

## Entrevista: Izabela Dutra Alvim



foto: Antônio Carriero.

# NANOTECNOLOGIA O FUTURO DO SETOR ALIMENTÍCIO?

*A nanotecnologia é definida como o estudo de manipulação da matéria em uma escala atômica e molecular. Na área alimentícia, essa tecnologia pode ampliar as propriedades funcionais dos alimentos, melhorar as características sensoriais ou contribuir para a sua conservação. Para falar sobre a aplicação da nanotecnologia na área de alimentos e o seu potencial de utilização nesse setor, a revista Aditivos & Ingredientes entrevistou, com exclusividade, Izabela Dutra Alvim, pesquisadora do Cereal Chocotec/ITAL.*

## Qual a atuação do ITAL na área de nanotecnologia?

No momento, o Brasil não tem uma legislação definida para o uso de nanotecnologia em alimentos. A ANVISA criou em agosto de 2014, o Comitê Interno de Nanotecnologia (CIN) para discutir e apresentar uma agenda visando regularizar o tema. Nesse contexto, a aplicação real de ingredientes nanoestruturados alimentícios ainda não é permitida.

Sendo assim, o ITAL não está atuando na área de nanotecnologia voltada para aplicação de ingredientes alimentícios, principalmente devido a essas barreiras regulatórias para o uso desses ingredientes nanoestruturados.

O que vem sendo feito no Instituto (principalmente no Cereal Chocotec) são diversos estudos na escala micro-métrica (microencapsulação e microestruturas) de incorporação de substâncias em alimentos para que essas estruturas especiais possam ter ação específica no produto ou no organismo.

## Como a Sra. define a nanotecnologia?

A definição clássica de nanotecnologia é baseada em um conceito de redução de escala. O que vem sendo observado nos estudos, ao longo das décadas, é que a redução do tamanho de uma determinada substância, em partes cada vez menores, ou a criação de pequeníssimas estruturas a partir de átomos isolados, potencializa algumas de suas características e quando essa substância tem uma (ou mais) de suas dimensões menor que 100 nanômetros, a mesma pode apresentar propriedades especiais ou muito potencializadas.

Um exemplo bastante conhecido do efeito da redução de escala sobre as substâncias é o nanotubo de carbono. O carbono, na sua forma convencional, não é um bom condutor de eletricidade, mas ao se cortar uma “fatia” de carbono muito fina ou unir átomos de carbono formando uma “folha”, de forma que sua espessura seja inferior a 100 nanômetros, o conjunto de car-

bonos se dobra, formando um tubo de diâmetro muito pequeno que é capaz de conduzir energia elétrica.

## Quais as aplicações da nanotecnologia na área de alimentos?

Podemos destacar três áreas principais de aplicação de nanotecnologia em alimentos.

Tecnologia de ingredientes para alimentos: setor de funcionais, visando o aumento de biodisponibilidade; desenvolvimento de novas texturas, cores, aromas e sabores.

Segurança no consumo de alimentos: foco em nanosensores capazes de detectar substâncias e componentes potencialmente nocivos à saúde; e rastreabilidade de produtos.

Embalagens para alimentos: reforçar a barreira entre o alimento e o meio externo. Embalagens inteligentes: nanosensores em embalagens para informar ao consumidor o estado do produto.

**“A área de ingredientes alimentícios pode se beneficiar da nanotecnologia para melhorar o desempenho de alguns ingredientes. Dois dos principais aspectos que podem ser melhorados em ingredientes alimentícios são a biodisponibilidade de substâncias benéficas à saúde e a percepção de sabor que, nos dois casos, podem ser aumentadas”.**

Aumento da resistência mecânica e da estabilidade química.

**“A nanotecnologia poderia permitir ao setor alimentício inovar fortemente em seus produtos, tanto do ponto de vista de melhoria nutricional quanto ofertar ao consumidor novas experiências sensoriais”.**

### **Qual a influência dessa tecnologia no setor de ingredientes alimentícios?**

A área de ingredientes alimentícios pode se beneficiar da nanotecnologia para melhorar o desempenho de alguns ingredientes. Dois dos principais aspectos que podem ser melhorados em ingredientes alimentícios são a biodisponibilidade de substâncias benéficas à saúde e a percepção de sabor que, nos dois casos, podem ser aumentadas.

