



## **INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES DE SECAGEM NA VIABILIDADE DE MICROCÁPSULAS DE PROBIÓTICOS PRODUZIDAS POR SPRAY DRYING**

Izabella Tondolo Gomes (PIBIC/CNPq/Uem); Raquel Guttierres Gomes (Co-orientadora); Rita de Cássia Bergamasco (Orientador), e-mail: [rbergamasco@uem.br](mailto:rbergamasco@uem.br)

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

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

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

### **Resumo:**

Devido aos seus efeitos benéficos, os probióticos têm sido incorporados nos mais diversos alimentos, como iogurtes, sorvetes e leites fermentados. No entanto existem ainda diversos problemas com relação à viabilidade e resistência das culturas probióticas nesses alimentos. A microencapsulação tem sido uma alternativa utilizada para aumentar a resistência e a viabilidade do microrganismo, para que possa trazer seus benefícios à saúde do consumidor. O presente trabalho visa avaliar as condições de secagem por *spray dryer* de microcápsulas probióticas encapsuladas em diferentes combinações de agentes encapsulantes. Os resultados mostraram que a temperatura de entrada do ar de secagem no *spray dryer* influencia muito na sobrevivência dos microrganismos, sendo a melhor contagem de microrganismos obtida na menor temperatura de secagem, de 100°C. A eficiência de encapsulação obtida nesta temperatura foi de 89,09%.

### **Introdução**

Os probióticos são definidos como um suplemento alimentar microbiano vivo que afeta de maneira benéfica o organismo (BRASIL, 2003), pela regulação da imunidade local e sistêmica e pela melhora do balanço nutricional e microbiano no trato gastro intestinal. 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). Devido a problemas que afetam a viabilidade dos microrganismos, diferentes técnicas para aumentar a sua resistência têm sido propostas, como a adaptação ao *stress*, incorporação de micronutrientes, como peptídeos e aminoácidos, e a microencapsulação. (CHAMPAGNE *et al.*, 2011).

A técnica de microencapsulação consiste em recobrir partículas ou pequenas gotas de material líquido ou gasoso, formando cápsulas em miniatura, as quais podem liberar seu conteúdo em taxas controladas e/ou sob condições específicas. O material externo é denominado agente encapsulante. (CHAMPAGNE *et al.*, 2011).

A secagem por *spray dryer* é uma técnica que produz microcápsulas na forma de pó seco, de fácil manuseio e estocagem. Porém, causa alta mortalidade como um resultado da desidratação, alta temperatura e *stress* ao oxigênio imposto ao microrganismo durante o processo de secagem (SEMYONOV *et al.*, 2010). Para aumentar a viabilidade dos microrganismos durante o processamento, substâncias protetoras, como por exemplo, a trealose e ciclodextrinas, podem ser adicionadas ao meio antes da secagem (SEMYONOV *et al.*, 2010; PATEL *et al.*, 2012).

Este trabalho tem por objetivo avaliar as condições de secagem por *spray dryer* de microcápsulas de probióticos encapsuladas em diferentes combinações de agentes encapsulantes (alginato de sódio, goma xantana e  $\beta$ -ciclodextrina).

## **Materiais e métodos**

Foram utilizados na microencapsulação os agentes encapsulantes alginato de sódio, goma xantana e  $\beta$ -ciclodextrina ( $\beta$ -CD), e a cultura *starter* de bactérias lácticas do gênero *Bifidobacterium*.

A cultura foi diluída em leite estéril e realizadas diluições seriadas em água peptonada estéril até  $10^{-5}$ . Foi preparada uma solução de agentes encapsulantes contendo 3,2 % de alginato de sódio, 0,5% de goma xantana e 0,8% de  $\beta$ -CD. Em seguida, adicionou-se a diluição de microrganismos à solução de agentes encapsulantes. A solução final foi seca em *spray dryer* sob condições de vazão de alimentação de 5ml/min e variação na temperatura de entrada do ar de secagem (100, 120 e 140°C).

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®).

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentadas as contagens de microrganismos microencapsulados após a secagem por *spray drying*, além da eficiência de encapsulação, atividade de água e teor de umidade das microcápsulas.

**Tabela 1.** Dados sobre as microcápsulas de microrganismos obtidas sob diferentes condições de secagem por *spray drying*.

Temperatura de entrada do ar de secagem (°C)	Número de microrganismos vivos (UFC/mL)		Eficiência de encapsulação (%)	Atividade de água (a <sub>w</sub> )	Teor de umidade (%)
	Antes da secagem	Após a secagem			
100	5,54.10 <sup>9</sup>	4,80.10 <sup>8a</sup>	89,09 <sup>a</sup>	0,129 <sup>a</sup>	2,814 <sup>a</sup>
120	5,54.10 <sup>9</sup>	5,80.10 <sup>7b</sup>	79,65 <sup>b</sup>	0,117 <sup>a,b</sup>	3,726 <sup>a</sup>
140	5,54.10 <sup>9</sup>	6,62.10 <sup>6b</sup>	69,97 <sup>c</sup>	0,100 <sup>b</sup>	2,952 <sup>a</sup>

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

Pode ser observado na Tabela 1 que a melhor enumeração dos microrganismos foi a secagem das microcápsulas na temperatura de 100°C, pois esta apresentou a redução de apenas um log, quando comparado com as secagens de 120°C, onde houve redução de 2 logs, e de 140°C em que a redução foi de 3 logs. E a análise estatística mostra que esta amostra diferem estatisticamente (p < 0,05) das mostras secas a 120°C e 140°C. Considerando a eficiência da encapsulação, pode perceber que o melhor resultado foi obtido na temperatura de 100°C, o que já era esperado, pois a menor temperatura de secagem favorece a sobrevivência dos microrganismos probióticos.

Ainda a partir da análise dos dados obtidos pode-se perceber que não houve diferença significativa entre as amostras para o teor de umidade. Já para a atividade de água, as amostras secas a 100°C e 140°C diferem entre si estatisticamente (p < 0,05).

## Conclusões

Neste estudo foi possível perceber a influência da temperatura de secagem no aumento da viabilidade dos microrganismos, utilizando a técnica de *spray drying*. A secagem a 100°C forneceu melhores resultados quando comparada com as secagens a 120°C e 140°C, pois o uso de uma menor



temperatura de entrada do ar no *spray drying* favoreceu a maior sobrevivência dos microrganismos probióticos em comparação a maiores temperaturas de secagem.

### **Agradecimentos**

Agradecimentos à UEM, CNPq e Fundação Araucária pela oportunidade de realizar esta pesquisa.

### **Referências**

BRASIL- Agência Nacional de Vigilância Sanitária – **ANVISA**, Resolução – RDC nº 323 de 10 de novembro de 2003. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2003/rdc323\\_03rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2003/rdc323_03rdc.htm)>. Acesso em: 26 de fevereiro de 2015.

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.; CHALAMPOPOULOS, D. Microencapsulation of probiotics for gastrointestinal delivery. **Journal of Controlled Release**, v.162, p.56-67, 2012..>. Acesso em: 26 de fevereiro de 2015.

PATEL, A.; SHABRAM, P. W. **Nanocoatings for biological materials**. Patente nº US 2012/0308660, 2012.

SEMYONOV, D.; RAMON, O.; KAPLUN, Z.; LEVIN-BRENER, L.; GUREVICH, N.; SHIMONI, E. Microencapsulation of lactobacillus paracasei by spray freeze drying. **Food research International**, 43, p. 193-202, 2010.