

Betina G Zanetti-Ramos

Nanovetores Tecnologia, Florianópolis SC, Brasil



A aplicação da nanotecnologia em cosméticos faz parte do desenvolvimento de produtos de alto desempenho. Este artigo aborda as vantagens e os desafios encontrados no uso de insumos nanotecnológicos, que vão além das definições regulatórias e passam pela adequação de protocolos clínicos e de metodologias para a quantificação desta nova classe de ativos.



La aplicación de la nanotecnología en cosméticos es parte del desarrollo de productos de alto rendimiento. Este artículo describe las ventajas y los desafíos que enfrentan los científicos en el uso de insumos nanotecnológicos, que van más allá de las definiciones normativas y pasan por la adecuación de los protocolos clínicos y de metodologías para la cuantificación de esa nueva clase de activos.



The application of nanotechnology in cosmetics is part of the development of high performance products. This article discusses the advantages and the challenges faced by the cosmetics chemists in this task to use the nanomaterials that go beyond the regulatory definitions, they are in the clinical protocols adaptation and in the development of new methodologies to measure this new kind of active ingredients.

Nanotecnologia, a ciência do invisível, tem quebrado paradigmas em diversos setores industriais. Certamente não estaríamos diante das inovações incrementais que estamos vivenciando se ela não estivesse presente - e de forma cada vez mais intensa - nos produtos que consumimos.

Exatamente por se tratar de uma plataforma tecnológica com aplicações tão diferenciadas, que vão desde a eletrônica, a construção civil, os dispositivos médicos, os cosméticos, os medicamentos, e os alimentos, entre outros, fica praticamente impossível definir regras e padrões que se adequem a todos. Análises por categorias de aplicação levando-se em conta o tamanho das partículas e a constituição dessas partículas têm norteado as discussões regulatórias nos diversos continentes.

A nanotecnologia movimentou, em 2010, 383 bilhões de dólares, sendo 58 milhões no Brasil. A expectativa para o ano de 2015 é que o mercado global de produtos contendo nanotecnologia alcance 2,6 trilhões de dólares, 2,5 vezes mais do que a previsão que se fez em 2008 para o ano de 2015.¹ Este boom tecnológico que a nanotecnologia tem promovido está

vinculado aos diferenciais e incrementos de performance que ela propicia aos produtos. Não é novidade para as empresas de cosméticos que a nanotecnologia é a melhor das tecnologias emergentes. Finalmente, a eficácia tão esperada está disponível aos consumidores e é fator decisivo na fidelização dos clientes por uma marca.

Quase todos os principais fabricantes mundiais de cosméticos usam nanotecnologia em seus produtos. Lancôme, marca premium da L'Oréal, foi a pioneira a fabricar um creme facial contendo nanocápsulas de vitamina E. Posteriormente, Estée Lauder entrou no mercado da nanotecnologia, em 2006, e a gigante mundial L'Oréal tem um número considerável de patentes depositadas envolvendo nanotecnologia, ou seja, é a constatação de algo que veio para ficar.

O cenário brasileiro não é diferente. Desde 2005 temos cosméticos nacionais contendo nanotecnologia, e um número crescente de indústrias cosméticas introduz a cada ano esta inovação em seus lançamentos e - o mais interessante - com tecnologia nacional. É isto mesmo, o Brasil dispõe de excelentes fabricantes de

insumos nanotecnológicos para as mais diversas aplicações. Este é o resultado de fortes investimentos em qualificação técnica e incentivos governamentais para o empreendedorismo inovador que está mudando a característica das empresas brasileiras, detentoras de tecnologia de ponta e motivo de orgulho nacional. Iniciativas como a Rede de Nanocosméticos e o Arranjo Promotor de Inovação em Nanotecnologia (APINano) têm sido importantes para a estruturação e consolidação da tecnologia no Brasil.

Características das Nanopartículas

As nanopartículas utilizadas nos produtos cosméticos dividem-se em dois grupos: lábeis e insolúveis. Lábeis são aquelas de constituição biodegradável que se dissolvem física ou quimicamente após a sua aplicação sobre a pele (lipossomas e nanopartículas lipídicas ou biopoliméricas). Já as partículas insolúveis, como fulerenos, nanotubos de carbono e partículas metálicas, são incapazes de se desestruturar nos meios biológicos.

Essa classificação, proposta pelo Comitê Científico de Produtos para Consumo da União Europeia, em 2007, foi criada para diferenciar os riscos das diferentes nanoestruturas e surgiu após os questionamentos feitos em relação à segurança do uso de óxidos metálicos, como o dióxido de titânio e o óxido de zinco, em protetores solares.²

Além da constituição das nanopartículas, outro aspecto avaliado é o tamanho. Esses materiais, devido ao seu tamanho em nanoescala (10^{-9} m), podem ter novas propriedades químicas e biológicas, e estas propriedades novas ou alteradas podem modificar o desempenho, a qualidade, segurança e eficácia dos produtos que contenham um nanomaterial.

