



# AVALIAÇÃO DA VISCOSIDADE DE UMA SOLUÇÃO POLIMÉRICA COM GOMA XANTANA

*Itamar Ribeiro Rangel<sup>1,4</sup>, Roberto Guimarães Pereira<sup>4</sup>, Fernando Luiz Barbuda de Abreu<sup>2,3</sup>, Dalni Malta do Espírito Santo Filho<sup>2</sup>, Claudio Roberto da Costa Rodrigues<sup>2</sup>, Thales de Paula Barbosa<sup>2</sup>, José Renato Real Siqueira<sup>2</sup>, Evelyn Meireles da Silva<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Instituto Militar de Engenharia (IME), [ita@ime.eb.br](mailto:ita@ime.eb.br)  
<sup>2</sup> Inmetro, Duque de Caxias, Brazil, [dsfilho@inmetro.gov.br](mailto:dsfilho@inmetro.gov.br)  
<sup>3</sup> IFRJ, Paracambi, Brazil, [fernando.abreu@ifrj.edu.br](mailto:fernando.abreu@ifrj.edu.br)  
<sup>4</sup> PGMEC-UFF, Niteroi, Brazil, [temrobe@vm.uff.br](mailto:temrobe@vm.uff.br)

**Resumo:** Neste artigo serão mostradas as análises da viscosidade aparente de uma solução polimérica de goma xantana com concentração de 5.000 ppm. Serão analisadas também nas temperaturas de 20 °C e 40 °C as viscosidades dinâmicas de dois fluidos newtonianos.

**Palavras chave:** viscosidade aparente, viscosidade dinâmica, reômetro, viscosímetro capilar, densímetro digital, goma xantana.

## 1. INTRODUÇÃO

A goma xantana é um polissacarídeo aniônico natural microbiano extracelular, produzido por bactérias fitopatogênicas do gênero *Xanthomonas*, via fermentação aeróbica da bactéria *Xanthomonas campestris*[1]. A síntese de polissacarídeos extracelulares por bactérias está basicamente relacionada à capacidade de sobrevivência destes microorganismos, sob condições ambientais adversas. A proteção contra a dessecação, e também contra ataques de amebas, fagócitos e bacteriófagos, é uma das principais funções desses biopolímeros. A goma xantana é freqüentemente utilizada pelas indústrias químicas, farmacêuticas, alimentícias, cosméticas e petrolíferas como agente espessante, estabilizante e emulsificante[2][3]. É um fluido não-newtoniano.

Existem várias subdivisões para fluidos não-newtonianos. Dentre elas, podem ser citados os dilatantes, pseudoplásticos e viscoplásticos. A diferença dos fluidos newtonianos para os não-newtonianos é que nos últimos a viscosidade varia com a taxa de deformação. Nos fluidos não-newtonianos, a viscosidade dinâmica é denominada viscosidade aparente, devido a esta variação.

Os viscosímetros capilares são instrumentos adequados para medição de fluidos newtonianos. Os reômetros são equipamentos capazes de fornecer exatidão inferior aos viscosímetros capilares, porém são mais versáteis, uma vez que podem medir viscosidade dinâmica e aparente (dependendo do fluido) e propriedades intrínsecas do fluido, tais como taxa de deformação e tensão de cisalhamento.

O Instituto Militar de Engenharia, em conjunto com o Laboratório de Fluidos do Inmetro (Laflu) está realizando estudos na determinação de propriedades reológicas de biopolímeros, dentre os quais a goma xantana. O Laflu é responsável no Brasil por prover rastreabilidade em massa específica e viscosidade.

Na tentativa de qualificar o reômetro como padrão de trabalho, o IME e o Inmetro, em uma parceria, estão fazendo investigações preliminares no Laflu com fluidos não newtonianos.