**A nanotecnologia ainda pouco utilizada no mercado brasileiro, frente a outros países. Hoje, o que a nanotecnologia representa para o mercado alimentício brasileiro?**

Os principais segmentos que desenvolvem produtos nano tecnológicos genuinamente nacionais são o farmacêutico e o cosmético. Os principais produtos que são desenvolvidos são nanopartículas, produtos intermediários, como revestimentos e tecidos, e produtos para a comercia-

lização direta ao consumidor, como cosméticos e roupas.

Produtos nanotecnológicos no setor de alimentos são praticamente inexistentes. Segundo levantamento da ANVISA em 2014, de 637 produtos solicitantes de registros apenas 1 é da área de alimentos. Para se ter uma idéia da diferença, na área de cosmético são 599 solicitações de registro.

Um exemplo que pode ser citado de nanotecnologia voltada para o setor de alimentos desenvolvido no Brasil é a Língua Eletrônica feita pela EMBRAPA, baseada em nanossensores utilizados na avaliação da qualidade e paladar de bebidas (água, vinho, leite e café). Outro exemplo nacional seria a Nanox (NanoxClean - Revestimento antimicrobiano) que desenvolveu partículas nanoestruturadas de prata, com propriedades bactericidas, antimicrobianas e autoesterilizantes que podem ser aplicadas em superfície de metais e plásticos usados no contato com alimentos.

**Na sua opinião, qual o potencial de utilização da nanotecnologia no setor alimentício brasileiro? Como a nanotecnologia pode auxiliar no desenvolvimento desse mercado?**

O Brasil tem, por exemplo, uma grande variedade de plantas das quais poderiam ser extraídas diversas substâncias naturais para utilização em alimentos, como corantes, aromas, antioxidantes, nutrientes diversos, etc. Muitas dessas substâncias poderiam ser beneficiadas através da nanotecnologia (nanopartículas e nanoemulsões) e serem utilizadas em produtos alimentícios para melhoria de características gerais, incluindo as nutricionais. No entanto, ainda estamos muito longe de poder utilizar

a nanotecnologia nos alimentos em nosso país.

Alguns dos principais desafios para que a nanotecnologia possa ser utilizada no setor de alimentos no Brasil são aumentar o investimento no desenvolvimento dessa tecnologia voltado para o setor de alimentos e na formação de profissionais especializados; alavancar a cadeia de produção, utilizando nanotecnologia que ainda é muito embrionária; estabelecer protocolos de avaliação dos nanomateriais confiáveis e, com isso, obter informações conclusivas em relação aos benefícios ou riscos no uso de alimentos contendo nanoestruturas; e avaliar de forma segura o impacto na saúde e meio ambiente; além da aceitação dos consumidores.

Caso esses desafios possam ser superados, a nanotecnologia poderia permitir ao setor alimentício inovar fortemente em seus produtos, tanto do ponto de vista de melhoria nutricional quanto ofertar ao consumidor novas experiências sensoriais.

**Como a nanotecnologia pode impactar as etapas da cadeia produtiva de alimentos?**

A nanotecnologia pode impactar em todas as etapas da cadeia produtiva do alimento, como por exemplo, na produção agrícola, no desenvolvimento de defensivos agrícolas mais eficientes e seguros; nos produtos processados, com relação a nanoestruturação, nanopartículas, nanoemulsões, etc., que podem ser aplicadas nos produtos durante seu processamento; nas embalagens, através do uso de embalagens ativas (contendo nanocompósitos, nanofibras, nanopartículas, etc.), que permitem a liberação de substâncias no produto, melhorando suas características (processos de cura e maturação, fermentação controlada, enzimas, flavorizantes, nutrientes, etc.); e no armazenamento e comercialização, por meio de embalagens contendo nanossensores, permitindo que o produto “comunique-se” com o consumidor, revelando as condições de estocagem, possíveis contamina-

**“Produtos nanotecnológicos no setor de alimentos são praticamente inexistentes. Segundo levantamento da ANVISA em 2014, de 637 produtos solicitantes de registros apenas 1 é da área de alimentos. Para se ter uma idéia da diferença, na área de cosméticos são 599 solicitações de registro”.**

ções, condições de consumo (embalagens para microondas), etc.

