

MORFOLOGIA DE MICROCÁPSULAS DE *Lactobacillus plantarum*

VANCONCELOS, L.I.M.¹, SILVA-BUZANELLO, R.A.², KALSCHNE, D.L.², BIASUZ, T.³, DIAS, T.⁴, CANAN, C.⁵, CORSO, M.P.⁵

¹Acadêmica em Engenharia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, vasconcelos.mil@hotmail.com

²Doutorandas em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, rosanabuzanello@gmail.com; daneyssa@hotmail.com

³Mestranda em Tecnologia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, thais.biasuz@gmail.com

⁴Docente no Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, tdias@ipb.pt

⁵Docente no Departamento Acadêmico de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, canan@utfpr.edu.br; corso@utfpr.edu.br

RESUMO

- Estudos têm correlacionado o consumo de probióticos à benefícios na atividade intestinal.
- Mas as condições adversas do sistema digestório podem reduzir a viabilidade dos microrganismos.
- A microencapsulação é uma alternativa para o aumento da viabilidade de probióticos.
- O Acrycoat S100® é um copolímero insolúvel em água e solúvel em pH ≥ 7,0, que pode ser usado na microencapsulação para liberação controlada.
- O objetivo deste estudo foi avaliar a morfologia e diâmetro médio do *L. plantarum* microencapsulado em Acrycoat S100® e estimar a estabilidade das microcápsulas.
- A proporção de 5:1 copolímero:microrganismo garantiu maior estabilidade às microcápsulas produzidas com diâmetros médios característicos.

Palavras-chave: ácido metacrílico; metacrilato de metila; Acrycoat S100®.

1. INTRODUÇÃO

- Os probióticos são micro-organismos vivos (bactérias ou leveduras), que quando ingeridos ou aplicados localmente em número suficiente podem conferir um ou mais benefícios de saúde para o hospedeiro” (FAO/WHO, 2001).
- Os efeitos benéficos dos probióticos sobre a microbiota intestinal humana incluem efeitos antagonistas e efeitos imunológicos (ANAL; SINGH, 2007).
- Condições adversas do sistema digestório, como pH estomacal e enzimas, podem reduzir a viabilidade dos microrganismos minimizando sua ação.
- A microencapsulação é uma alternativa para o aumento da viabilidade de probióticos.
- O Acrycoat S100® é um copolímero de ácido metacrílico e metacrilato de metila, insolúvel em água e solúvel em pH ≥ 7,0, o que sugere seu uso na microencapsulação para liberação controlada no pH alcalino do intestino.
- **Objetivo:** avaliar a morfologia e diâmetro médio de *Lactobacillus plantarum* BG112 microencapsulado em Acrycoat S100® e estimar a estabilidade das microcápsulas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

- Células de *L. plantarum* liofilizadas e previamente hidratadas, Acrycoat S100® e Tween-80 foram suspensos em solução tampão de NaHCO₃ 1 mol L⁻¹.
- Para otimizar a microencapsulação por spray drying empregou-se um DCCR 2² para estudar o diâmetro médio das microcápsulas (Tabela 1).
- **Tabela 1** – Matriz do DCCR 2² com valores reais e codificados e variável resposta.

Ensaio	x ₁ (% Acrycoat S100®)	x ₂ (% <i>L. plantarum</i>)	Diâmetro médio ± DP (µm)
1	-1 (2,2)	-1 (0,6)	3,71±2,80
2	+1 (7,8)	-1 (0,6)	5,88±2,21
3	-1 (2,2)	+1 (1,4)	4,26±2,55
4	+1 (7,8)	+1 (1,4)	6,41±2,89
5	-1,41 (1,0)	0 (1,0)	4,68±2,17
6	+1,41 (9,0)	0 (1,0)	6,39±3,21
7	0 (5,0)	-1,41 (0,4)	4,41±1,00
8	0 (5,0)	+1,41 (1,6)	5,79±2,77
9	0 (5,0)	0 (1,0)	4,34±2,59
10	0 (5,0)	0 (1,0)	4,71±2,59
11	0 (5,0)	0 (1,0)	4,59±2,15
12	0,2 (6,4)	0 (1,0)	6,28±2,34

