cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

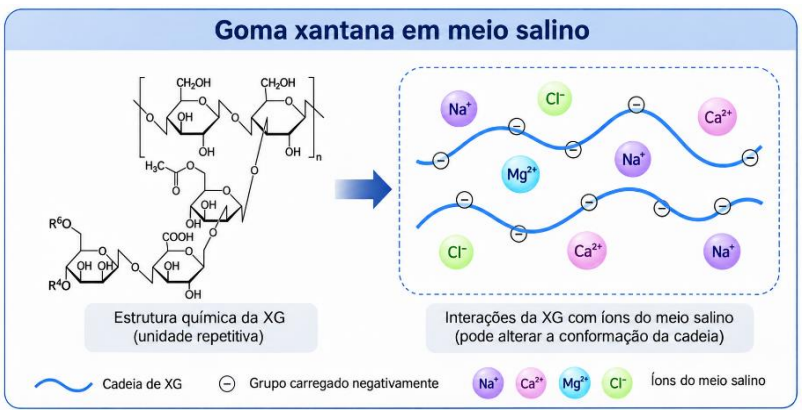
Efeito da composição iônica na resposta reológica de blendas à base de goma xantana

Jose A. Serna Quintero[1]; Oriana Palma Calabokis[1]; Maíra Theisen[1]; Luis H. Quitian-Ardila[1]; Raquel S. Schimicoscki[1]; Admilson T. Franco[1]

1.Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais – PPGEM, Curitiba-PR, Brasil.

Introdução

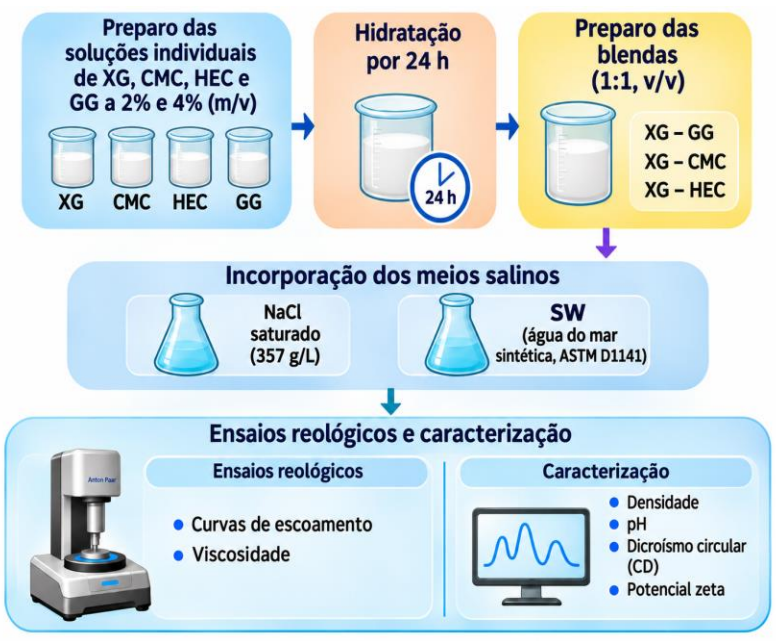
A goma xantana (XG) é amplamente empregada em fluidos aquosos devido ao seu comportamento pseudoplástico e à elevada capacidade de suspensão [1]. A composição iônica de meios salinos pode alterar a conformação das cadeias de XG, as interações intermoleculares, a viscosidade e a resposta viscoelástica [2]. Blendas de XG com outros polímeros hidrossolúveis, como goma guar (GG) , carboximetilcelulose (CMC) e hidroxietilcelulose (HEC), são alternativas para modificar a estrutura da rede e o desempenho reológico em diferentes condições iônicas [3].



