

Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo      (    ) Relato de Experiência      (    ) Relato de Caso

## Microencapsulação de gordura de coco com soro de leite

**AUTOR PRINCIPAL:** Guilherme Otávio Moraes Giubel.

**CO-AUTORES:** Marina Migliavacca.

**ORIENTADOR:** Vandrê Barbosa Brião.

**UNIVERSIDADE:** Universidade de Passo Fundo.

### INTRODUÇÃO

A elaboração de novas tecnologias como alternativa para a utilização dos subprodutos é de importância econômica e ambiental para as indústrias, tanto na alimentação humana quanto animal. Considerando o grande volume de soro de leite, que possui elevado valor nutricional, as indústrias buscam alternativas para sua utilização puro ou junto a outros compostos como a gordura de coco. Esta é utilizada pode ser utilizada na alimentação suína como excelente fonte energética ou na alimentação humana. Devido a susceptibilidade à oxidação, a gordura de coco deve ser protegida para evitar a sua oxidação. Desta forma, o objetivo do trabalho é desenvolver um processo para microencapsular a gordura de coco utilizando soro de leite associado com outras substâncias como agentes de proteção, proporcionando o desenvolvimento de um produto mais estável à oxidação, aumentando o *shelf life* do mesmo.

### DESENVOLVIMENTO:

O soro de leite parcialmente desmineralizado e concentrado foi fornecido pela Empresa Relat S.A. A gordura de coco foi adquirida no comércio local e apresenta 30% de ácidos graxos insaturados (Tabela 1). O soro de leite possui 60% de sólidos solúveis. Proteína do soro (WPC) foi adicionado em conjunto com o soro de leite buscando uma maior proteção.

A pesquisa foi estruturada de acordo com o fluxograma da Figura 1. O processo consistiu em homogeneizar a mistura de soro de leite e gordura em homogeneizador de pistões e após secar a mistura em *spray dryer*. A homogeneização foi realizada à pressão de 200 bar com vazão de 50 L/h na proporção de 3 mL de soro para 1 g de gordura. Essa relação foi determinada em ensaios prévios considerando-se a menor aderência nas paredes do *spray dryer* e formação adequada das micropartículas.

A homogeneização proporcionou a quebra dos glóbulos de gordura e de cristais de lactose presentes no soro de leite, facilitando a mistura de ambos. A Figura 2 mostra imagens de microscopia ótica da mistura antes e depois da homogeneização.

Diferentes condições de secagem foram testadas e as amostras que apresentaram a melhor resposta em relação a menor perda de produto e menor aderência nas paredes da câmara de

secagem foram obtidas com vazão da amostra de 0,7 L/h, vazão do ar de secagem de 45 L/min, temperatura de entrada 180 °C, temperatura de saída 80 °C e o diâmetro do atomizador foi de 3 mm.

A Tabela 3 apresenta a composição físico-química do soro de leite, da gordura de coco encapsulado com soro de leite e da gordura encapsulada adicionada de WPC. Após a secagem, o intuito foi avaliar se o teor de lipídios nas micropartículas era superior à amostra padrão (soro de leite). Isso seria um dado prévio de que os agentes encapsulantes seriam ou não capazes de aprisionar a gordura de coco e se houve elevada perda de agente ativo durante a secagem. O produto 2 apresentou maior teor de lipídios em comparação com a amostra 1. O produto 3 apresenta maior concentração de proteínas devido à adição do WPC. As proteínas são conhecidas como bons agentes de encapsulação (SAFFARI; LANGRISH, 2014).

Os produtos foram analisados por Microscópio Eletrônico de Varredura. A Figura 3 mostra que o produto possui forma arredondada, as partículas são íntegras, sem rachaduras, indicando uma boa microencapsulação da gordura. A polidispersidade do tamanho (Tabela 4), realizada em Beta-Sizer, é uma característica típica das partículas produzidas por secagem por pulverização (CARNEIRO et al. 2013). Isto evidencia que o *Spray dryer* pode ser utilizado para o encapsulamento da gordura, sem causar danos às cápsulas e foi capaz de formar partículas em escala micrométrica ( $10^{-6}$ m). A Tabela 4 mostra os valores  $D_{10}$ ,  $D_{50}$  e  $D_{90}$ , o tamanho médio e o Span (indica a dispersão da amostra). As partículas são caracterizadas como microesferas ou micropartículas, pois se enquadram na faixa de 3 a 800 $\mu$ m (LEE, 2014).

A Figura 4 mostra o soro de leite, gordura de coco e o produto.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS:

O processo proposto mostrou-se adequado para a microencapsulação da gordura de coco. A homogeneização dispersou e reduziu o tamanho das partículas. A proporção de agentes encapsulantes revestiu a gordura de coco. O tamanho das microcápsulas caracteriza-as como micropartículas, adequadas para aplicação em produtos alimentícios, tanto na alimentação humana quanto animal.