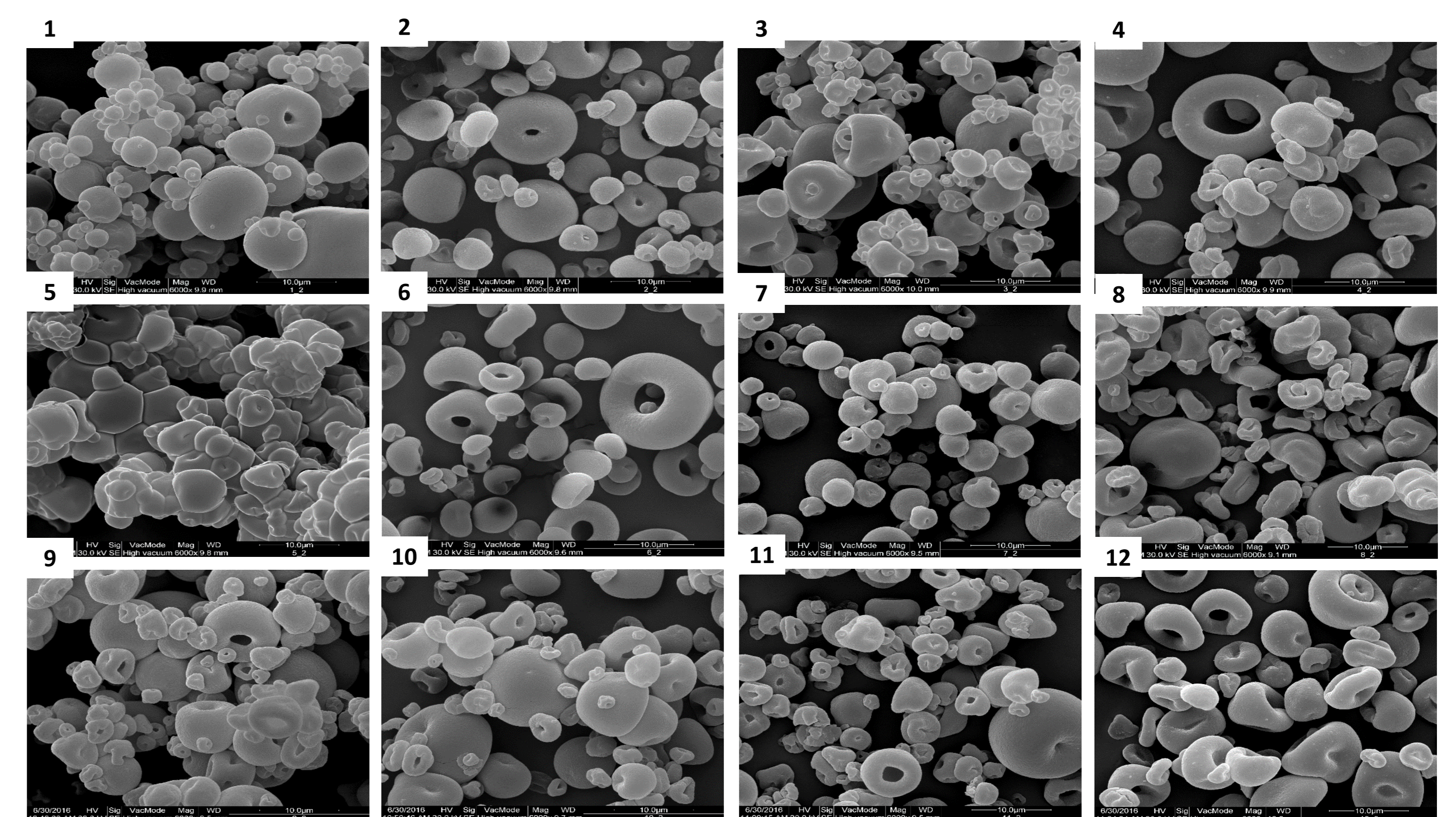
• Os ensaios foram recobertos com ouro em aparelho metalizador (Sputtering BAL-TEC, modelo SCD 050 sputter coater), sendo o pó depositado em uma fita dupla de carbono sobre uma chapa de alumínio. Essa foi colocada numa câmara sob vácuo com argônio, bombeado sobre o ouro (40 V por 98 s) para obter espessura ≈ 15 nm.

• A morfologia das microcápsulas foi determinada por microscopia eletrônica de varredura (MEV, Philips/FEI, modelo Quanta 200).

• O diâmetro médio foi estimado pela medida do diâmetro de 30 microcápsulas por ensaio.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

- A MEV revela ausência de células livres *L. plantarum*, confirmando a eficiente microencapsulação da bactéria pelo Acrycoat S100® (Figura 1).
- As microcápsulas apresentaram formato esférico ou oval, com superfície lisa e ausência de rachaduras ou fissuras. A presença de concavidades foi observada, mas foi menos evidente nos ensaios do ponto central, caracterizando maior estabilidade (Figura 1).
- As concavidades são típicas de materiais produzidos por secagem por atomização.
- Também se visualiza a junção das partículas em aglomerados e a presença de partículas pequenas dentro de outras de maior dimensão (Figura 1). A agregação das microcápsulas pode ocorrer por interações hidrofóbicas entre radicais do próprio material encapsulante.



• **Figura 1** – Morfologia das microcápsulas de *L. plantarum* com Acrycoat S100®.

• O diâmetro médio das microcápsulas variou de 3,7 a 6,4 µm (Tabela 1). Diversos fatores podem influenciar no tamanho das partículas, como por exemplo, parâmetros do processo de secagem, composição da matriz e do conteúdo, proporção da mistura (conteúdo/revestimento), entre outros.

• Nos ensaios do ponto central (9, 10 e 11) verifica-se que o diâmetro variou entre 4,34 e 4,71 µm (Tabela 1). Esses ensaios tem tamanhos que se enquadram na classificação de microcápsulas (0,2 a 5,0 µm).

• Na análise de efeitos principais do diâmetro médio, observou-se efeitos positivos significativos ($p < 0,05$; $R^2 = 0,92$) para os termos lineares de x₁ (1,67) e x₂ (0,74) e para o termo quadrático de x₂ (0,87). Logo, o aumento da concentração dos materiais resultou no aumento do diâmetro médio das microcápsulas.

4. CONCLUSÃO

- A proporção de 5:1 copolímero:microrganismo garantiu maior estabilidade às microcápsulas produzidas com diâmetros médios característicos.

AGRADECIMENTOS

- Agradecemos a CAPES, CNPq e Fundação Araucária.

REFERÊNCIAS

- ANAL, A. K.; SINGH, H. Recent advances in microencapsulation of probiotics for industrial applications and targeted delivery. **Trends in Food Science and Technology**. n.18, p.240-251, 2007.
- FAO/WHO. **Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria**, 2001, 34 p.