



## **ESTABILIDADE DE BACTÉRIA PROBIÓTICA ENCAPSULADA EM DIFERENTES COMBINAÇÕES DE AGENTES ENCAPSULANTES**

Amanda Brito Hain (PIBIC/CNPq/Uem); Raquel Gutierrez Gomes (Co-orientadora); Rita de Cássia Bergamasco (Orientadora), e-mail: [rcbergamasco@uem.br](mailto:rcbergamasco@uem.br);

Universidade Estadual de Maringá/Centro de Tecnologia/Maringá, PR

**Centro de Tecnologia/Departamento de Engenharia de Alimentos**

**Palavras-chave:** encapsulação, probióticos, *spray drying*.

### **Resumo:**

Devido a busca por uma qualidade de vida cada vez melhor, consumidores tem se preocupado em ingerir alimentos que possam contribuir com a boa nutrição e conseqüentemente a saúde. Nos últimos tempos ocorreu um aumento pela procura de alimentos que contenham microrganismos probióticos. Entretanto, existe um grande desafio em utilizar estes tipos de microrganismos, devido a sua instabilidade desde a diluição da cultura, sua aplicação no processamento, a presença no produto final e a ingestão pelo ser humano quando o microrganismo passa pelo trato gastrointestinal. O processo de microencapsulação visa manter a estabilidade do microrganismo para que possa vencer barreiras impostas desde o processamento do alimento até se aderir ao intestino oferecendo, portanto benefícios à saúde do consumidor. O presente trabalho teve como objetivo combinar diferentes concentrações de agentes encapsulantes como alginato de sódio, goma xantana e  $\beta$ -ciclodextrina utilizando a técnica do *spray drying*, a fim de manter a viabilidade do probiótico. Foi possível observar que a  $\beta$ -ciclodextrina quando combinada com outros agentes encapsulantes influenciou tanto na sobrevivência dos microrganismos quanto na estrutura das microcápsulas formadas, sendo possível dessa forma avaliar a melhor concentração de agentes encapsulantes para melhorar a viabilidade de microrganismos probióticos quando estes passam por condições desfavoráveis tanto durante o processamento dos alimentos, durante o armazenamento do produto e a passagem pelo trato gastrointestinal humano.

### **Introdução**



Os probióticos são definidos como microrganismos vivos que, quando ingeridos contribuem para o melhoramento e o equilíbrio microbiano intestinal, trazendo benefícios à saúde do indivíduo (OLIVEIRA, 2008). A influência dos probióticos sobre a microbiota intestinal humana resulta em uma maior resistência contra microrganismos patogênicos. Assim, a utilização de culturas bacterianas probióticas estimula a multiplicação de bactérias benéficas, reforçando os mecanismos naturais de defesa do organismo humano (COOK *et al.*, 2012). Porém, a sobrevivência destes tipos de microrganismos tanto após o processamento quanto ao passar pelo trato gastrointestinal é essencial para que possam povoar o intestino humano, promovendo os benefícios para a saúde (CHAMPAGNE *et al.*, 2011).

A microencapsulação pode ser dita como a tecnologia de recobrir partículas ou pequenas gotas de material líquido ou gasoso, formando microcápsulas que podem liberar seu conteúdo em taxas controladas sob condições específicas, reduzir a volatilidade de líquidos, mascarar gosto de certos componentes, proteger contra a luz, água e calor, mantendo assim a viabilidade do material encapsulado (FÁVARO-TRINDADE *et al.*, 2008).

A técnica de microencapsulação utilizando *spray drying* promove uma atomização de uma suspensão com materiais encapsulantes em um gás de secagem, resultando numa rápida evaporação da água. Trata-se de um método econômico e efetivo, produzindo microcápsulas na forma de pó seco, de fácil manuseio e estocagem. Porém, causa alta mortalidade dos microrganismos devido a desidratação, alta temperatura e *stress* ao oxigênio imposto ao microrganismo durante o processo de secagem. Uma das alternativas de amenizar esse problema, durante o processamento é o uso de substâncias protetoras, como a  $\beta$ -ciclodextrina ( $\beta$ -CD), que pode ser adicionada a suspensão de probióticos e agentes encapsulantes antes da secagem (NAZARRO *et al.*, 2011).

O objetivo deste trabalho foi de microencapsular microrganismos probióticos em diferentes combinações de agentes encapsulantes (alginato de sódio, goma xantana e  $\beta$ -CD) e avaliar a viabilidade dos microrganismos durante o processo de secagem por *spray drying*.

## **Materiais e métodos**

Foram utilizados na microencapsulação os agentes encapsulantes alginato de sódio (4%, 3,2% e 2,67%), goma xantana (0,5%) e  $\beta$ -CD (0%, 0,8% e 1,33%, p/v) e cultura *starter* de bactérias lácticas do gênero *Bifidobacterium*. A cultura foi diluída em leite estéril e realizadas diluições seriadas em água peptonada estéril até  $10^{-5}$ . Foram preparadas soluções com diferentes concentrações de alginato de sódio e  $\beta$ -CD, e 0,5% de goma xantana, e em seguida adicionou-se a cultura diluída. Estas soluções foram secas em *spray*



*dryer*, sob condições de temperatura de entrada de 120°C e vazão de alimentação de 5ml/min.

