

## INTRODUÇÃO

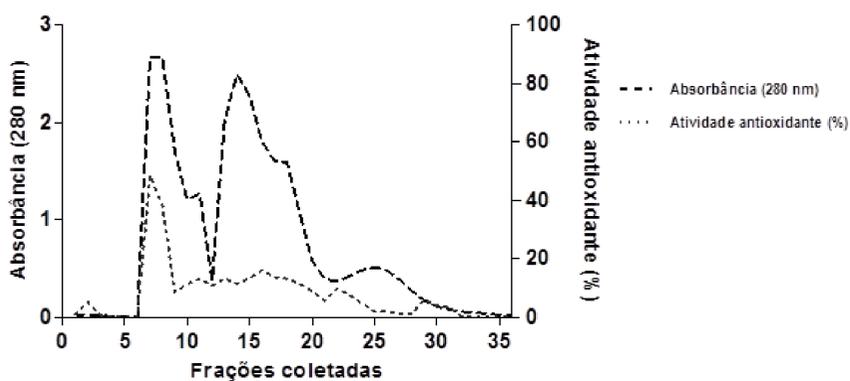
- ✓ O soro de leite é um subproduto formado durante a produção de leite e da caseína, compõe a fração aquosa do leite e contém cerca de metade de seus componentes solúveis. O soro de leite possui um valor nutricional considerável, no entanto, sua produção causa um grande impacto ambiental, em função do grande volume de rejeitos gerados, sendo importante o desenvolvimento de novas alternativas para seu manejo e melhor aproveitamento. Atualmente, os consumidores estão interessados em alimentos minimamente processados ou que possuem características funcionais e que possuam um tempo prolongado de prateleira, mas sem adição de conservantes químicos. Uma alternativa promissora para esse fim é a bioconservação por meio do uso de peptídeos bioativos, os quais podem ser obtidos através da hidrólise de proteínas do soro do leite. A aplicação desses peptídeos, no entanto, é dificultada por sua baixa resistência à degradação e hidrólise. Uma forma de proteger os peptídeos bioativos de degradação é sua encapsulação em vesículas lipídicas, denominadas lipossomas. Os objetivos desse trabalho foram desenvolver e caracterizar, ao longo de 1 mês, lipossomas contendo peptídeos bioativos parcialmente purificados obtidos da hidrólise enzimática do soro de leite ovino, utilizando uma preparação enzimática bacteriana

## METODOLOGIAS

- ✓ **Microrganismos e produção de enzima proteolítica:** *Bacillus* sp., cepa P7 → incubação em meio mineral contendo farinha de pena (10 g/L) → centrifugação em precipitação das proteínas do sobrenadante com sulfato de amônio.
- ✓ **Purificação parcial da enzima:** separação por gel-filtração em coluna cromatográfica (Sephadex G-100) → coleta de frações de 1 mL → avaliação da atividade proteolítica.
- ✓ **Hidrólise enzimática:** soro de leite liofilizado (10 g/L) → incubação com preparação enzimática bacteriana → centrifugação e liofilização do sobrenadante.
- ✓ **Purificação parcial dos peptídeos bioativos:** separação por gel-filtração em coluna cromatográfica (Sephadex G-25) → coleta de frações de 1 mL → avaliação da atividade antioxidante → ultrafiltração por membrana (3 kDa).
- ✓ **Determinação da atividade biológica:** atividade antioxidante (ensaio de captura do radical ABTS) e anti-hipertensiva (ensaio de inibição da enzima conversora de angiotensina I).
- ✓ **Encapsulação dos peptídeos e caracterização dos lipossomas:** determinação do tamanho médio, polidispersividade (PDI) e potencial zeta ( $\zeta$ ).
- ✓ **Análise estatística:** ANOVA seguida de correção de Tukey,  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

