação e cuidado em saúde (ARAÚJO *et al.* 2025).

### **Aplicação clínica dos nanocosméticos na estética dermatológica**

A utilização dos nanocosméticos na prática clínica tem transformado os tratamentos estéticos e dermatológicos, oferecendo soluções mais eficientes e seguras para uma variedade de problemas de pele. Essas formulações trazem benefícios consideráveis em comparação com as convencionais, principalmente em relação à maior absorção dos ingredientes e à liberação controlada. Essa habilidade permite que os ingredientes ativos penetrem mais profundamente na pele, intensificando seus efeitos terapêuticos e gerando resultados que se mantêm por mais tempo (GONÇALVES, 2025).

No combate ao fotoenvelhecimento, por exemplo, os nanocosméticos se mostram bastante eficazes na entrega de antioxidantes, como as vitaminas C e E, diretamente nas camadas mais profundas da pele. Com isso, promove a neutralização dos radicais livres, estimula a produção de colágeno e diminui rugas e linhas de expressão. Portanto, a nanotecnologia tem se revelado uma aliada significativa no enfrentamento dos sinais do envelhecimento da pele (CASTRO, 2024).

Ademais, esses produtos são frequentemente empregados no combate à acne, uma inflamação comum que afeta uma boa parte da população. Os sistemas nanoestruturados possibilitam a liberação controlada de ingredientes ativos anti-inflamatórios e antimicrobianos,

minimizando a colonização bacteriana e a inflamação na área. Isso torna o tratamento mais eficaz e evita efeitos colaterais, como irritação e ressecamento da pele (MATOS, 2025).

Os nanocosméticos são usados, inclusive, em procedimentos estéticos que não são cirúrgicos, como peelings químicos e tratamentos rejuvenescedores. Nessas situações, a nanotecnologia intensifica a eficácia dos ingredientes aplicados, favorecendo uma regeneração celular mais eficaz e a uniformização do tom da pele. A conexão entre a tecnologia e os tratamentos estéticos tem aberto novas fronteiras no que diz respeito às opções terapêuticas no campo da estética (SILVA, 2023).

Um outro uso importante é o combate a hiperpigmentações, como o melasma e as manchas solares. Os nanossistemas possibilitam uma liberação direcionada e eficaz de agentes clareadores, otimizando o controle da produção de melanina. Essa técnica resulta em efeitos mais consistentes e duradouros, além de reduzir o risco de irritação da pele (OLIVEIRA; SIQUEIRA, 2025).

A segurança dos nanocosméticos na prática clínica é algo que precisa ser constantemente avaliado. Apesar de trazerem vantagens, a alta capacidade de penetração das nanopartículas exige que sua toxicidade e interação com o organismo sejam rigorosamente investigadas. Nesse cenário, é o farmacêutico que deve avaliar esses pontos para assegurar a segurança clínica dos produtos (ANVISA, 2025).

A aceitação dos pacientes em relação aos tratamentos estéticos também está relacionada às características sensoriais dos nanocosméticos, como leveza, rápida absorção e não deixar resíduos. Essas propriedades fazem com que os produtos sejam mais confortáveis durante a aplicação, o que favorece a adesão ao tratamento e, por conseguinte, a eficácia clínica (GONÇALVES, 2025).

Portanto, a utilização dos nanocosméticos na prática clínica é um grande progresso para a estética dermatológica, possibilitando tratamentos que são mais eficazes, seguros e personalizados. A intersecção entre a tecnologia e a prática clínica realça o papel indispensável do farmacêutico, assegurando a qualidade e a eficácia dos tratamentos estéticos (CASTRO, 2024). A Tabela 1 demonstra que os nanocosméticos oferecem vantagens significativas em relação às formulações tradicionais.

Tabela 1 – Benefícios clínicos dos nanocosméticos

<b>Benefício</b>	<b>Impacto</b>
Maior permeação	Ação profunda

<b>Benefício</b>	<b>Impacto</b>
Liberação controlada	Efeito prolongado
Menor toxicidade	Segurança
Estabilidade	Maior eficácia

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2026).

