



# PRODUÇÃO DE MICROGÊIS DE GELANA-QUITOSANA PARA ENCAPSULAÇÃO DE BIOATIVOS



VIDOTTO<sup>1</sup>, D. C.; PICONE, C. S. F.; CUNHA<sup>2</sup>, R. L.  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS, FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS - UNICAMP  
(<sup>1</sup>dvidotto@gmail.com, <sup>2</sup>rosiane@fea.unicamp.br)  
Projeto financiado pela Fapesp. Palavras chave: Microencapsulação – Gelificação Ionotrópica - Extrusão

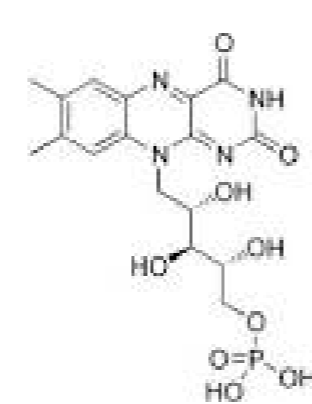
## INTRODUÇÃO

Alimentos funcionais → benefícios à saúde

Adição de ingredientes funcionais em alimentos: instabilidade

Encapsulação: proteção do ingrediente funcional

Recobrimento com quitosana:  
- reforço da proteção  
- aumento da absorção no intestino



Encapsulado modelo: riboflavina

## Objetivos:

- Produção de microcápsulas para aplicação em alimentos de alto teor de umidade sem alteração das características sensoriais e visuais do alimento
- Avaliar o potencial de encapsulação das microcápsulas utilizando a riboflavina como modelo

## MATERIAL E MÉTODOS

### MATERIAL

- Gelana desacidada (Kelco, EUA)
- Quitosana de baixo peso molecular (Sigma-Aldrich)
- Riboflavina (Sigma-Aldrich)

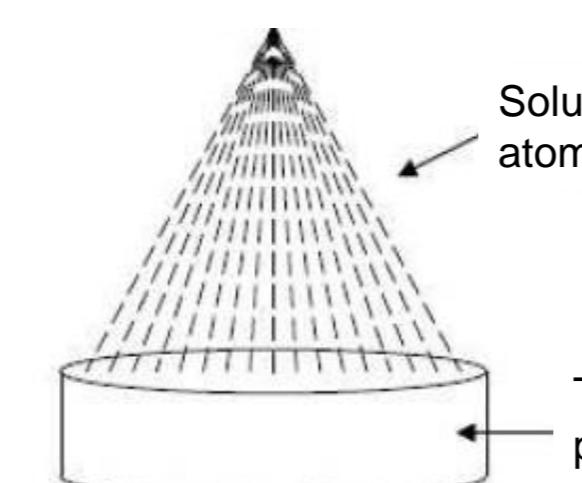
### Preparo das soluções

- ✓ 0,7; 1,0; 1,2% (m/v) gelana em água deionizada
  - ✓ Quitosana 0,5 e 1,0 %m/v em tampão acetato pH 3,0
  - ✓ Adição de riboflavina 0,011% à solução de gelana
- Agitação por 30 minutos/80°C
- Agitação por 12 horas

### MÉTODOS

#### Produção dos microgéis

Gelana em água ou Gelana em solução de riboflavina



Solução atomizada

Mesh 400

Tampão cloreto de potássio pH 2,0

#### Caracterização dos microgéis

Peneiragem

Recobrimento com quitosana

### Propriedades reológicas da solução de gelana

- ✓ Reômetro Physica MCR301
- ✓ Geometria cone placa
- ✓ Curva de escoamento (0 – 300 s<sup>-1</sup>)
- ✓ 3 rampas (subida–descida–subida)
- ✓ Temperatura → 25°C



