



MICROENCAPSULAÇÃO DE MICRORGANISMOS PROBIÓTICOS POR EXTRUSÃO E LIOFILIZAÇÃO

Izabella Tondolo Gomes (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Raquel Gutierrez Gomes (Co-Orientadora), Rita de Cássia Bergamasco (Orientador), e-mail: izatgomess@hotmail.com

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

Ciências Agrárias – Ciência e Tecnologia de Alimentos

Palavras-chave: *Bifidobacterium*, liofilização, encapsulação.

Resumo:

Devido aos seus efeitos benéficos, os probióticos têm sido incorporados nos mais diversos alimentos. No entanto existem ainda diversos problemas com relação à viabilidade e resistência das culturas probióticas nesses alimentos. Dentre os diferentes métodos de microencapsulação utilizados na área de probióticos, para aumentar a sua viabilidade, estão a extrusão e secagem por liofilização. No presente trabalho realizou-se a microencapsulação de probióticos a partir das técnicas de extrusão e liofilização. Os resultados mostraram que esta técnica se mostrou bastante efetiva na microencapsulação de probióticos, pois observou-se a redução de apenas um log na contagem das células viáveis, após a liofilização. As microcápsulas obtidas apresentaram alta atividade de água e teor de umidade, e a adição de β -ciclodextrina na formulação das microcápsulas contribuiu para a redução destes fatores.

Introdução

O aumento da consciência dos consumidores é um dos vários fatores que têm contribuído para o desenvolvimento dos alimentos funcionais, pois desejando melhorar a qualidade de vida, os consumidores optam por hábitos mais saudáveis. Os alimentos funcionais devem apresentar propriedades benéficas além das nutricionais básicas, porém devem demonstrar



**FUNDAÇÃO
ARAUCÁRIA**

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria da Ciência, Tecnologia
e Ensino Superior



capacidade de regular funções corporais de forma a auxiliar na prevenção contra doenças (DONG et al., 2013).

Os probióticos são definidos como um suplemento alimentar microbiano vivo que afeta de maneira benéfica o organismo, (ANVISA, 2016). Um microrganismo é considerado probiótico quando sobreviver à passagem pelo trato gastrointestinal e manter a viabilidade e atividade no intestino (COOK et al., 2012).

Devido aos problemas que afetam a viabilidade dos microrganismos, como a sensibilidade a algumas condições, por exemplo, o congelamento, diferentes técnicas para aumentar a sua resistência têm sido propostas (FÁVARO-TRINDADE et al., 2008).

A técnica de extrusão consiste em projetar um material através de um bocal de alta pressão, que irá gotejar em uma solução contendo cloreto de cálcio (CaCl_2), onde ocorre a solidificação por gelatinização iônica. A liofilização é um método baseado na desidratação por sublimação de um produto congelado, tal método gera produtos de excelente qualidade, uma vez que minimiza as alterações associadas a altas temperaturas (AZEREDO, 2005). Desta forma o presente trabalho teve como objetivo microencapsular probióticos, utilizando as técnicas de extrusão e liofilização.

Materiais e métodos

Para a microencapsulação foram utilizados os agentes encapsulantes goma xantana, alginato de sódio e β -ciclodextrina, e uma cultura comercial de bactérias lácticas *Bifidobacterium*. A preparação das microcápsulas de probióticos por extrusão foi realizada de três formas: F1: preparo de uma solução contendo 1% de alginato de sódio, 0,3% de goma xantana e 3% de cultura probiótica, seguido da extrusão em solução de cloreto de cálcio (0,5 M) e β -ciclodextrina (1,5%); F2: preparo de uma solução contendo 1% de alginato, 0,3% de goma xantana e 3% de cultura probiótica, seguido da extrusão em solução de cloreto de cálcio (0,5 M), e F3: preparo de uma solução contendo 1% de alginato, 0,3% de goma xantana e 3% de cultura probiótica, seguido da extrusão em solução de cloreto de cálcio (0,5 M). Nesta última formulação (F3), a cultura probiótica foi suspensa em uma solução contendo 1% de β -ciclodextrina, e deixada em repouso por 1 hora, antes de ser adicionada a solução de agentes encapsulantes. Após a extrusão, as microcápsulas em gel formadas foram filtradas a vácuo, e congeladas a -25°C por 24 horas. Em seguida, o material seco foi liofilizado, por 10 horas, na temperatura de -50°C, a pressão de 0,1 mbar.