## REFERÊNCIAS

SAFFARI, M.; LANGRISH, T. Effect of lactic acid in-process crystallization of lactose/protein powders during spray drying. **Journal of Food Engineering**, v. 137, p. 88-94, 2014.

CARNEIRO, H.C.F.; TONON R.V.; GROSSO, C.R.F.; HUBINGER, M.D. Encapsulation efficiency and oxidative stability of flaxseed oil microencapsulated by spray drying using different combinations of wall materials. **Food Process Engineering**, v. 115, n. 4, p. 443-451, 2013.

KANG, Y. R.; LEE, Y. K.; KIM, Y. J.; CHANG, Y. H. Characterization and storage stability of chlorophylls microencapsulated in different combination of gum Arabic and maltodextrin. **Food Chemistry**, v. 272, p. 337-346, 2019.

**NÚMERO DA APROVAÇÃO CEP OU CEUA (para trabalhos de pesquisa):** Número da aprovação. SOMENTE TRABALHOS DE PESQUISA

## ANEXOS

Figura 1 – Fluxograma das etapas de execução do trabalho.

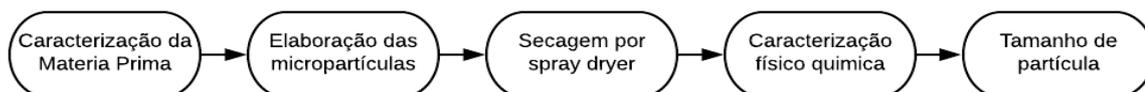


Tabela 1 – Composição e quantificação dos ácidos graxos presentes na gordura de coco.

Simbologia	Nomenclatura	Quantidade %(g/100 g amostra)
C8:0	Ácido caprílico	1,33
C10:0	Ácido cáprico	2,13
C12:0	Ácido láurico	37,23
C14:0	Ácido mirístico	15,11
C16:0	Ácido palmítico	9,91
C18:0	Ácido esteárico	3,62
C18:1	Ácido oleico	26,56
C18:2	Ácido linoleico	3,84
C18:3	Ácido linolênico	0,27
<b>Saturados</b>		<b>69,33</b>
<b>Insaturados</b>		<b>30,67</b>

Figura 2. Microscopia óptica (a) soro de leite, aumento de 100x; (b) soro de leite homogeneizado, aumento de 100x.

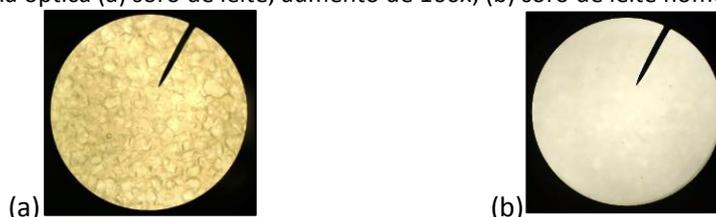


Tabela 3 – Composição físico-química das amostras, valores expressos em %.

Amostra	Umidade	Cinzas	Proteínas	Lípidios	Lactose
1	1,25 ± 0,05	5,44 ± 0,10	11,57 ± 0,26	1,53 ± 0,11	81,86 ± 0,08
2	3,61 ± 0,15	6,02 ± 0,06	12,10 ± 0,11	5,87 ± 0,33	75,84 ± 0,01
3	3,88 ± 0,30 <sup>cd</sup>	4,54 ± 0,33 <sup>cd</sup>	34,49 ± 0,46 <sup>d</sup>	5,86 ± 0,93 <sup>b</sup>	42,80 ± 0,46 <sup>d</sup>

Legenda: 1) Soro de leite (Padrão); 2) Gordura de coco : soro de leite 3) Gordura de coco : soro de leite+ WPC

Tabela 4 - Distribuição do tamanho das micropartículas

Amostra	D10 (µm)	D50 (µm)	D90 (µm)	D[4,3] (µm)	Span (µm)
1	6,254	24,23	67	28	2,506
2	6,763	35,28	381,1	96,43	10,6
3	39,88	183,6	418,8	187,0	2,06

Figura 3 – Análise morfológica em microscópio (MEV) da amostra 1 e 2, produto final desenvolvido.

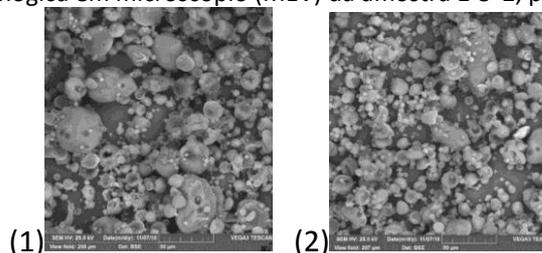


Figura 4: (A) Soro de leite, (B) Gordura de coco, (C) Produto final.