### Caracterização dos microgéis

#### Microscopia confocal

- ✓ Microscópio Invertido Zeiss LSM780 - NLO confocal em um Axio Observer Z.1

#### Densidade de carga

- ✓ Zetasizer Nano ZetaS



#### Morfologia

- ✓ Microscópio ótico Carl Zeiss modelo Scope A1



#### Distribuição de tamanho de partículas

- ✓ Mastersizer 2000
- ✓ Difração à laser



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Caracterização reológica das soluções de gelana

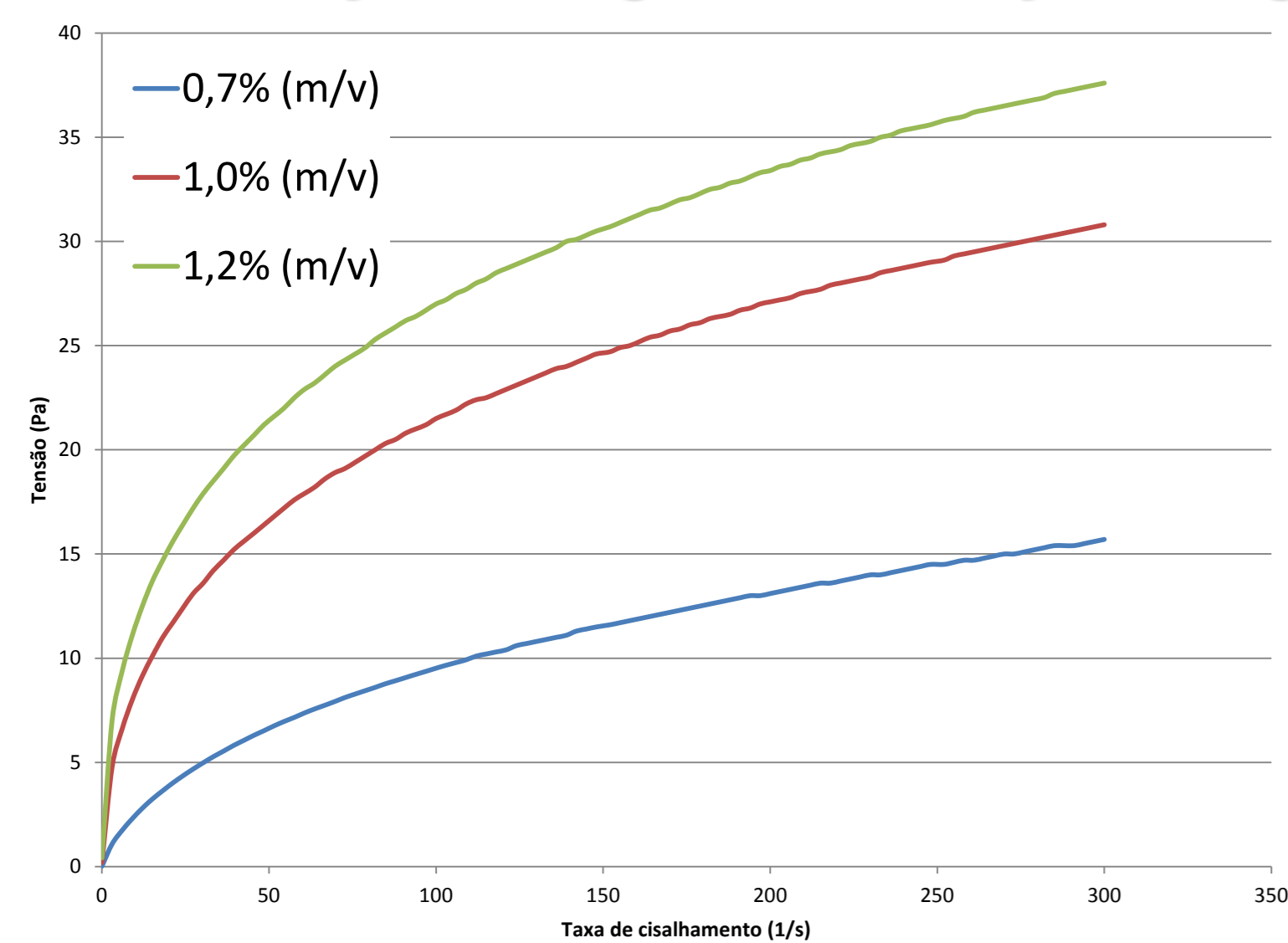


Tabela 1. Propriedades reológicas das soluções de gelana 0,7 – 1,2 % (m/v)