A denominação de nanomaterial con-

siderada pela Comunidade Europeia delimita a dimensão de 1 a 100 nm porque o desempenho de muitos nanomateriais, como por exemplo as partículas persistentes, está vinculado a este tamanho. Mas a principal razão é por questões de segurança, pois partículas menores que 100 nm possuem alto poder de permeação podendo implicar na segurança de uso. O poder de permeação de uma nanopartícula é inversamente proporcional ao ser tamanho, quanto menor mais permeia. Portanto, esta delimitação de 100 nm para um nanomaterial está atrelada a questões de segurança e não de definição métrica, pois o nanômetro compreende estruturas que vão de 1 a 1.000 nm.

O FDA não estabeleceu definições regulamentares de “nanotecnologia”, “nanomaterial”, “escala nanométrica” ou outros termos relacionados, mas em junho de 2014 emitiu uma orientação para as indústrias que produzem produtos regulados pelo FDA e que envolve a aplicação de nanotecnologia,³ pedindo que observassem: (1) se o produto foi projetado para ter pelo menos uma dimensão entre 1 nm a 100 nm; e (2) se o produto foi projetado para exibir propriedades ou fenômenos, incluindo propriedades físicas, químicas ou biológicas, que são atribuíveis à(s) sua(s) dimensão(ões), mesmo que essas dimensões estejam fora do alcance nanoescala. Fabricantes de produtos cosméticos devem assegurar que o produto não esteja mal rotulado ou adulterado.

Nos Estados Unidos, a Lei FD&C não dá autoridade para que a agência exija a apresentação de dados de segurança de um produto cosmético, antes de ser comercializado. No entanto, os fabricantes ou distribuidores são responsáveis pela obtenção de todos os dados e informações, necessários para comprovar a segurança de seus produtos antes de introduzi-los no mercado.

Em agosto de 2014, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) instituiu a comissão interna de nanotecnologia. Esta iniciativa extremamente interessante pode aproximar e fazer interagir os diferentes setores que trabalham com nanotecnologia ajudando na definição de diretrizes regulatórias apropriadas. Definições sobre rotulagem de cosméticos contendo nanotecnologia também devem ser implementadas em breve.

Aplicações

Nos cosméticos, a nanotecnologia quebra paradigmas por torná-los mais estáveis, aumentar a permeação e a eficácia.

Tratar as unhas sempre foi algo complexo mas, com a nanotecnologia, já é possível encontrar no mercado produtos de alto desempenho para este tipo de aplicação (Figura 1). As dosagens dos ativos são definidas de acordo com suas características físico-químicas e isto inclui as limitações farmacotécnicas.

Um exemplo clássico é a cafeína, um ativo hidrofílico com solubilidade limitada e para o qual se sabe que a sua permeação, através da pele íntegra, não ultrapassa a faixa dos 60% da dose aplicada. Portanto, considerando o teor de 8% como limite máximo de uso em cosméticos e conhecendo suas limitações de solubilidade e permeação, o teor realmente efetivo é muito baixo.

Quando encapsulamos ativos, como a cafeína, conseguimos transpor estas limitações e obter eficácia superior com teores consideravelmente menores (Figura 2). Vem daí a constatação de que, em nanotecnologia, menos é mais.

Outra classe de ativos, que muito tem se beneficiado com a encapsulação, são os óleos essenciais, pois apresentam problemas de interação e estabilidade, sofrendo oxidação, o que

A LINHA DE
ATIVOS VEGETAIS
EXCLUSIVA DA
PHYTOFLORA®.

EXTRATOS
GLICÓLICOS E
OLEOSOS

ÓLEOS VEGETAIS

BLENDS DE ÓLEOS
OU EXTRATOS

PHYTOACTIVE®

A PHYTOFLORA® pesquisou na Natureza e traduziu seus desejos em novos produtos. Desenvolveu assim, a linha PHYTOACTIVE® de ativos vegetais, cuidadosamente elaborada com plantas selecionadas, diferenciada por sua concentração e pelo processo de extração, sempre atento ao respeito pelo Meio Ambiente.

