



REMOÇÃO DO TEOR DE ÓLEOS E GRAXAS DA ÁGUA PRODUZIDA UTILIZANDO O BIOPOLÍMERO HIDROXIPROPILGUAR (HPG).

Francisco M. Andrade Neto¹, Jardel D. Cunha¹, Fabio P. Fagundes¹, Andrea F. F. Barbosa¹, Daianni A. C. Ferreira¹, Amanda G. M. Costa¹

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

RESUMO

A água produzida é um desafio para a indústria petrolífera pois contém uma variedade de compostos, orgânicos e inorgânicos, tornando seu tratamento e descarte um desafio significativo. Novas tecnologias estão sendo desenvolvidas para minimizar o impacto ambiental. Os polímeros, como o hidroxipropilguar, surgem como uma alternativa, pois são tecnicamente viáveis em comparação com métodos mais utilizados, biodegradável e atóxico. O hidroxipropilguar é um biopolímero com características físico-químicas e estruturas tridimensionais, que quando reticulado por íons borato, na presença de sais, ocorre o efeito *salting out*, que reduz a solubilidade da cadeia polimérica em água, aprisionando o óleo e permitindo a separação das fases. Com o intuito de quantificar a remoção do óleo, foi utilizado o método de espectrofotometria na região do ultravioleta e visível (UV-VIS). Após 24 horas do processo foram obtidos resultados de até 98,43 % de remoção do óleo da água produzida, gerando uma concentração de 6,632 mg/L o qual se encontra abaixo da norma estabelecida pelo CONAMA.

Palavras-chave: Água Produzida; Reticulação Polimérica; Hidroxipropilguar

INTRODUÇÃO

A indústria petrolífera se subdivide em vários segmentos, cada um desempenhando funções específicas relacionadas à exploração, produção, refino e distribuição de petróleo e seus subprodutos. Esses segmentos estão interconectados e formam o ciclo completo de vida do petróleo, desde sua extração até o consumo final. Todos esses segmentos geram resíduos, sendo o principal deles a água produzida que é uma consequência inevitável da extração de petróleo e gás (ANP, 2020). A água produzida se encontra em maior quantidade e possui em sua composição impurezas, produtos químicos e geralmente é salina o que dificulta o seu tratamento. Muitos dos processos de tratamento atualmente empregados apresentam limitações em termos de eficácia em relação ao parâmetro estabelecido pelo CONAMA, ou ainda possuem um custo elevado (ROCHA, 2018).

De acordo com o CONAMA (2011), o teor de óleos e graxas (TOG), principal parâmetro analisado da água produzida, deve ser no máximo 20 mg/L. O método de

tratamento adequado para a água produzida depende dos compostos que se deseja remover e do destino planejado para a água tratada.

Os biopolímeros são uma ótima alternativa para o tratamento da água produzida devido à sua capacidade de melhorar a remoção de contaminantes por meio de modificações em suas estruturas. São biodegradáveis, derivados de fontes naturais, possuem menor custo em relação a polímeros sintéticos e não apresentam riscos tóxicos, o que é crucial para a preservação dos ecossistemas aquáticos e a prevenção da contaminação das águas subterrâneas (MANO; MENDES, 2018).

Sendo assim, o objetivo principal desse trabalho é avaliar o desempenho do biopolímero hidroxipropilgumar na remoção do teor de óleos e graxas presentes na água produzida sintética.

METODOLOGIA

Preparação da água produzida sintética

Para a água produzida sintética foi utilizada uma metodologia adaptada de Rocha (2018). Em um balão volumétrico de 1000 ml foi acrescentado com água destilada, cloreto de sódio e de cálcio, em uma proporção de 10:1 para uma concentração de 55.000 ppm e deixado sob agitação constante por 1 hora em um agitador magnético. Em seguida metade da salmoura produzida foi colocada em um béquer e agitada em um dispersor de solos por 5 min depois foi acrescentado o petróleo, cerca de um grama, e agitado por mais 10 min, após isso foi despejado o restante da salmoura e deixado sob agitação por mais 10 min.

