

10º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS



TÍTULO DO TRABALHO:

EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE GALACTOMANANA DE SEMENTES DE FLAMBOYANT COM POTENCIAL PARA APLICAÇÃO EM RECUPERAÇÃO AVANÇADA DE PETRÓLEO

AUTORES:

Ana Karolina Menezes Costa
Luiz Carlos Palermo
Claudia Regina Elias Mansur

INSTITUIÇÃO:

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE GALACTOMANANA DE SEMENTES DE FLAMBOYANT COM POTENCIAL PARA APLICAÇÃO EM RECUPERAÇÃO AVANÇADA DE PETRÓLEO

Abstract

Polymer injection is an enhanced oil recovery (EOR) chemical method in which there is an increase in viscosity and consequently a decrease in the water-oil mobility ratio due to the addition of polymers to the injection water. Thus, the purpose of this work was to extract the biopolymer obtained from renewable resources found in Brazil, to obtain their respective fluids with good properties and to characterize them through the techniques of nuclear magnetic resonance spectroscopy (NMR), Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) and rheological analysis to verify the behavior of the obtained fluid. In this way, Flamboyant seed galactomannans with satisfactory yield and viscosity could be obtained. It could be considered the product obtained promising for application in EOR.

Introdução

Devido à menor descoberta de novos reservatórios, o aumento da demanda e o maior número de campos petrolíferos maduros, ou seja, aqueles que estão em declínio de produção, fazem com que as técnicas de recuperação avançada sejam cada vez mais utilizadas [1]. Os métodos de recuperação avançada de petróleo (EOR) podem ser aplicados com intuito de aumentar o fator de recuperação dos campos e, dentre eles, encontra-se a injeção de água contendo polímeros. Este fluido tem a função de deslocar o petróleo presente nos poros da rocha reservatório para ser produzido por meio de um poço produtor [2]. Neste contexto, polímeros sintéticos podem ser usados como agentes viscosificantes da água de injeção, visando aumentar a eficiência de varrido do reservatório. Todavia, em condições adversas de temperatura do reservatório e salinidade da água de formação, os polímeros sintéticos podem sofrer degradação [3]. Sendo assim, os biopolímeros surgem como alternativa, devido a sua resistência ao cisalhamento, à alta salinidade e à temperatura.

Neste trabalho, foi avaliada a extração de galactomanana de semente de Flamboyant para potencial aplicação em EOR. A Flamboyant (*Delonix regia*) é uma árvore que pode medir cerca de 12 metros de altura e pertence à família Fabaceae. A espécie tem origem em Madagascar, na África, porém foi trazida para o Brasil por se adaptar bem ao clima e ao solo brasileiro. É possível encontrá-la tanto no interior, como no litoral e sua ocorrência é maior na região Sudeste. Os frutos são grandes vagens, de formato alongado, que variam de 40 a 60 centímetros de comprimento por cinco a sete centímetros de largura; já as sementes são numerosas, de formato ovalado e dispostas de forma transversal no fruto, com frutificação ocorrente entre o outono e o inverno.

Metodologia

Para a extração da galactomanana de sementes de Flamboyant utilizou-se a metodologia adaptada de Matos e Colaboradores (2009), onde inicialmente 150g da semente de Flamboyant foi adicionada em 500mL de água deionizada fervente por 30 minutos, a fim de inativar as enzimas presentes na mesma. Em seguida, a água quente foi removida e foram adicionados 500mL de água deionizada, à temperatura ambiente. Este sistema permaneceu em repouso por 12 horas para o inchamento das sementes. Após este período, as sementes foram descascadas e o endosperma isolado. Após a separação do endosperma, este foi triturado em liquidificador, seco em estufa a 37°C por 72 horas e, posteriormente, dissolvido em 1 L de água deionizada a 100°C sob agitação durante 2 horas. Ao término desta etapa, foi observado a formação de um gel, o qual foi centrifugado a 4000 rpm por 20 minutos. O sobrenadante gerado após a centrifugação foi precipitado em etanol na razão 2:1, com

posterior filtração em peneira padrão com mesh de 177 μm . Por fim, o precipitado foi seco em estufa à vácuo a 37°C por 72 horas, macerado e teve seu rendimento determinado.