www.phytoactive.com.br

ISO 9001

PHYTOFLORA®

NÓS CUIDAMOS DA
SUA MATÉRIA PRIMA

(11) 5627 5111

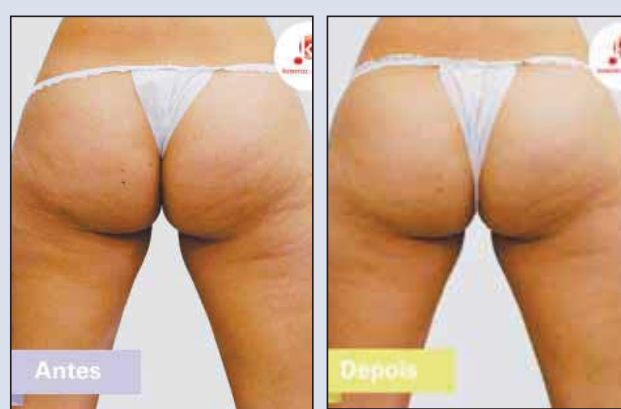
www.phytoflora.com.br

Figura 1. Resultado após 4 dias de aplicação de produto cosmético contendo Nano Nails



Fonte: Nanovetores Tecnologia

Figura 2. Resultado após uma hora de aplicação de creme contendo cafeína encapsulada



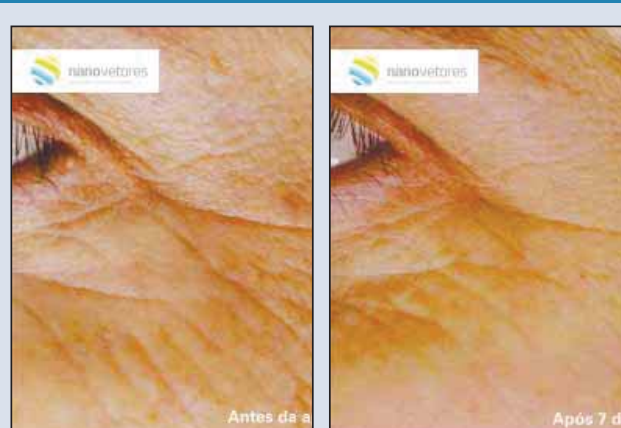
Fonte: Nanovetores Tecnologia

Figura 3. Resultados obtidos após 4 horas da aplicação de creme contendo Nanovetor Melaleuca



Fonte: Nanovetores Tecnologia

Figura 4. Resultados obtidos após 7 dias de uso de creme facial contendo nanopartículas de ácido hialurônico (Nano Up Lift)



Fonte: Nanovetores Tecnologia

compromete sua atividade. A melaleuca, por exemplo, é um ativo com excelente propriedade antisséptica e antimicrobiana, porém oxida-se facilmente, gerando subprodutos de degradação com potencial alergênico. Em sua forma encapsulada, este óleo essencial está protegido e possui ação segura e rápida, atenuando lesões acneicas em 4 horas, conforme dados obtidos em testes clínicos (Figura 3).

Uma nanopartícula pode ser multifuncional, ao mesmo tempo em que protege o ativo encapsulado e o leva para o local correto de ação, e desempenha função de preenchimento, como é o caso das nanopartículas de ácido hialurônico (Figura 4), que possuem ação imediata e progressiva, com redução visível nas linhas de expressão.

Conclusão

É indiscutível que os cosméticos suportados em nanotecnologia pertencem a uma geração de produtos de alto desempenho. No entanto, os desafios vão além da definição de questões regulatórias. Desenvolver protocolos para a quantificação de ativos encapsulados e adequar metodologias para avaliação de testes *in vitro* é fundamental para esta nova geração de cosméticos, pois

precisamos garantir a liberação do ativo para desencadear a sua atividade. O aumento da eficácia e a obtenção de resultados em menor tempo faz com que tenhamos a necessidade de protocolos de avaliação clínica, mais dinâmicos e com duração menor, considerando que o aumento de eficácia, nos permite obter resultados de forma mais rápida. A redefinição de dosagens considerando o incremento de ação que o ativo tem em seu formato encapsulado é um trabalho complexo e necessário que demanda esforços multidisciplinares.

Referências

1. Ramos BGZ, Pasa TBC. O desenvolvimento da nanotecnologia: cenário mundial e nacional de investimentos. *Rev Bras Farm* **89**(2):95-101, 2008
2. Ereno D. Beleza fundamentada. *Pesquisa Fapesp* **146**:80-86, 2008
3. FDA. Guidance for Industry: Safety of Nanomaterials in Cosmetic Products. Disponível em: <http://www.fda.gov/Cosmetics/GuidanceRegulation/GuidanceDocuments/ucm300886.htm>. Acesso em: 29 de janeiro de 2015

Dra. Betina G Zanetti-Ramos é diretora técnica da Nanovetores Tecnologia S.A., Florianópolis SC, Brasil