Objetivos

- Investigar o efeito da composição iônica do meio salino sobre a resposta reológica de blendas à base de XG.
- Comparar formulações preparadas em NaCl saturado e em água do mar sintética (ASTM D1141).
- Correlacionar curvas de escoamento, viscosidade aparente, dicroísmo circular e potencial zeta.
- Avaliar estabilidade físico-química por densidade e pH

Metodologia



Resultados e Discussão

Estabilidade físico-química (10 dias)

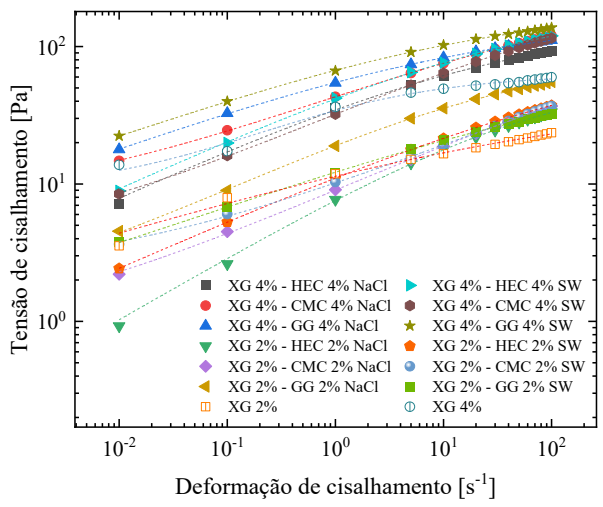
Formulação	pH NaCl saturado	pH SW
XG–GG 2%	5,98 ± 0,14	6,56 ± 0,36
XG–CMC 2%	6,27 ± 0,39	6,76 ± 0,37
XG–HEC 2%	6,15 ± 0,09	6,80 ± 0,20
XG–GG 4%	6,06 ± 0,14	6,55 ± 0,33
XG–CMC 4%	6,17 ± 0,17	6,76 ± 0,22
XG–HEC 4%	6,37 ± 0,33	6,84 ± 0,09

Densidade

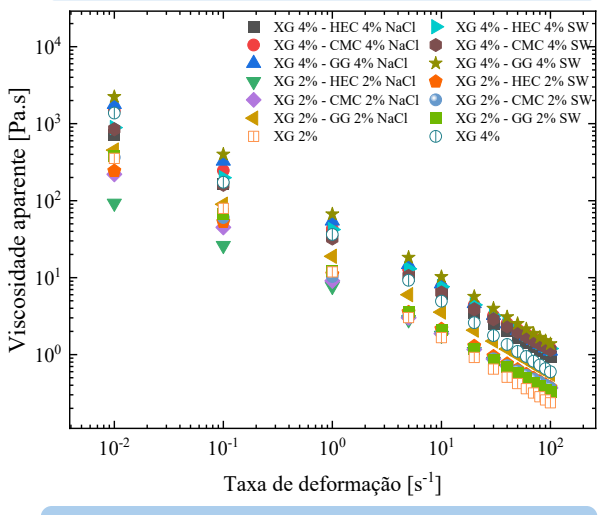
NaCl saturado	Água do mar sintética (SW)
8,96–9,26 ppg	8,18–8,51 ppg

As variações entre o primeiro e o último dia foram inferiores a 2,1% em todas as formulações.

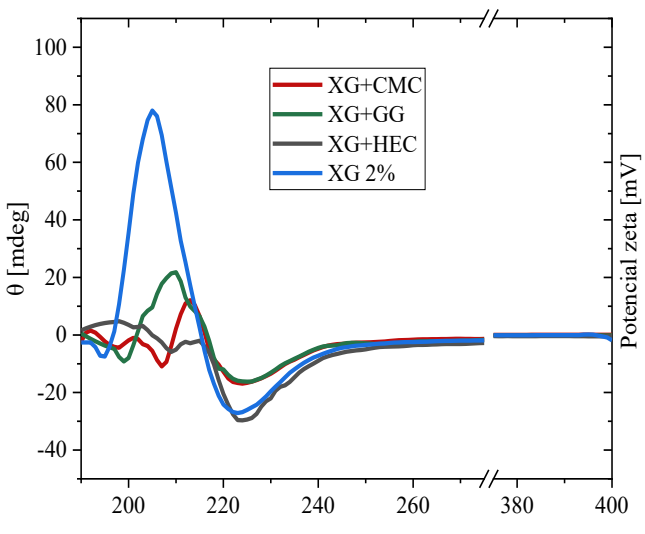
Tensão de deformação vs deformação de cisalhamento