As galactomananas extraídas foram caracterizadas pelas técnicas de espectroscopia de ressonância magnética nuclear, no equipamento Varian Mercury 300; de infravermelho com transformada de Fourier, em equipamento PerkinElmer, modelo Frontier FT-IR/ FIR, com 20 varreduras e resolução 4 cm^{-1} , com acessório de KBr. Ainda, foram realizadas análises reológicas, em equipamento Thermo Scientific HAAKE, modelo MARS 60. As concentrações de galactomananas utilizadas nos ensaios reológicos foram: 1000 e 2000 ppm, dispersas em água deionizada e em água de injeção (TDS= 29711 ppm).

Resultados e Discussão

O melhor rendimento obtido de extração de galactomanana foi em torno de 25%, a partir da massa inicial de endosperma da semente de Flamboyant.

As análises estruturais confirmaram a obtenção das galactomananas desejadas. Os espectros mostraram bandas de absorção intensa em 3434 cm^{-1} , que podem ser atribuídas ao estiramento vibracional do grupo O-H, presente nas cadeias das Galactomananas. Outra banda foi detectada em 2925 cm^{-1} , característica de estiramento do grupamento $-\text{CH}_2$. As principais características foram observadas na região espectral compreendida entre 1600 e 800 cm^{-1} . Nesta região, outras bandas comuns para as galactomananas foram detectadas, tais como: 1642 cm^{-1} , relativa ao estiramento do anel de galactose e manose; 1151 cm^{-1} , atribuída à ligação do módulo de tensão angular vibracional δ (C-O) devido ao anel de piranose; 1027 cm^{-1} , relacionada à torção vibracional de CH_2 , conforme ilustrado na Figura 1. Desta forma, observou-se que os resultados da Flamboyant foram coerentes com os encontrados na literatura [5].

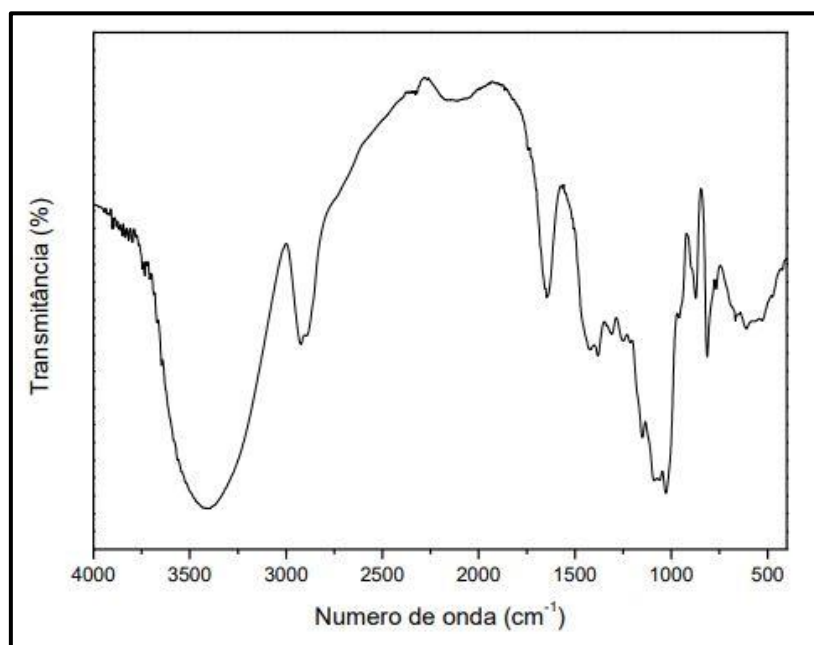


Figura 1. FTIR da Goma de Flamboyant

Em relação aos resultados dos ensaios reológicos, as curvas de fluxo obtidas evidenciaram um comportamento pseudoplástico, ou seja, sua viscosidade diminui de acordo com o aumento da taxa de

cisalhamento lhe imposta e, a partir disso, foram obtidos valores de viscosidade das soluções de biopolímero em torno de 14 cP, a $7,36\text{s}^{-1}$, conforme apresentado na Figura 2.

