

Produção de micropartículas de gelana para encapsulação de extrato de jabuticaba utilizando dispositivos microfluídicos capilares

Letícia Pontes Costa*, Tatiana Porto Santos, Ana Letícia R. Costa, Mariano Michelin, Rosiane Lopes da Cunha

Resumo

Micropartículas de gelana foram obtidas a partir da gelificação das gotas de uma emulsão água-em-óleo (A/O) produzidas em dispositivos microfluídicos capilares. A fase aquosa continha gelana e extrato de jabuticaba, enquanto que a fase oleosa era formada por óleo de soja, emulsificante PGPR e acetato de cálcio como agente gelificante. Um estudo sistemático para definição das concentrações ideais de gelana e extrato foi realizado antes da obtenção das micropartículas nos microcanais. Dentro dos dispositivos microfluídicos, o efeito da variação das vazões das fases sobre o tamanho e polidispersidade das micropartículas foi avaliado. O potencial da aplicação dessas micropartículas como sistemas de entrega do extrato de jabuticaba será avaliado em testes de estabilidade.

Palavras-chave:

Microcanais, encapsulação, gelificação.

Introdução

A microfluídica é uma técnica capaz de gerar emulsões com tamanho reduzido de gotas com baixa polidispersidade. As micropartículas produzidas pela técnica de microfluídica podem ser utilizadas para entrega específica e controlada de compostos ativos. A gelana é um polissacarídeo aniônico que, por apresentar uma elevada resistência ao pH gástrico, é considerada uma excelente alternativa como material encapsulante. Nesse sentido, utilizou-se a gelana para incorporação do extrato obtido a partir de cascas de jabuticaba. O extrato é rico em antocianinas que, além de possuir efeito antioxidante, proporciona benefícios associados a problemas intestinais. No entanto, a ação antioxidante do extrato de jabuticaba é extremamente afetada quando exposto à luz, pH elevado ou altas temperaturas, e/ou devido a sua rápida e elevada liberação ainda no estômago. A fim de superar essas limitações, o presente trabalho visou produzir micropartículas de gelana incorporadas com o extrato de jabuticaba utilizando dispositivos microfluídicos capilares.

Resultados e Discussão

As concentrações das dispersões de gelana (0,1%-0,3% v/v) e extrato de jabuticaba (10-30% m/m) foram inicialmente avaliadas quanto a habilidade de formar géis. O extrato de jabuticaba possui carga positiva que pode neutralizar a carga negativa da gelana levando à formação de géis. Neste trabalho, foram selecionadas apenas as concentrações de gelana e extrato que não formavam géis logo após a mistura, sendo estas 0,1-0,2% m/m de gelana e 10-20% v/v de extrato. A produção de micropartículas em dispositivos de microfluídica envolve inicialmente a produção de uma emulsão A/O seguida da gelificação das gotas e, assim, as fases devem ser inseridas nos canais como fases líquidas.

As misturas gelana-extrato selecionadas foram gotejadas manualmente em um recipiente que continha a fase oleosa (óleo + PGPR + acetato de cálcio). Nesta etapa, foram selecionadas as amostras capazes de formar géis autossustentáveis na presença dos íons de cálcio. A gelificação das gotas ocorre após a difusão dos íons de cálcio da fase oleosa para a interface das gotas. Somente as amostras nas concentrações de 0,15 e 0,2% m/m de gelana adicionadas de 10% v/v de extrato (amostras

0,15G10E e 0,20G10E) formaram partículas de géis autossustentáveis e resistentes ao processo de lavagem. Este resultado indica que a menor concentração de gelana não é capaz de formar uma rede suficientemente densa que leve à formação de gel autossustentável e rígido. As amostras que formaram géis foram caracterizadas conforme apresentado na Tabela 1.



Figura 1. Micropartículas no microcanal observadas com microscópio. Aumento de 20x.

Tabela 1. Viscosidade (μ), tensão interfacial inicial (γ_0) e no equilíbrio ($\gamma_{eq.}$) das fases

Amostra	μ (mPa.s)	γ_0 (mN.m ⁻¹)	$\gamma_{eq.}$ (mN.m ⁻¹)
0,15G10E	1,76 ± 0,02 ^a	4,97 ± 0,12 ^A	3,12 ± 0,30 ^A
0,20G10E	2,54 ± 0,10 ^b	5,30 ± 0,18 ^A	3,23 ± 0,09 ^A
Fase Oleosa	52,13 ± 1,14	-	-

Letras sobrescritas diferentes por coluna: indicam diferenças significativas ($p \leq 0,05$) entre dispersões de gelana.

A alta razão de viscosidades entre as fases observadas e a baixa tensão interfacial favorece a formação controlada das gotas nos microcanais. Assim a concentração de 0,2 % m/m foi utilizada para a produção das micropartículas nos dispositivos capilares visto que possui uma maior concentração de gelana que auxiliaria na formação dos géis. Micropartículas esféricas foram geradas após a formação das gotas de fase aquosa na junção dos canais seguida do processo de gelificação (Figura 1). Partículas de diâmetros reduzidos de até 185,12 μm e baixos coeficientes de variação de até 1,75% foram obtidas variando-se as vazões de 150-250 $\mu\text{L}/\text{min}$ e 2-30 $\mu\text{L}/\text{min}$ para as fases oleosa e aquosa, respectivamente. Testes de estabilidade estão sendo conduzidos a fim de avaliar o potencial de utilização dessas micropartículas.

Conclusões

Micropartículas de gelana incorporadas com extrato de jabuticaba foram produzidas com sucesso em dispositivos microfluídicos capilares. Diferentes razões entre as vazões das fases levaram à produção de micropartículas micrométricas e monodispersas.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio financeiro.