Gelana % (m/v)	k (Pa.s <sup>n</sup> )	n	$\eta_{100}$ (mPa.s)
0,7	1,0 ± 0,0 <sup>C</sup>	0,5 ± 0,0 <sup>A</sup>	94,3 ± 1,0 <sup>C</sup>
1,0	3,8 ± 0,5 <sup>B</sup>	0,4 ± 0,1 <sup>A</sup>	213,6 ± 2,0 <sup>B</sup>
1,2	5,5 ± 0,9 <sup>A</sup>	0,4 ± 0,1 <sup>A</sup>	274,7 ± 4,0 <sup>A</sup>

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (p<0,05).

- ✓ Gelana: fluido pseudoplástico
- ✓ ↑ concentração ↑ viscosidade

✓ Lei da potência:  $\sigma = k \cdot \dot{\gamma}^n$

Figura 1. Curvas de escoamento da gelana 0,7; 1,0 e 1,2 % (m/v)

### Caracterização dos microgéis

#### Distribuição de tamanho

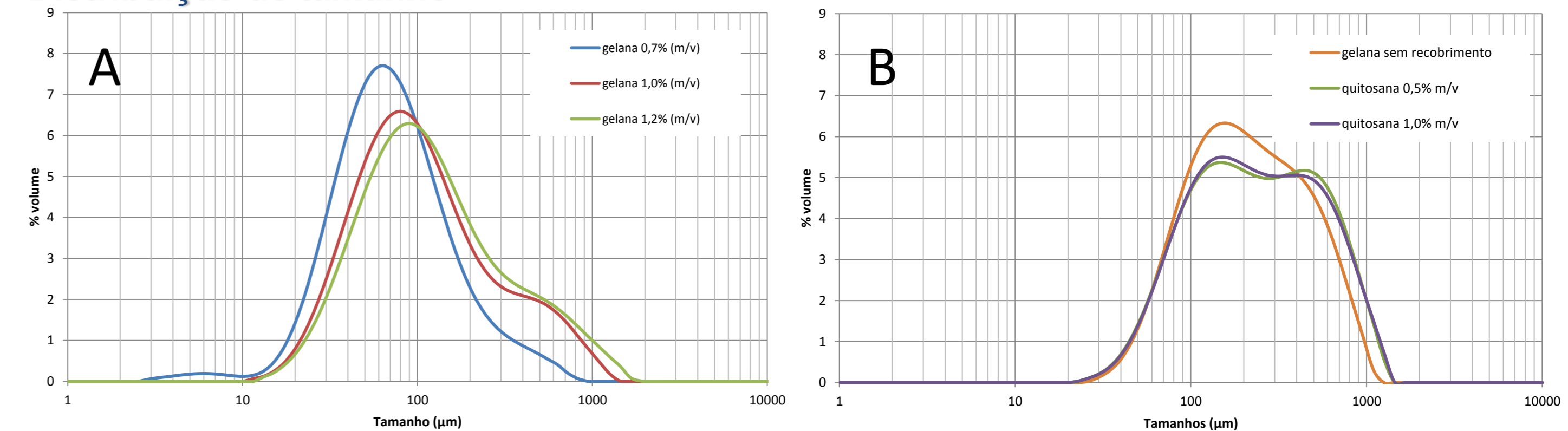


Figura 2. Distribuição de tamanhos de A) microgéis de gelana 0,7-1,2% (m/v); B) microgéis de gelana 0,7% (m/v) recobertos com quitosana 0,5% (m/v)

