

‘Cápsula’ química retarda o envelhecimento de frutas

Película de nanopartículas de prata conservou laranjas, peras e maçãs, mantendo suas propriedades

ALESSANDRO SILVA
alessandro.silva@reitoria.unicamp.br

Com o tempo, sob a influência da temperatura e do modo de estocagem, as frutas perdem água e são atacadas por micro-organismos que as fazem apodrecer, tornando-as impróprias para o consumo. É um ciclo normal da natureza, algo como um “envelhecimento” natural. Uma pesquisa recém-concluída na Unicamp, pelo Laboratório de Síntese de Nanoestruturas e Interação com Biosistemas (NanoBioss), em parceria com a Universidade Amravati, da Índia, conseguiu retardar esse processo por pelo menos 15 dias, graças à aplicação de uma “película” invisível, e inédita, contendo nanopartículas de prata metálica biofabricada.

A proteção química é aplicada por meio de imersão das frutas em uma solução desenvolvida em laboratório, em um segmento de pesquisa conhecido como “agronanotecnologia”. Quando seco, o produto a envolve como uma camada protetora, evitando perda de água e a invasão de micro-organismos que degradariam o alimento. E isso sem a necessidade de colocá-lo na geladeira. “A película funciona como barreira microbiana”, comenta o professor Oswaldo Luiz Alves, coordenador do NanoBioss, sobre o trabalho realizado pelos professores Nelson Durán e Mahendra Rai (Índia), no Instituto de Química. O NanoBioss foi criado este ano, com a fusão dos Laboratórios de Química em Estado Sólido (LQES) e de Química Biológica (LQB).

“Analisamos todos os parâmetros da fruta [conservada pelo filme], e mesmo após 15 dias, são os mesmos de uma fruta novinha”, avalia Durán. Laranjas, peras e maçãs, durante os testes, foram envolvidas em um nanocompósito (película) constituído de carboidratos e de partículas de prata biofabricadas – um fungo selecionado pelos pesquisadores, em contato com íons de prata (Ag+), promove uma reação (redox), formando um novo produto biofabricado, a prata neutra (Ag0) na forma de nanopartículas, que funciona como elemento antimicrobiano e retarda o “envelhecimento”, no caso da pesquisa com frutas. Proteínas desses fungos, da espécie *Fusarium oxysporum*, causadores da fusariose, doença que faz a planta murchar e ataca culturas agrícolas, tornam as nanopartículas de prata, em geral, mais aderentes e dão a elas melhores propriedades químicas.

Antes de prosseguir, é importante explicar que a nanotecnologia envolve a manipulação de átomos e moléculas, naquilo que os cientistas chamam de “nanoescala”, ou seja, um nanômetro é a bilionésima parte do metro, o equivalente a um milhão de vezes menor que o diâmetro da cabeça de um alfinete ou 80 mil vezes menor que a espessura de um fio de cabelo. Desse modo, é possível criar funcionalidades e novas aplicações para diversos materiais, com destaque para prata, matéria-prima de várias pesquisas em nanotecnologia.

E não se preocupe com a possibilidade de consumir esse tipo de prata. O material que envolve as frutas sai com água e, segundo os pesquisadores, deve ser usado apenas para o transporte desse tipo de alimento. Além disso, a concentração do metal é baixa, em quantidade tolerável para o ser humano. “A humanidade ainda não produz a quantidade de alimentos de que precisa, logo qualquer coisa que aumente o tempo de prateleira dos alimentos é muito bem-vinda”, afirma Alves, ao explicar o potencial da descoberta. A película protetora está em fase de obtenção de patente, por meio da Agência de Inovação Inova Unicamp.

As nanopartículas de prata, segundo os pesquisadores, não penetram nas frutas, o que aumenta ainda mais a segurança do material empregado na pesquisa. Também não impedem que os alimentos continuem o processo de amadurecimento, só que de forma mais lenta. No futuro, películas semelhantes poderiam vir a ajudar na preservação de outros alimentos perecíveis, como as verduras, transportadas de uma ponta a outra do país, principalmente em caminhões.