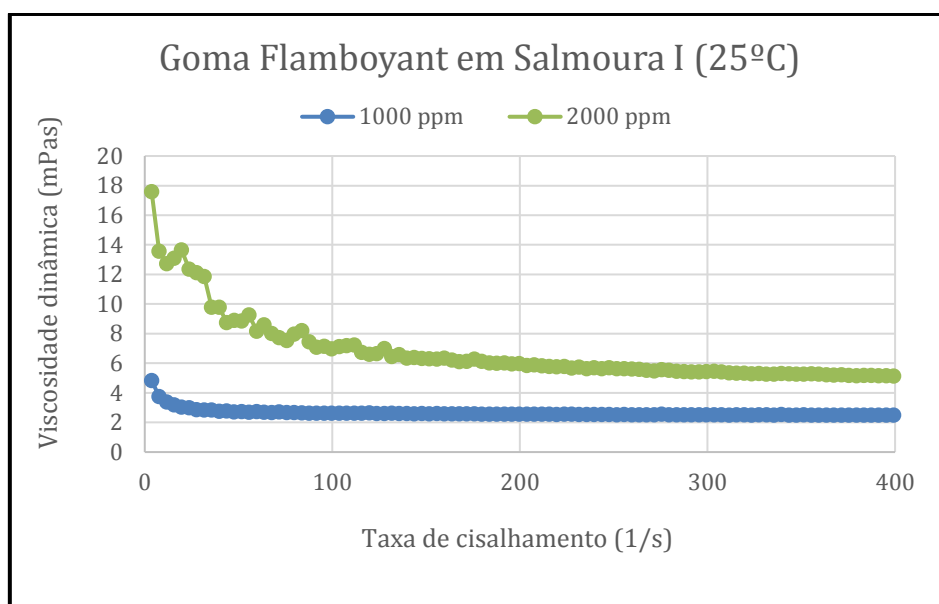


Figura 2. Comportamento reológico da Goma Flamboyant em salmoura I à temperatura ambiente de 25 °C.

Conclusões

Desta forma, acredita-se que a galactomanana de Flamboyant se mostra uma alternativa interessante para aplicação de EOR de injeção de polímero, visto que a mesma apresentou boas propriedades para sua devida aplicação.

Agradecimentos

Agradecimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e principalmente à Empresa Shell pelo apoio financeiro para o desenvolvimento desta pesquisa.

Referências Bibliográficas

1. Lakatos, I. & Szabo, J. L. Global oil demand and role of chemical EOR methods in the 21st century. International Journal of Oil, Gas and Coal Technology, 2008. DOI: 10.1504/IJOGCT.2008.016731.
2. Zaitoun, A.; Makakou, P.; Blin, N.; Al-Maamari, R. S.; Al-Hashmi, A.-A. R. & Abdel-Goad, M. Shear Stability of EOR Polymers. Society of Petroleum Engineer, 2012. DOI: 10.2118/141113-PA.
3. Gaillard, N.; Sanders, D. B. & Favero, C. Improved Oil Recovery using Thermally and Chemically Protected Compositions Based on co- and ter-polymers Containing Acrylamide. Society of Petroleum Engineers, 2010. DOI:10.2118/129756-MS.
4. Matos, Vania Cordeiro de. Gomas endospérmicas de Delonix regia e Schizolobium parahybae: uso no isolamento de lectinas vegetais. 2000. 139 f. Tese (Doutorado em Bioquímica) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2000.

5. Matos, Fabrício Cordeiro de. Caracterização físico-química de galactomananas de *Adenanthera pavonina* (Carolina) e *Delonix regia* (Flamboyant) reticuladas com trimetafosfato de sódio. 2008. 86 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, 2008.