**FUNDAÇÃO
ARAUCÁRIA**

 **CNPq**
Conselho Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico

 **PARANÁ**
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria da Ciência, Tecnologia
e Ensino Superior



A enumeração dos microrganismos foi realizada de acordo com a técnica de semeadura, onde as microcápsulas foram diluídas em solução tampão de fosfato de potássio (0,2 M, pH 7), seguida da semeadura em placa de Petri. As placas foram incubadas a 37° C por 48 h, logo após realizou-se a contagem dos microrganismos viáveis.

O teor de umidade nas microcápsulas foi determinado em estufa a 105°C. A atividade de água foi determinada em triplicata usando um equipamento AW Sprint modelo TN 500 (Novasina®).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, estão dispostos os resultados obtidos da enumeração dos microrganismos, atividade de água e umidade nas microcápsulas.

Tabela 1 Enumeração de microrganismos vivos, atividade de água, teor de umidade e eficiência da encapsulação (EE).

Formulação	Número de microrganismos vivos (UFC/g)		Atividade de água (a_w)	Teor de umidade (%)	EE (%)
	Inicial	Após a liofilização			
1	$7,41 \cdot 10^7$	$3,44 \cdot 10^6$	$0,774^a \pm 0,002$	$30,33^a \pm 0,84$	83,05 ^c
2	$7,41 \cdot 10^7$	$3,11 \cdot 10^7$	$0,636^b \pm 0,000$	$25,60^b \pm 0,40$	95,20 ^a
3	$7,41 \cdot 10^7$	$2,55 \cdot 10^7$	$0,141^c \pm 0,009$	$9,87^c \pm 0,99$	94,11 ^b

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

Através dos resultados apresentados (Tabela 1) podemos perceber que, nas formulações 2 e 3 não houve redução de logs na contagem dos microrganismos após a secagem por liofilização; e na formulação 1 houve redução de apenas 1 log após a liofilização, demonstrando desta forma que estes método de secagem manteve os probióticos viáveis, mesmo após o processo de secagem, e que o mesmo apresenta boa eficiência de encapsulação. As amostras que não tinham β -ciclodextrina em suas formulações apresentaram alta umidade e atividade de água. Ao inserir β -ciclodextrina na formulação das microcápsulas, a atividade de água, assim como o teor de umidade, reduziram significativamente. Este resultado pode estar relacionado com o tempo de exposição das microcápsulas no liofilizador, resultando em um produto de alta atividade de água e umidade. Além disso, a presença de β -ciclodextrina na formulação alterou o teor de





sólidos da solução, o que pode ter interferido na atividade de água e teor de umidade das microcápsulas.

Conclusões

Pode-se concluir desta forma que a técnica de encapsulação utilizada, se mostrou bastante eficiente, tanto no favorecimento da viabilidade dos microrganismos encapsulados, pois a maior redução na enumeração de microrganismos vivos foi de apenas 1 log, quanto na eficiência da encapsulação apresentando bons resultados. As microcápsulas formadas apresentaram altos valores de atividade de água e teor de umidade, contudo, a presença de β -ciclodextrina na formulação contribuiu para a redução destes valores.

Agradecimentos

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

Referências

- ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária – , Resolução – RDC nº 323 de 10 de novembro de 2003. Disponível em:
http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2003/rdc323_03rdc.htm. Acesso em: 23 de fevereiro de 2016.
- AZEREDO, H. M. C. Encapsulação: aplicação à tecnologia de alimentos. **Alimentos e Nutrição**, 16 (1), p. 89-97, 2005.
- COOK, M.T.; TZORTZIS, G.; CHARALAMPOPOULOS, D.; KHUTORYANSKIY, V. V. Microencapsulation of probiotics for gastrointestinal delivery. **Journal of Controlled Release**. 162- p. 56-67, 2012.
- DONG, Q.; CHEN, M.; XIN, Y.; QIN, X-Y.; CHENG, Z.; SHI, L-E.; TANG, Z-X. Alginate-based and protein-based materials for probiotics encapsulation: a review. **International Journal of Food Science and Technology**, 48 (7) p. 1339-1351, 2013.
- 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.



**FUNDAÇÃO
ARAUCÁRIA**

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria da Ciência, Tecnologia
e Ensino Superior