

Caracterização do comportamento reológico de máscara capilar industrial

Giselle de S. Cupertino, Rejane de C. Santana, Vinícius Duarte de P. Pacheco, Ana Laura F. Saraiva, Maria Clara Gouvêa, Rita de C. S. de Sousa.

ODS: 9

Categoria: Dimensões Econômicas

Introdução

As emulsões cosméticas, como as máscaras capilares, são fluidos viscosos que podem ser caracterizadas a fim de se obter o comportamento reológico e melhorar a estabilidade e os parâmetros de fabricação em larga escala.

O comportamento reológico de um fluido pode ser dividido em dependente do tempo (antitixotrópico e tixotrópico) e o independente do tempo, como Newtoniano, e não Newtoniano (como pseudoplástico, dilatante, plástico de Bingham e Herschel-Buckley) [1].

Objetivos

Producir e caracterizar a reologia de uma máscara capilar produzida em escala laboratorial, de acordo com condições industriais.

Material e Métodos

Produção da máscara em laboratório de acordo com as condições industriais:

- Os ingredientes (tabela 1) de 1 a 7 foram homogeneizados em agitador mecânico a 250 RPM enquanto o ingrediente 8 foi adicionado sob agitação de 500 RPM e os ingredientes 9 a 13 foram homogeneizados a 250 RPM.
- O processo de mistura dos ingredientes 1 a 8 ocorreu a 75 °C. Em seguida a mistura foi constantemente resfriada a uma taxa de resfriamento de 0,28 °C/min até alcançar 41°C.

Tabela 1. Adição de ingredientes.

Componentes	Sequência
Água deionizada quente	1
EDTA dissódico	2
Ácido Lático	3
Estearamidopropil Dimetilamina	4
Cloreto de Cetiltrimetilâmônio	5
Antioxidante	6
Óleos Vegetais	7
Álcool Cetoestearílico	8
Água deionizada fria	9
Silicone	10
Essência	11
Silicone	12
Conservante	13

Fonte: Próprio autor.

Após 7 dias da produção da máscara (figura 1), foi obtida a curva de escoamento no reômetro (RN4.1, Rheotest, Germany), variando-se a taxa de cisalhamento a partir de 3 passos:

- Subida 1: de 0 s⁻¹ a 300 s⁻¹;
- Descida 1: de 300 s⁻¹ a 0 s⁻¹;
- Subida 2: de 0 s⁻¹ a 300 s⁻¹.



Figura 1: Máscara Pronta.

Fonte: Próprio autor.

Apoio Financeiro

Resultados

O modelo reológico que melhor se adequou à máscara capilar foi o pseudoplástico com R² de 0,995 (Equação 1), cuja viscosidade aparente diminui gradualmente com o aumento da taxa de cisalhamento (Figura 2).

$$\tau = k * \gamma^n \quad (1)$$

onde τ é a tensão de cisalhamento, γ é a taxa de cisalhamento, k é o índice de consistência e n é o índice de comportamento [2].