## 2. OBJETIVO

Será feita uma comparação a 20 °C e 40 °C entre os resultados obtidos em viscosímetros capilares e um densímetro digital e um reômetro para os fluidos newtonianos estudados. Um deles, possuirá viscosidade dinâmica padrão superior à viscosidade aparente da goma xantana; o outro, inferior.

Para a goma xantana, o resultado será encontrado diretamente no reômetro.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Os resultados de viscosidade dinâmica padrão serão obtidos utilizando-se as equações do densímetro digital e do viscosímetro capilar [1 trabalho Fernando CBM]. Estes resultados serão comparados com a viscosidade dinâmica obtida no reômetro através de erro percentual relativo [2 – trabalho do Fernando – II Cimtec].

Falar de tensão de cisalhamento e taxa de deformação.

Falar das geometrias

Falar do tempo de homogeneização

#### 4. RESULTADOS

A tabela 1 indicará os resultados das medições feitas com os fluidos newtonianos e o erro percentual relativo encontrado.

**Tabela 1: Comparação dos resultados obtidos para fluidos newtonianos**

Fluidos	Viscosidade cinemática (obtida por viscosímetro capilar)	Massa Específica (obtida por densímetro digital)	Viscosidade dinâmica padrão	Viscosidade dinâmica (obtida por reômetro)	Erro percentual Relativo
Newtonianos					
Newtonianos					

A tabela 2 indica os resultados de viscosidade aparente ( $\eta$ ), em Pa.s, das medições feitas com o reômetro, em diferentes taxas de cisalhamento.

**Tabela 2: Resultados obtidos para Goma Xantana**

SHEAR RATE (s <sup>-1</sup> )	Água Deionizada			
	0,1	1	10	100
TEMP (°C)	$\eta$	$\eta$	$\eta$	$\eta$
20	18,40	2,898	0,4417	0,0692
40	29,53	4,6666	0,6505	0,0970

Uma ilustração composta pelos resultados obtidos será inserida neste estudo. Serão feitos comentários sobre os fluidos estudados.

#### 5. CONCLUSÃO

É muito importante se utilizar padrões nacionais de viscosidade e massa específica juntamente com fluidos newtonianos, com o objetivo de se calcular o desvio máximo e o erro percentual relativo dos resultados obtidos, para se ter uma maior confiabilidade nos resultados obtidos para os fluidos não newtonianos, utilizando-se um reômetro.

A goma xantana é um fluido pseudoplástico.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Faperj.

#### REFERÊNCIAS

- [1] Cottrell, I. W. & Baird, J. K. Gums. Kirk-Othmer encyclopedia of chemical technology. New York: v.12, p. 45-66, julho, 1981)
- [2] Born, K. Langendorff, V., Boulenger, P., Steinbüchel, & S. K. 2005. Rhee (Eds), Polysaccharides and polyamides in the food industry: Properties, production, and patents (pp. 481 – 519). Weinheim: Wiley-VCH.
- [3] Morris, E. R. (2006). Bacterial polysaccharides. In A. M. Stephen, G. O. Phillips, & P.A. Williams (Eds). Food polysaccharides and their applications (p.239).
- [4] Avaliação da Viscosidade de Misturas de Biodiesel de Soja E Sebo Bovino – Rota Étílica, Fernando Luiz Barbuda de Abreu, Dalni Malta do Espírito Santos Filho, Roberto Guimarães Pereira, Felipe de Oliveira Baldner, Alex Pablo Ferreira Barbosa, Cláudio Roberto da Costa Rodrigues, José Júlio Pinheiro dos Santos Júnior, José Renato Real Siqueira, II Cimtec, 2011.
- [5] Avaliação da Viscosidade Dinâmica de Óleos Minerais como Material de Referência. Fernando Luiz Barbuda de Abreu, Dalni Malta do Espírito Santo Filho; Claudio Roberto da Costa Rodrigues, Alex Pablo Ferreira Barbosa, José Júlio Pinheiro dos Santos Júnior; José Renato Real Siqueira, 6º Congresso Brasileiro de Metrologia, 2011.