### **Desafios, regulamentação e perspectivas futuras da nanotecnologia em cosmetologia**

Embora a nanotecnologia tenha trazido inovações para a cosmetologia estética, ainda existem questões sérias a serem enfrentadas, como a segurança, a regulamentação e a padronização dos produtos no mercado. O que mais se teme é a avaliação toxicológica das nanopartículas, pois sua penetração intensa pode causar efeitos biológicos ainda não totalmente conhecidos. Isso requer estudos detalhados para assegurar que o uso desses produtos seja seguro (ANVISA, 2025).

Outro ponto crítico é a regulamentação dos nanocosméticos, já que ainda não existe um consenso mundial sobre os critérios de avaliação e autorização desses produtos. Em terras brasileiras, a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) tem se esforçado para atualizar suas normativas, como é o caso da RDC nº 894/2024, que define critérios mais rigorosos para a análise de segurança e eficácia. A falta de uma norma internacional, entretanto, torna mais difícil a harmonização das normas e a comercialização global dos produtos (BRASIL, 2016).

Outro ponto desafiador é o elevado custo de desenvolvimento e produção dos nanocosméticos. A dependência de tecnologia e equipamentos de ponta aumenta o custo, o que pode restringir o acesso da população a esses produtos. Isso também afeta a competitividade das empresas em seus mercados, principalmente em nações em desenvolvimento (MATTOS, 2025).

Além disso, a falta de informação dos consumidores e, em alguns casos, até mesmo de profissionais da estética pode atrapalhar o uso correto dos nanocosméticos. O uso excessivo desses produtos, devido à desinformação, pode resultar em uma maior probabilidade de efeitos colaterais. Nesse sentido, a presença do farmacêutico na educação em saúde é crucial para garantir que essas tecnologias sejam utilizadas de forma consciente e segura (SILVA, 2023).

Do ponto de vista científico, ainda há muitas incertezas sobre como as nanopartículas atuam no corpo humano. Como ainda não está claro como essas estruturas interagem com as células e tecidos, é fundamental aprofundar as pesquisas para que os efeitos biológicos sejam

mais previsíveis. Para criar produtos que sejam mais seguros e eficazes, ter esse conhecimento é essencial (CASTRO, 2024).

Mesmo enfrentando desafios, o futuro da nanotecnologia na cosmetologia estética é bastante promissor. A expectativa é que os sistemas se tornem cada vez mais avançados, proporcionando tratamentos que sejam personalizados e extremamente eficazes. A combinação com outras áreas, como inteligência artificial e biotecnologia, pode aumentar as opções de tratamento (GONÇALVES, 2025).

Nesse contexto, o farmacêutico é um agente estratégico na inovação tecnológica, fazendo a ponte entre ciência e prática clínica. Sua formação possibilita entender dados científicos, criar novas formulações e assegurar que os produtos são seguros, sendo fundamental para o progresso sustentável do setor (ARAÚJO *et al.* 2025).

Em suma, a nanotecnologia é uma tendência que não pode ser revertida na área da cosmetologia estética, mesmo com os desafios que precisam ser superados. É com a devida pesquisa, regulamentação apropriada e com a atuação competente dos profissionais, especialmente do farmacêutico, que se pode consolidar essa tecnologia como um divisor de águas nos tratamentos estéticos (ANVISA, 2025). O Gráfico 1 evidencia o crescimento expressivo da nanotecnologia na cosmetologia estética, reforçando sua relevância no mercado e na prática clínica.

Gráfico 1 – Crescimento da aplicação da nanotecnologia em cosmetologia (2021–2026)



**Fonte:** Elaborado pelos autores com base em GONÇALVES (2025); MATTOS (2025); CASTRO (2024); ARAÚJO *et al.* (2025); ANVISA (2024).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada permitiu uma compreensão abrangente da importância da nanotecnologia na cosmetologia estética, destacando seus efeitos benéficos na criação de produtos mais eficazes, seguros e inovadores. A análise dos estudos selecionados demonstrou que os sistemas nanoestruturados, incluindo lipossomas, nanoemulsões e nanopartículas, são capazes de otimizar a permeação cutânea e a liberação controlada de ativos, resultando em efeitos clínicos e terapêuticos superiores. Assim, a nanotecnologia se firma como uma grande aliada no progresso da estética contemporânea, ampliando as opções de cuidados e elevando o padrão dos produtos cosméticos disponíveis no mercado.

