## Técnica 'vitamina' iogurte

## Microencapsulação

permite veiculação de microrganismos probióticos no produto já batido

ISABEL GARDENAL bel@unicamp.br

veiculação de microrganismos probióticos como Lactobacilus acidophilus em iogurte batido, por meio de microencapsulação, se mostrou uma alternativa para melhorar a estabilidade do produto durante 35 dias de armazenamento refrigerado. A microencapsulação, conforme pesquisa de mestrado desenvolvida há pouco na Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA), serve para proteger esses microrganismos, principalmente ao longo da sua passagem pelo trato gastrointestinal, o qual demonstra uma grande chance de afetar a sua viabilidade. Mas a autora da dissertação, a engenheira de alimentos Maria Cecília Enes Ribeiro, orientada pela professora da faculdade Mirna Lúcia Gigante, conta que no projeto conseguiu não somente otimizar as características físico-químicas e sensoriais do processo bem como comprovar a viabilidade do probiótico no trato gastrointestinal após a ingestão do produto, isso já no final da vida de prateleira.

A microencapsulação teve o papel de minimizar a pós-acidificação do produto, que é considerado um defeito no iogurte, mantendo uma maior viabilidade do microrganismo probiótico microencapsulado quando comparado ao microrganismo livre durante a simulação do teste gastrointestinal.

Os probióticos são microrganismos que conferem benefícios à saúde, quando empregados de maneira adequada. A ideia é que sejam ingeridos e resistam à passagem pelo trato gastrointestinal, podendo colonizar no intestino e aí trazer o benefício esperado. A professora Mirna salienta que o uso de probióticos tem sido bastante estimulado, e tem crescido a olhos vistos a sua adoção em produtos lácteos. Ela é a responsável pela linha de pesquisa "Microencapsulação do probiótico para aplicação em produtos lácteos". A indústria láctea, acentua, ocupa no país posição privilegiada.

A repercussão sobre alimentos probióticos no mercado vem se verificando mais intensamente nos últi-



Maria Cecília Enes Ribeiro: comprovando a viabilidade do probiótico no trato gastrointestinal

mos 15 anos, recorda Mirna, contudo algumas pesquisas nessa direção dão conta de comprovar que eles são bem mais antigos do que se pode imaginar. O pioneiro no seu estudo foi o cientista russo Élie Metchnikoff que, em 1908, descobriu o *Lactobacillus bulgaricus*. Por isso a ele coube no mesmo ano o Prêmio Nobel de Medicina. A sua teoria já relatava o consumo do probiótico no ano de 1800, enfatizando que ele teria papel positivo da seleção de bactérias na longevidade do ser humano.

No estudo, a pós-graduanda avaliou o microrganismo encapsulado e sua inclusão em iogurte batido estudando sua estabilidade durante o processamento, a estocagem e o consumo. Avaliou igualmente as características físico-químicas das microcápsulas em parâmetros como teor de umidade e o teor de proteína e sua microestrutura, além de avaliar a composição físico-química dos iogurtes e a sua característica sensorial, etapa que ainda está em curso na FEA.

A engenheira de alimentos divide o mérito do seu trabalho com dois grupos de pesquisa, um liderado pelo professor da FEA Carlos Raimundo Ferreira Grosso, juntamente com o grupo da professora Mirna, que deu luz a essa investigação. A tarefa de Carlos esteve mais ligada a desenvolver partículas com características físico-químicas específicas para diferentes aplicações. Segundo ele, existem partículas que são aquossolúveis, outras que são feitas de camadas

de gordura e as do estudo que tendem a resistir em condições de passagem pelo estômago. "Isso que a gente chama de cápsulas pode ser associado a um pequeno envelopinho que carrega os probióticos. Após passar pelo estômago, ele dissolve em condições de pH variados, encontrados no intestino, liberando os microrganismos probióticos no local, sua colonização natural", descreve.

Carlos revela que essa cápsula se enquadra numa faixa de tamanho micro, menor que as costumeiras cápsulas de medicamentos, e que a avaliação das características sensoriais do produto passam por um aspecto muito importante, quando o provador tem a oportunidade de perceber, ou não, modificações de textura. Os resultados são animadores, atesta o docente, no sentido de que o tamanho e a sua umidade natural nesse meio estão favorecendo a não percepção das partículas — uma direção muito boa para essa aplicação.

No presente trabalho, essa partícula primeiro foi feita por gelificação iônica e depois uma coacervação complexa, com vistas a dar uma proteção adicional a ela. Ele informa que a cápsula tem a função de proteção pelo fato de não se dissolver em condições ácidas. Elas são resistentes à pepsina (uma enzima digestiva produzida pelas paredes do estômago, sendo secretada pelo suco gástrico). "Se ela consegue se manter íntegra, consegue favorecer a proteção do probiótico. É o que se nota", observa o docente.