### Purificação parcial dos peptídeos bioativos

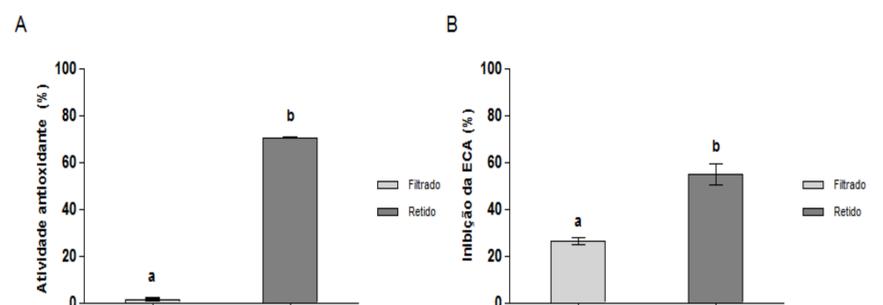


**Figura 1:** Perfil de absorvância dos peptídeos bioativos após passagem pela coluna Sephadex G-25. A quantidade de proteína de cada fração é representada pela sua absorvância a um comprimento de onda de 280 nm. Essa quantidade está correlacionada com a atividade antioxidante da fração.

### Caracterização dos lipossomas

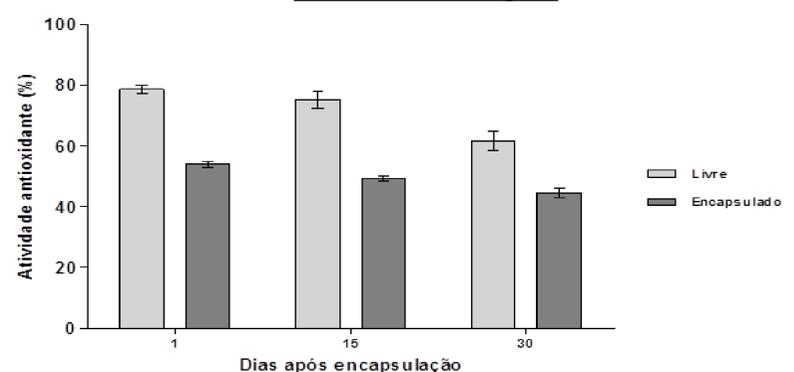
**Tabela 1:** Medidas de espalhamento de luz e de potencial  $\zeta$ . Os lipossomas apresentaram diâmetro médio dentro da escala nanométrica. A PDI e o potencial  $\zeta$  se apresentaram fora da faixa de estabilidade proposta por outros autores, porém, todos os parâmetros se mantiveram constantes ao longo de 1 mês.

	Dias após encapsulação		
	1	15	30
<b>Diâmetro (nm)</b>	166,67 ± 1,38 <sup>a</sup>	163,87 ± 7,22 <sup>a</sup>	250,73 ± 56,36 <sup>a</sup>
<b>PDI</b>	0,45 ± 0,03 <sup>a</sup>	0,43 ± 0,04 <sup>a</sup>	0,20 ± 0,19 <sup>a</sup>
<b>Potencial <math>\zeta</math></b>	-16,70 ± 7,06 <sup>a</sup>	-17,61 ± 9,11 <sup>a</sup>	-13,20 ± 9,39 <sup>a</sup>



**Figura 2:** Atividade biológica das frações filtrada e retida, formadas após ultrafiltração dos peptídeos bioativos. Atividade biológica foi caracterizada pelas atividades antioxidante (A) e anti-hipertensiva (B). A fração retida apresentou atividades mais altas.

### Atividade biológica



**Figura 3:** Atividade antioxidante dos peptídeos parcialmente purificados encapsulados e não encapsulados. A atividade dos peptídeos se apresentou reduzida pela encapsulação. Ambos os peptídeos, encapsulados e não encapsulados, apresentaram redução de atividade ao longo de 1 mês. A perda de atividade dos peptídeos encapsulados foi estatisticamente significativa em todos os dias de análise, enquanto que a perda dos peptídeos livres só foi significativa do segundo para o terceiro dia de análise. No entanto, a perda de atividade ao longo de um mês foi mais acentuada nos peptídeos livres em relação aos encapsulados.

## CONCLUSÕES

- ✓ É possível desenvolver lipossomas capazes de conter peptídeos bioativos provenientes do soro de leite ovino.
- ✓ Os lipossomas se mantiveram satisfatoriamente estáveis ao longo de 1 mês.
- ✓ encapsulação dos peptídeos em lipossomas é eficaz em reduzir a perda de sua atividade biológica, mesmo causando, por si própria, certa diminuição nessa atividade