Além disso, o farmacêutico foi ressaltado de forma significativa em todas as fases dos nanocosméticos, desde a pesquisa e desenvolvimento até o controle de qualidade e uso clínico. Este profissional desempenha um papel estratégico na segurança, eficácia e estabilidade das formulações, além de fornecer a devida orientação ao paciente para um uso racional e consciente. O papel do farmacêutico é essencial também na farmacovigilância e no atendimento às exigências regulatórias impostas pela ANVISA, o que enfatiza sua importância na promoção da saúde e na prevenção de riscos relacionados ao uso indevido dessas tecnologias.

Apesar dos avanços notáveis da nanotecnologia, os desafios em regulamentação, avaliação toxicológica e acesso a produtos revelam a necessidade de investimentos constantes em pesquisa e desenvolvimento. O futuro parece promissor, com a área em constante evolução, integrando novas tecnologias e criando tratamentos cada vez mais adaptados às necessidades individuais. Nesse sentido, o farmacêutico persistirá como um agente indispensável na inovação científica e na segurança dos nanocosméticos, ajudando a solidificar uma prática estética fundamentada em evidências, ética profissional e qualidade no atendimento.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, D. I. A. F.; SALGADO, P. R. R.; ALMEIDA, V. S. de; BATISTA, T. M.; BORGES, F. S. Q.; ROLIM, L. A. D. M. M.; SOUZA, V. G. *Anais II Congresso Paraibano de Farmácia - COPAFAR 2024. Caderno de Iniciação Científica e Extensão UNIFIP*, [S. l.], v. 1, n. 9, 2025. Disponível em: <https://editora.unifip.edu.br/cipexciex/article/view/6138>. Acesso em: 10 mar. 2026.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). *Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 894, de 2024*. Dispõe sobre a regularização de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes e atualiza diretrizes de segurança e eficácia. Brasília, DF: ANVISA, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa>. Acesso em: 27 abr. 2026.

BRASIL. *Conselho Nacional de Saúde*. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Brasília: CNS, 2016.

CASTRO, D. F. *Produção de shampoo esfoliante e antifúngico para tratamento de dermatite seborreica*. 2024. 117 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2024.

GONÇALVES, E. T. *Aplicações biomédicas da nanotecnologia cosmética na estética e suas principais nanoestruturas: uma revisão de literatura*. REVISTA FOCO, [S. l.], v. 18, n. 11, p. e10492, 2025. DOI: 10.54751/revistafoco.v18n11-101. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/10492>. Acesso em: 10 mar. 2026.

MATTOS, A. B. de. *Avanços da nanotecnologia em cosméticos frente às formulações tradicionais*. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química) – Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Departamento de Química, São Carlos, 2025.

NASCIMENTO, L. G. do; FLEURY, C. de A. *Uso de medicamentos emagrecedores em universitários no município de Bauru*. In: JORNADA CIENTÍFICA DAS FACULDADES INTEGRADAS DE BAURU (FIB), 19., 2024, Bauru. Anais [...]. Bauru: FIB, 2024.

OLIVEIRA, M. C. I.; SIQUEIRA, P. S. C. *Estética e cosmetologia: do contexto sócio-histórico à prática do enfermeiro*. Revista Enfermagem Atual In Derme, [S. l.], v. 99, n. 4, 2025. DOI: 10.31011/reaid-2025-v.99-n.4-art.2628. Disponível em: <https://mail.revistaenfermagematual.com.br/revista/article/view/2628>. Acesso em: 16 mar. 2026.

SILVA, C. B. V. *Influência das mídias sociais no uso de cosméticos e o cuidado farmacêutico em saúde estética: uma revisão*. 2023. 44 fl. (Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia), Curso de Bacharelado em Farmácia, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité – Paraíba – Brasil, 2023. Disponível em: <https://dspace.sti.ufcg.edu.br/handle/riufcg/31026>.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. *Revisão integrativa: o que é e como fazer*. Einstein, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010.