### **Como o mercado mundial de alimentos incorpora essa tecnologia?**

Com relação à aplicação de nanotecnologias, o setor de alimentos representa uma pequena parte, mesmo no cenário mundial. O desenvolvimento no setor de alimentos é relativamente lento quando comparado a outros segmentos, principalmente associado a aspectos regulatórios de comprovação de segurança no consumo desses produtos pelos usuários.

Em um cenário apresentado em 2011, no universo de produtos contendo nanotecnologia ofertados no mercado mundial, o setor de alimentos ocupava o 4º lugar com apenas 7,5% do total de produtos.

O site *Project on Emerging Nanotechnologies* divide os produtos da área de alimentos contendo nanotecnologia, no mundo, em quatro categorias: alimentos (óleos, água e chás são alguns exemplos); embalagens para armazenamento de alimentos, utensílios para manipulação de alimentos; e suplementos alimentares.

### **Com relação aos alimentos funcionais, que estão a cada dia conquistando mais espaço no mercado brasileiro, quais os benefícios que a nanotecnologia pode proporcionar para esse setor?**

Diversas substâncias funcionais com importante papel na saúde humana apresentam alguma sensibilidade quando incorporadas em alimentos ou, ainda, podem apresentar baixa biodisponibilidade quando extraídas (purificadas) de suas matrizes

originais. A nanotecnologia pode ser utilizada em duas frentes principais na sua associação com substâncias funcionais: na criação de estruturas de proteção e entrega das substâncias funcionais (*delivery systems*), protegendo as mesmas das condições de processamento, estocagem e preparo (quando necessário) do alimento; ou na melhoria da biodisponibilidade da substância, potencializando sua atividade funcional.

### **Quais os investimentos para aplicação da nanotecnologia na área alimentícia?**

Para que a nanotecnologia se desenvolva mais rapidamente e possa ser mais utilizada no setor de alimentos são necessários investimentos financeiros robustos para o desenvolvimento de tecnologia nacional própria; for-

(pois existe certo preconceito quanto ao uso de nanotecnologia em alimentos por parte dos consumidores, como acontece com transgênicos).

### **Quais as tendências na área de nanotecnologia?**

Poderiam citar-se os seguintes pontos como tendências, dentro de algumas das áreas de aplicação. Em tecnologia de ingredientes para alimentos, por exemplo, a biodisponibilidade de substâncias funcionais; corantes naturais; e agentes tecnológicos, como sais, edulcorantes naturais, enzimas, etc. Na área de embalagens para alimentos, podemos citar as embalagens mais protetoras, por exemplo, capazes de bloquear o efeito da luz (que pode provocar o escurecimento de alguns produtos) mesmo sendo transparentes, ou embalagens

**“A ANVISA criou, em agosto de 2014, o Comitê Interno de Nanotecnologia (CIN) para discutir e apresentar uma agenda visando regularizar o tema. Nesse contexto, a aplicação real de ingredientes nanoestruturados alimentícios ainda não é permitida”.**

mação de profissionais especializados em todos os níveis da cadeia produtiva envolvendo a nanotecnologia, ou seja, criação de cursos técnicos profissionalizantes e de nível superior voltados para a nanotecnologia; consolidação definitiva de grupos de pesquisa nessa área, voltados para alimentos, com projetos multidisciplinares envolvendo não só o desenvolvimento de “nanoingredientes”, mas também da forma de produzi-los em grande escala e avaliação de toda cadeia de riscos e benefícios; e trabalho junto aos consumidores para maior aceitação dos produtos contendo essa tecnologia

plásticas com a mesma eficiência que o vidro para proteção do alimento, usadas para bebidas gaseificadas que não perderiam o gás. Podemos citar, ainda, as embalagens inteligentes capazes de permitir uma interação ativa do consumidor com o produto.

### **Na sua opinião, a nanotecnologia é o futuro do setor alimentício no Brasil?**

Como citado anteriormente, o avanço da nanotecnologia no setor de alimentos no Brasil depende principalmente de questões de investimento, recursos humanos especializados e aspectos regulatórios. Se os devidos esforços para consolidação segura do uso dessa tecnologia forem alcançados, creio que a nanotecnologia poderá impulsionar fortemente diversos segmentos do setor de alimentos no Brasil.

**“O avanço da nanotecnologia no setor de alimentos no Brasil depende principalmente de questões de investimento, recursos humanos especializados e aspectos regulatórios”.**