Os pesquisadores acreditam que o tempo de retardo do “envelhecimento” das frutas pode ser ainda maior, em torno de 30 dias ou mais, se combinado com as técnicas conven-

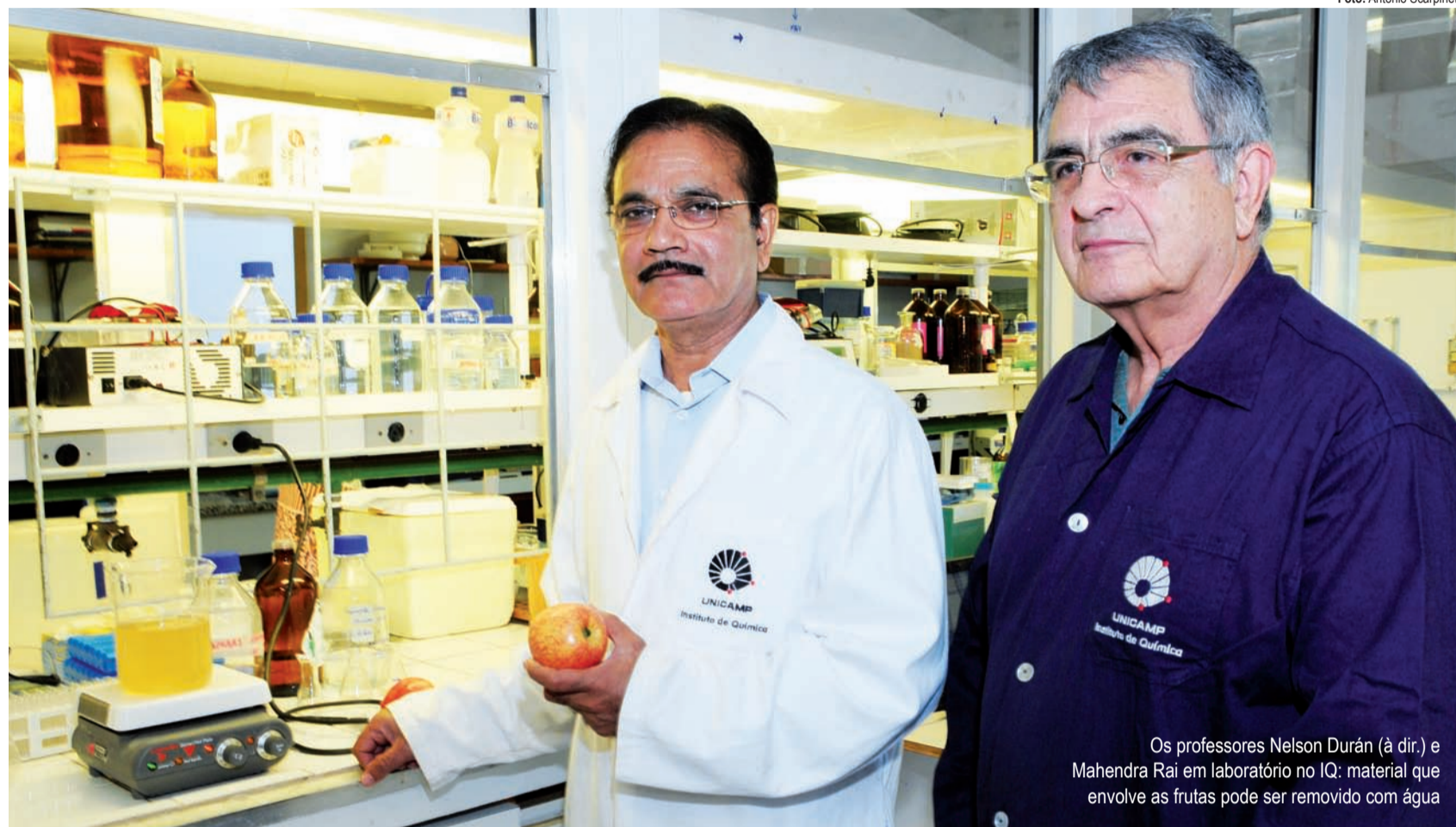


Foto: Antonio Scarpinetti

Os professores Nelson Durán (à dir.) e Mahendra Rai em laboratório no IQ: material que envolve as frutas pode ser removido com água

cionais de resfriamento, já utilizadas hoje. “Há a possibilidade de combinar os dois efeitos, o de congelamento e o da aplicação da película de prata”, explica Durán.