## Acidificação

Durante o armazenamento refrigerado do produto, notou-se uma viabilidade maior quando o microrganismo probiótico foi microencapsulado em relação ao microrganismo aplicado na forma livre (sem estar microencapsulado). Os iogurtes com microrganismos microencapsulados foram caracterizados com uma menor pós-acidificação. Essa pós-acidificação não é desejável em iogurtes, uma vez que ocasiona diminuição do pH e isso tanto pode afetar a qualidade sensorial como a manutenção dos microrganismos. Assim sendo, o iogurte com o microrganismo livre teve um menor pH em relação ao iogurte contendo o microrganismo microencapsulado, compara a engenheira de alimentos.

O iogurte avaliado foi natural, não sofrendo adição de açúcar nem de aroma, já que a proposta era apenas sondar a viabilidade desse microrganismo. Carlos esclarece que "o material usado para fazer as partículas, além de ser completamente natural, não sintético, o seu processo de fabricação é conduzido inteiramente em meio aquoso, não empregando solventes orgânicos. Também emprega temperatura ambiente – de modo a reproduzir as condições biológicas encontradas no ser vivo".

Por outro lado, tal processo ainda não foi totalmente otimizado mas, como existe um interesse econômico notório pelos segmentos lácteos, normalmente onde os probióticos são adotados, as perspectivas para desenvolver envelopes otimizados são muito atrativas, diz Carlos. "Juntamos os esforços tanto na otimização do trabalho como na otimização de recursos para desenvolvê-lo", acrescenta Mirna.

Há no momento alunos estudando a parte físico-química e as cápsulas. "Esses assuntos vão, de certa forma, se complementando. E nós trabalhamos mais com aplicações para introduzir o microrganismo probiótico livre ou encapsulado em produtos. Avaliamos ainda a viabilidade do probiótico na forma livre, em cápsulas úmidas ou secas por liofilização (processo de secagem)."

A liofilização leva vantagens quando confrontada com o processo convencional de secagem, pois a estrutura do material é mantida, a umidade é removida a baixas temperaturas, há aumento da estabilidade do produto durante a estocagem e minimizam-se várias reações de degradação, devido à fácil transição de material hidratado para o desidratado. Contudo, a liofilização ainda não foi muito estudada em contraposição aos processos convencionais.

Como secar essas cápsulas e como manter a viabilidade do microrganismo são questões especulativas, do ponto de vista da sua comercialização na forma seca. O que se vê hoje são cápsulas no mercado para diferentes aplicações, porém para iogurte encapsulado ainda não havia nada semelhante no Brasil. O grande benefício no caso é que ele carrega vários apelos probióticos. O maior é que ele ajuda o trato gastrointestinal, garante Mirna, facilitando a sua higienização.

Espera-se a possibilidade de aplicações em iogurtes e em queijo prato, e otimização da secagem das partículas. Enquanto isso, os alunos do professor Carlos — Flávia Noeli de Souza e Juliana Burger Rodrigues — estão trabalhando com a parte de estrutura da partícula, a parte físico-química, buscando como produzir e como caracterizar as peculiaridades de sua composição; e Grasiela Cristina Pereira dos Santos atua como estagiária técnica do grupo.

Um melhor entendimento da associação polissacarídeo-proteína (no caso o concentrado proteico de soro de leite) ainda é necessário. O iogurte estudado nesta dissertação, adicionado de partículas, evidenciou um teor de proteínas maior que o iogurte tradicional. Mesmo não sendo o intuito deste olhar da pesquisadora, também é dificil deixar de mencionar que há um forte apelo nutricional, que poderá ser explorado por algum nutricionista mais adiante.

Do grupo de Mirna, a doutoranda Clarice Gebara Tenório afirma que o seu trabalho consistirá em adicionar os probióticos livres e microencapsulados em queijo prato, avaliando-os durante o armazenamento refrigerado e a simulação do trato gastrointestinal. Já à doutoranda Karina da Silva Chaves caberá otimizar a secagem das partículas usadas nesse produto. isso porque se mostra como uma das necessidades para apurar a viabilidade dos microrganismos quando essas cápsulas são secas. Também Ana Beatriz de Sousa Campos atua como estagiária técnica no projeto.

Mais do que tudo o que se possa dizer, o iogurte foi o alimento mais explorado até aqui por beneficiar o trânsito intestinal e por se constituir em um veículo muito interessante para a inclusão de bactéria encapsulada. Além deste, há no mercado outros produtos lácteos probióticos, sendo um deles o queijo minas frescal. A respeito disso, no ano passado, o lançamento do *Brazil Food Trends* 2020 indicou os alimentos saudáveis como um projeto de desenvolvimento para a indústria no futuro.



Os professores Mirna Lúcia Gigante (a segunda da esq. para a dir.) e Carlos Raimundo Ferreira Grosso, com a equipe de pesquisadoras

## ■ Publicação

Dissertação de mestrado: "Produção e caracterização de iogurte probiótico batido adicionado de Lactobacillus acidophilus livre e encapsulado"
Autora: Maria Cecília Enes Ribeiro
Orientadora: Mirna Lúcia Gigante
Unidade: FEA
Financiamento: Fapesp