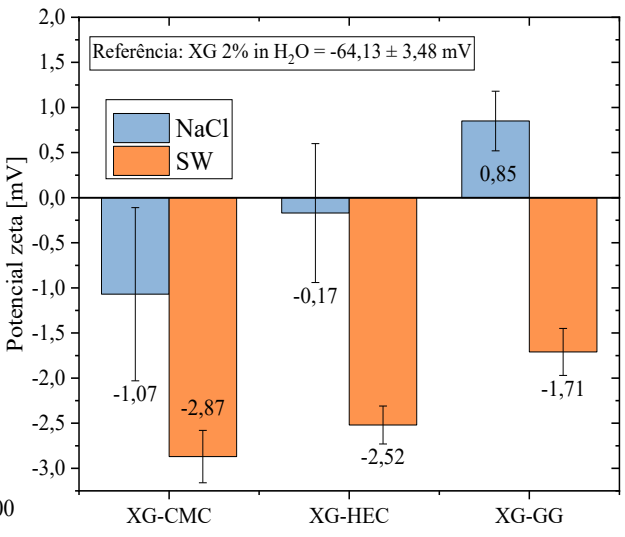
Viscosidade aparente vs deformação de cisalhamento



Dicroísmo Circular



Potencial Zeta



Estabilidade: As variações de densidade e de pH foram inferiores a 6% em 10 dias, com pH médio de 6,0–6,4 (NaCl) e de 6,5–6,9 (SW).

Reologia: Todas as blendas apresentaram comportamento pseudoplástico, com diferenças entre NaCl e SW mais evidentes em baixas taxas.

Dicroísmo circular: A banda positiva da XG (205 nm; 78 mdeg) apresentou redução de intensidade e deslocamento para maiores comprimentos de onda nas blendas, destacando-se XG–GG (210 nm; 22 mdeg), indicando alterações conformacionais nas cadeias poliméricas.

Potencial zeta: A XG apresentou valores entre −81 e −63 mV, enquanto a XG–CMC em NaCl apresentou valores entre +2,8 e +5,6 mV, compatíveis com a blindagem eletrostática.

Conclusões

- A resposta reológica das blendas depende da composição polimérica e das condições iônicas do meio, mantendo um comportamento pseudoplástico.
- As análises de dicroísmo circular e de potencial zeta indicaram alterações conformacionais e efeitos de blindagem eletrostática nas formulações avaliadas.
- As pequenas variações de densidade e de pH evidenciam boa estabilidade físico-química durante o armazenamento.

Referências e Agradecimentos

[1] AKPAN, E. U.; ENYI, G. C.; NASR, G. G. Enhancing the performance of xanthan gum in water-based mud systems using an environmentally friendly biopolymer. **Journal of Petroleum Exploration and Production Technology**, v. 10, p. 1933–1948, 2020. DOI: https://doi.org/10.1007/s13202-020-00837-0.

[2] REINOSO, D.; MARTÍN-ALFONSO, M. J.; LUCKHAM, P. F.; MARTÍNEZ-BOZA, F. J. Rheological characterisation of xanthan gum in brine solutions at high temperature. **Carbohydrate Polymers**, v. 203, p. 103–109, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2018.09.034.

[3] BAK, J. H.; YOO, B. Intrinsic viscosity of binary gum mixtures with xanthan gum and guar gum: effect of NaCl, sucrose, and pH. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 111, p. 77–81, 2018. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2017.12.144.