Planejamento experimental

Com base da literatura, diferentes concentrações do hidroxipropilgumar (4,0; 4,5; 5,0 g/L) e de ácido bórico (2,5; 2,75; 3,0 g/L) foram utilizados nos experimentos.

Determinação do teor de óleos e graxas (TOG)

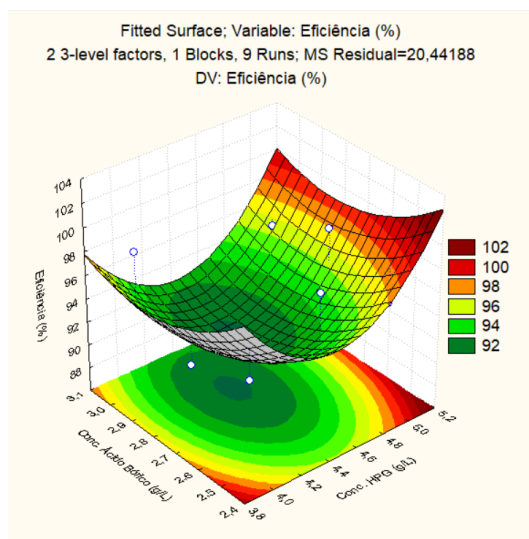
Para analisar o TOG foi retirado 10 ml da solução antes e depois do tratamento, e colocada em um funil de decantação, e acrescentado 10 ml de n-hexano e agitado manualmente por 2 min. Em seguida, coletada uma alíquota da fase n-hexano e lida no espectrofotômetro. Com o valor da absorbância foi calculado na curva analítica o valor da concentração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 01, apresenta os valores de remoção do óleo após 24 horas de complexação. Com base nos dados percebe-se que o hidroxipropilgumar possui capacidade para remover o óleo da água produzida através dos dados é notório que o valor de remoção aumente conforme a concentração do biopolímero aumente, o que também ocorre para a massa de ácido bórico, ao modo em que aumenta o valor de remoção também aumenta.

Com o intuito de identificar qual variável possui maior participação e influência nos resultados, foi realizado o mapeamento por superfície de resposta como informa a Figura 1.

Figura 1 – Mapeamento por superfície de resposta



Fonte: Autoria própria.

Ao analisar, nota-se que a concentração do polímero possui maior significância quando comparada com a concentração de ácido bórico, confirmando os dados de remoção que aumentam ao modo que aumenta-se a concentração do polímero. A eficiência máxima obtida, foi de 98,43%, para a concentração de HPG 5,0 g/L e ácido bórico de 3,0 g/L.

CONCLUSÃO

A presença dos sais (NaCl e CaCl₂) no hidrogel do polímero foram responsáveis pelo colapso da estrutura polimérica em decorrência do efeito de *salting-out*. Os resultados apontam uma concentração do TOG de 6,623 mg/L que corresponde a 98,43 % de remoção do óleo da água produzida.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao PRH-55.1, pela concessão da bolsa e a UFRSA pela infraestrutura fornecida.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (Brasil). Resolução ANP nº 881, de 08 de julho de 2022. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 12 jul. 2022.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE- CONAMA. Resolução Nº 393 de 8 de agosto de 2007, Art.5, 2007. Publicada no DOU nº 153, de 9 de agosto de 2007, Seção 1, páginas 72 - 73.

MANO, E. B.; MENDES, L. C. A Natureza e os Polímeros: Meio Ambiente, Geopolímeros, Fitopolímeros e Zoopolímeros. Editora Edgard Blücher Ltda, 2018, ed. 1, cap 6.

ROCHA, Breno da Silva. Avaliação de metodologia combinada com uso de tensoativos e polieletrólitos para tratamento de água produzida. 2018. Dissertação de Mestrado.

INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO (IBP). Água Produzida. Caderno de Boas Práticas E&P, Diretrizes para o licenciamento ambiental de atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural em terra reate 2020. Disponível em: <https://www.ibp.org.br/personalizado/uploads/2021/12/reate-2020.pdf>. Acesso em: 11 set. 2023.