Para a análise microbiológica, uma diluição  $10^{-5}$  (utilizada como controle) foi semeada em meio de cultura sólido específico em placa de Petri a partir do método *pour-plate* e incubada em anaerobiose à 37°C/48h. As microcápsulas resultantes do *spray dryer* foram diluídas em água peptonada, semeadas e incubadas da mesma forma que a amostra controle.

Para o teor de umidade das microcápsulas foi utilizado o método AOAC (1995). A atividade de água foi obtida utilizando o equipamento AW Sprint modelo TN 500 (Novasina®). Para a caracterização morfológica externa das microcápsulas foi realizada a microscopia eletrônica de varredura (MEV).

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentadas as contagens de microrganismo, atividade de água e teor de umidade das microcápsulas obtidas.

Tabela 1. Dados sobre as microcápsulas de microrganismos secas por *spray dryer*.

Concentração de $\beta$ -CD	Número de microrganismos vivos (UFC/mL)		Eficiência de encapsulação (%)	Atividade de água ( $a_w$ )	Teor de umidade (%)
	Antes da secagem	Após a secagem			
0%	$5,54 \cdot 10^9$	$2,78 \cdot 10^7$ <sup>a</sup>	76,34 <sup>a</sup>	0,095 <sup>a</sup>	2,46 <sup>a</sup>
0,8%	$5,54 \cdot 10^9$	$5,80 \cdot 10^7$ <sup>b</sup>	79,65 <sup>b</sup>	0,117 <sup>b</sup>	3,00 <sup>a</sup>
1,33%	$5,54 \cdot 10^9$	$4,02 \cdot 10^7$ <sup>c</sup>	78,03 <sup>c</sup>	0,110 <sup>c</sup>	3,72 <sup>a</sup>

\* média seguidas de mesma letra na mesma coluna não diferem entre si estatisticamente ( $p < 0,05$ )

Pode-se observar na Tabela 1 que a redução no número de microrganismos probióticos após a secagem por *spray dryer* foi de 2 logs para todas as amostras. Porém, considerando a eficiência da encapsulação, as amostras que continham  $\beta$ -CD em suas formulações apresentaram melhores resultados, sendo a amostra com 0,8% de  $\beta$ -CD a que obteve melhor eficiência de encapsulação. As atividades de água das amostras diferiram entre si estatisticamente ( $p < 0,05$ ), e as que continham  $\beta$ -ciclodextrina tiveram valores maiores. Já os valores encontrados para teor de umidade mostraram que não houve diferença significativa entre as amostras.

Na análise de microscopia eletrônica de varredura foram observadas rachaduras na estrutura das microcápsulas, que são portas de entrada para o oxigênio, influenciando também na perda de microrganismos (portanto na redução de logs), já que as bactérias do gênero *Bifidobacterium* são



anaeróbias. As microcápsulas contendo 0,8% de  $\beta$ -ciclodextrina apresentaram microfissuras mais superficiais, enquanto que as que continham 0% e 1,33% de  $\beta$ -ciclodextrina apresentaram microfissuras mais profundas e/ou mais espessas.

## Conclusões

Neste estudo foi possível observar a influência de diferentes concentrações de  $\beta$ -ciclodextrina, alginato de sódio e goma xantana, utilizando o método de *spray drying*, na formação de microcápsulas e conseqüentemente na sobrevivência do microrganismo. A formulação de agentes encapsulantes contendo 0,8% de  $\beta$ -ciclodextrina foi mais eficiente na viabilidade dos microrganismos probióticos, com melhores resultados em umidade, atividade de água e estrutura das microcápsulas.

## Agradecimentos

Agradecimentos à UEM, CNPq e Fundação Araucária pela oportunidade de realizar este estudo.

## Referências

- CHAMPAGNE C. P., ROSS, R. P.; SAARELA, M.; HANSEN, K. F.; CHARALAMPOPOULOS, D. Recommendations for the viability assessment of probiotics as concentrated cultures and in food matrices. **International Journal of Food Microbiology**, v.149, p.185-193, 2011.
- COOK, M. T.; TZORTZIS, G.; CHARALAMPOPOULOS, D.; KHUTORYANSKIY, V. V.. Microencapsulation of probiotics for gastrointestinal delivery. **Journal of Controlled Release**, v.162, p.56-67, 2012.
- FÁVARO-TRINDADE, C. S.; PINHO, S. C.; ROCHA, G. A.. Revisão: microencapsulação de ingredientes alimentícios. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.11, p.103-112, 2008.
- NAZARRO, F.; ORLANDO, P.; FRATIANNI, F.; COPPOLA, R.. Microencapsulation in food science and biotechnology. **Current Opinion in Biotechnology**, 23, p. 1-5, 2011.
- OLIVEIRA, M. N. Probióticos: seus benefícios à saúde humana. **Revista Nutrição em Pauta**, 7 (87), p. 1-6, 2008.