- ✓ Gelana 0,7% (m/v): menores tamanhos

- ✓ Não houve diferença entre as concentrações de quitosana

### Densidade de carga

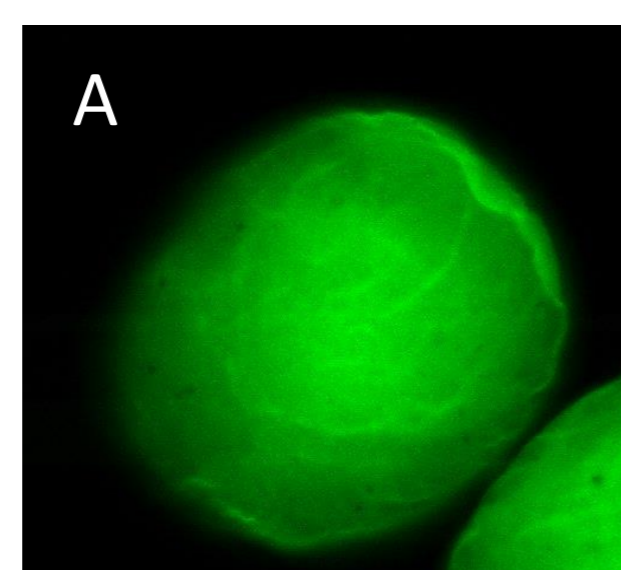
Tabela 2. Potencial Zeta dos microgéis de gelana sem e com recobrimento

Amostra	Potencial Zeta (mV)
Gelana 0,7 % (m/v)	-20,0 ± 1,1
Gelana 1,0 % (m/v)	-22,6 ± 2,2
Gelana 1,2 % (m/v)	-20,0 ± 1,9
Gelana 0,7% recoberta com quitosana 0,5% (m/v)	+64,7 ± 4,3
Gelana 0,7% recoberta com quitosana 0,5% (m/v)	+65,2 ± 4,5

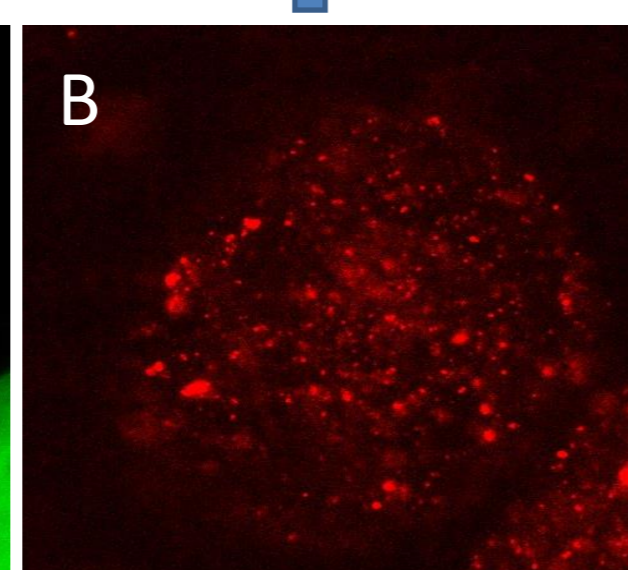
- ✓ Gelana: carga negativa
- ✓ Quitosana: carga positiva
- ✓ Mudança na carga → eficiência do recobrimento