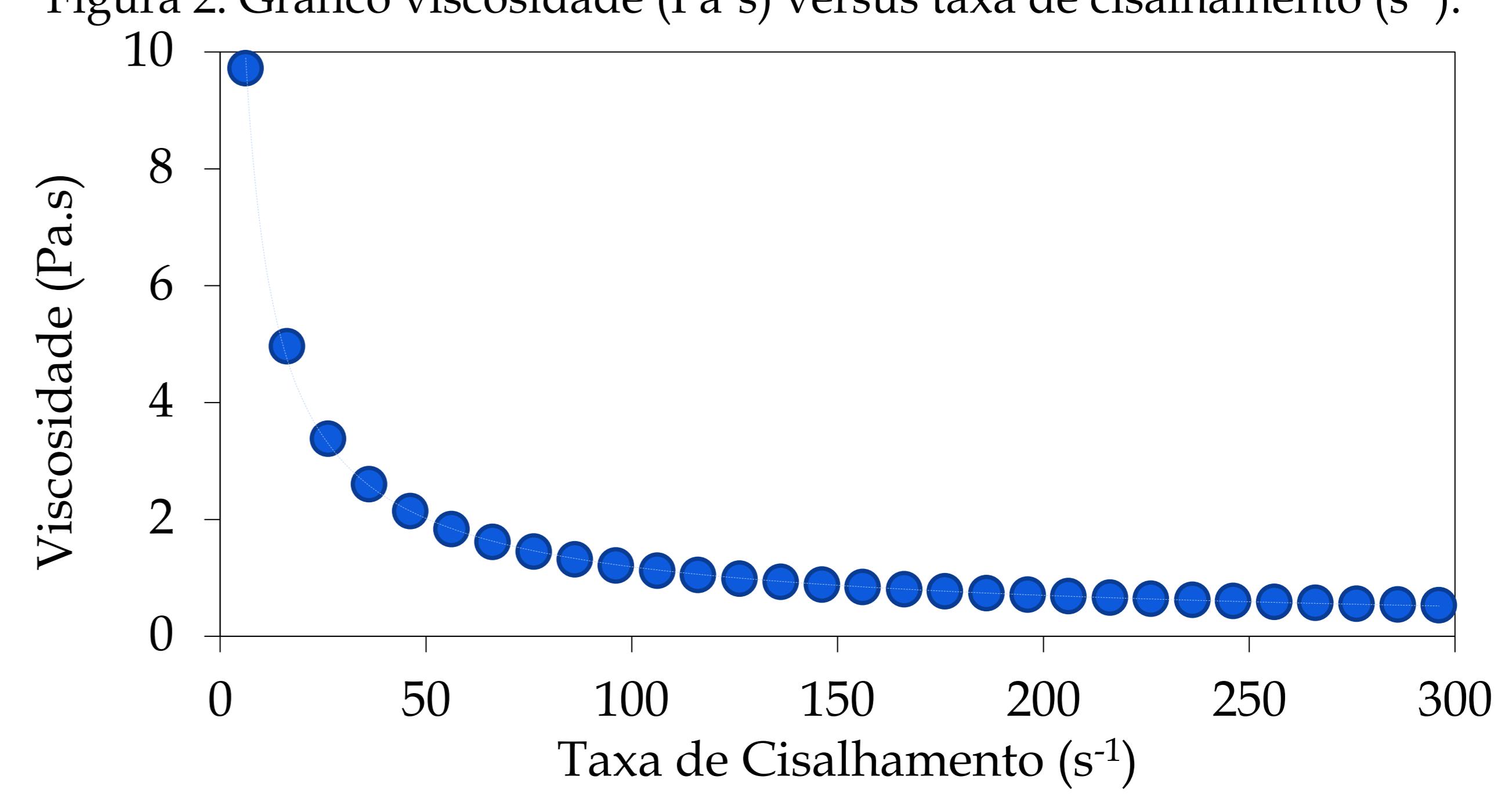
Os parâmetros reológicos estão apresentados na Tabela 2. O fluido apresentou elevada pseudoplasticidade, com índice de comportamento igual a 0,22.

Tabela 2. Parâmetros reológicos da máscara capilar.

Índice de consistência (Pa.s)	39268,9 ± 8,022
Viscosidade a 106 s ⁻¹ (Pa.s)	1,039 ± 0,1456
Índice de comportamento (-)	0,2268 ± 0,0197

Fonte: Próprio autor.

Figura 2: Gráfico viscosidade (Pa s) versus taxa de cisalhamento (s⁻¹).



Fonte: Próprio autor.

Conclusões

A elevada pseudoplasticidade confere à máscara capilar alta viscosidade em baixas taxas de cisalhamento (condição em que o fluido está em repouso, ou ao iniciar um processo de mistura ou transporte). Em contrapartida, o fluido apresenta baixa viscosidade em altas taxas de cisalhamento, ou seja, durante o processo de produção (homogeneização da mistura).

Bibliografia

- SINGH, I. R.; PULIKKAL, A. K. Nano emulsions stabilized by natural emulsifiers: A comprehensive review on feasibility, stability and bio-applicability. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, v. 92, p. 105303, fev. 2024.
- STEFFE, J. F. S. Rheological methods in food process engineering. usa: [s.n.].