O NanoBioss é um laboratório-associado de referência do Sistema Nacional de Laboratórios em Nanotecnologias (SisNano) e conta com financiamento direto do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Essa nova unidade de pesquisa reúne trabalhos realizados nos últimos anos na Unicamp pelo LQES e LQB, que juntos somam mais de 70 patentes. Um dos artigos desse trabalho conjunto, que explica o método biogênico para a fabricação de nanopartículas de prata (“Mechanistic aspects of biosynthesis of silver nanoparticles by several *Fusarium oxysporum* strains”, publicado em 2005 no “Journal of Nanobiotechnology”), e de acesso aberto, já teve mais de 30 mil downloads.

Além de desenvolver novos materiais e aplicações, o NanoBioss estuda a nanotoxicidade e como tratar os resíduos do processo de fabricação e uso de nanopartículas de prata (processo biotecnológico de eliminação de resíduos de prata). Nelson Durán coordena a Rede Brasileira de Nanotoxicologia (Cigenanotox).

Um em cada três alimentos é desperdiçado, aponta estudo

O desperdício com alimentos no mundo pode causar cerca de US\$ 750 bilhões anuais de prejuízo, de acordo com estudo realizado pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), publicado em Roma (Itália), neste mês.

Pelo relatório, 54% do desperdício de comida no mundo ocorre na fase inicial da produção – na manipulação, após a colheita e na armazenagem. Os restantes 46% de perdas ocorrem nas etapas de processamento, distribuição e consumo. Os produtos que se perdem ao longo do processo variam em cada região.

O diretor-geral da FAO, o brasileiro José Graziano da Silva, afirmou que, além do impacto econômico, o desperdício de alimentos afeta diretamente populações em todo o mundo.

“Não podemos permitir que um terço de todos os alimentos que produzimos seja perdido ou desperdiçado devido a práticas inadequadas, enquanto 870 milhões de pessoas passam fome todos os dias”, disse. (Com informações da Agência Brasil)

Nanopartículas protegem tecidos de superbactérias

Foto: Antoninho Perri



O professor Oswaldo Luiz Alves, coordenador do NanoBioss: “Eliminamos as bactérias antes que elas cheguem aos pacientes”

“Estamos trabalhando para aumentar o arsenal de possibilidades para o enfrentamento do problema das superbactérias, que são altamente resistentes”. A frase do professor Oswaldo Luiz Alves, do NanoBioss, explica a importância de duas pesquisas derivadas de nanopartículas de prata para o controle de bactérias e controle do risco de infecções hospitalares.

Em laboratório, pesquisadores da Unicamp conseguiram impregnar fios de tecidos comuns com nanopartículas antibacterianas, capazes de resistirem a ciclos de até 50 lavagens sem perda das propriedades “implantadas”. “Com a impregnação, não se formam colônias de bactérias”, explica o professor do Instituto de Química.

A principal inovação da pesquisa, além da aplicação de nanopartículas de prata como bactericida, é a forma encontrada para que as partículas permaneçam presas aos fios. Assim, poderão ser produzidas roupas de cama especiais e uniformes para funcionários e pacientes em hospitais, particularmente para setores mais vulneráveis a esse tipo de problema com bactérias, como as unidades de terapia intensiva (UTI).

Se já imaginou as roupas, agora pense que as paredes dos hospitais poderão estar pintadas com tintas especiais, contendo nanopartículas

de prata (Ag0) decorando nanofios de vanadato de prata (Ag+), capazes de eliminar as mais temidas bactérias, como a *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), resistente a antibióticos e transmissível pela pele.

“O sistema vanadato de prata/nanopartículas de prata apresenta um efeito antibacteriano 30 vezes maior frente a bactérias tais como: *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* e *Salmonella enterica Typhimurium*, se comparado com o antibiótico oxacilina”, afirma o professor Alves. A tinta à base de água foi publicada em estudo no ano passado e a equipe de pesquisa, em razão de novos e promissores resultados, trabalha visando depositar pedido de patente por meio da Agência de Inovação Inova Unicamp.

Segundo os pesquisadores, as nanopartículas atacam o biofilme de proteção das colônias de bactéria, a barreira que as protege de ameaças, deixando-as vulneráveis ao efeito bactericida das nanopartículas de prata. “Em 24 horas, 100% do biofilme foi eliminado, a bactéria tenta se proteger, entretanto, as nanopartículas acabam com elas”, explicam. “Estamos eliminando as bactérias antes que elas cheguem aos pacientes”, destaca o professor Nelson Durán, do NanoBioss da Unicamp.