### Microscopia confocal

Gelana



Recobrimento com quitosana



Gelana recoberta com quitosana: quitosana interagiu com gelana

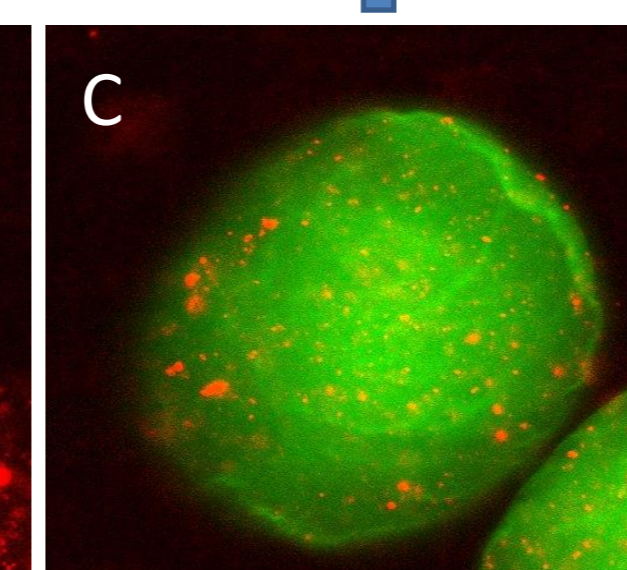


Figura 3. Microscopia confocal de A) microgéis de gelana, B) recobrimento com quitosana C) microgéis de gelana recobertos com quitosana

### Microscopia ótica

- ✓ Partículas com alta esfericidade

- ✓ Riboflavina dentro da microcápsula

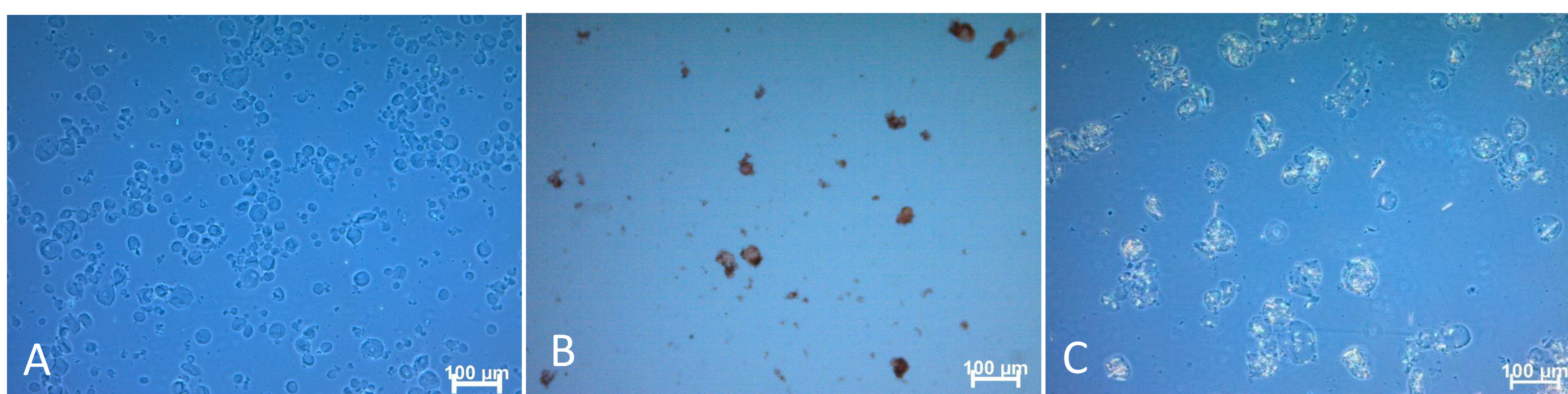


Figura 4. Microscopia ótica de microgéis compostos por: A) gelana 0,7% (m/v); B) gelana recobertos com quitosana e C) gelana 0,7% (m/v) com riboflavina encapsulada.

## CONCLUSÕES

Gelana 0,7% (m/v) : menor viscosidade em menor concentração → facilita o processo de extrusão

Quitosana 0,5% (m/v): melhor concentração → aumento da proteção e melhoramento da absorção do composto encapsulado

A técnica foi eficiente no aprisionamento da riboflavina

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fapesp e o CNPq pelo apoio financeiro.

