

INTRODUÇÃO

O petróleo é considerado um dos compostos de maior importância para a sociedade contemporânea tendo em vista que a variedade de matérias-primas geradas a partir dele e seu potencial energético são indispensáveis atualmente. Entretanto, os processos de extração do petróleo possuem grandes problemas quando visada a questão ambiental e entre estes, cabe destacar a geração de águas de produção. Estas águas contêm uma enorme quantidade de íons metálicos e resíduos oleosos provenientes da perfuração de poços e, desta maneira, é de grande importância a caracterização destes efluentes tanto para descarte como para a proposição de métodos de tratamento.

OBJETIVOS

O principal objetivo desde projeto é avaliar a remoção de metais em águas de produção pelo uso de microrganismos associados à nanopartículas.

METODOLOGIA

Caracterização dos constituintes das amostras:

Inicialmente, foi feita a caracterização das amostras de águas de produção em relação aos constituintes presentes. Foram determinadas as concentrações de metais por espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP OES), concentração de óleos e graxas (TOG), sólidos totais, pH e densidade.

Preparo de soluções sintéticas:

Foram preparadas soluções sintéticas para testes iniciais de determinação da remoção pela bactéria *Escherichia coli*, para o preparo das soluções utilizou-se como referência os metais presentes nas amostras reais. A concentração estabelecida foi de 50 mg L⁻¹ e os metais utilizados foram: Na, K, Mg, Ca, Ba, Sr, Mn, Fe, Co, Ni, V e Zn.

Planejamento fatorial:

Para avaliação da remoção de metais de águas de produção utilizando a *E. coli* foi feito um planejamento de experimentos, onde foi avaliado o pH, tempo de interação e temperatura de incubação. O delineamento serve para determinar as melhores condições para a execução dos testes.

Determinação do crescimento microbiano nas amostras:

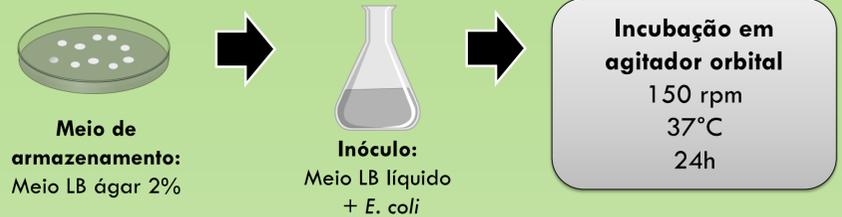
Serão realizados testes para avaliar a interferência da presença dos metais no meio de crescimento microbiano, foram propostos os seguintes grupos para o experimento:

1. Água estéril + meio LB (Luria Bertani);
2. Água estéril + meio LB + *E. coli*;
3. Amostra real + meio LB;
4. Amostra real + meio LB + *E. coli*;
5. Amostra real + Água estéril.

As soluções serão incubadas por 24h a 37°C em agitador orbital. Após a incubação, será determinado o crescimento celular por meio densidade óptica em espectrofotômetro à 600 nm.

Testes preliminares de interação e avaliação da remoção:

Os microrganismos utilizados nos testes de interação foram inicialmente inoculados em meio enriquecido tendo como finalidade ativar as células, elevando os níveis de crescimento e divisão celular.



O inóculo preparado foi então utilizado para as interações com as soluções sintéticas de acordo com o planejamento fatorial. Na tabela 1 estão dispostos os grupos utilizados durante o preparo das interações.

Tabela 1. Grupos utilizados durante o preparo das interações.

| Interações | Controle metais | Controle <i>E. coli</i> |
|------------------------|------------------------|-------------------------|
| 5 mL solução sintética | 5 mL solução sintética | 5 mL inóculo |
| + | + | + |
| 5 mL inóculo | 5 mL água destilada | 5 mL água destilada |

Após o tempo de incubação, as soluções são filtradas e armazenadas para determinação da concentração de metais final. Para avaliação da remoção, é determinada a concentração dos metais pré e pós-tratamento por meio de técnicas de absorção atômica com chama (FAAS) e espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP OES).

RESULTADOS

Caracterização dos constituintes das amostras:

A concentração de metais em duas amostras, conforme esperado variou em função do elemento e os resultados obtidos foram de (em mg L⁻¹): 4700 a 17600 para Na, 330 a 440 para K, 130 a 710 para Mg, 400 a 4030 para Ca, 2,10 a 2,80 para Ba, 25,2 a 120 para Sr, 0,20 a 1,76 para Mn, 3,50 a 5,43 para Fe, 7,12 a 15,2 para Co, 89 a 113 para Ni e 105 a 180 para V. As concentrações de Cd, Cr, Cu, Mo e Zn ficaram abaixo dos limites de quantificação da técnica de ICP OES. O teor de óleos e graxas foi de 300 ± 10 mg l⁻¹, pH de 6,86 ± 0,04, sólidos totais de 0,078 ± 0,003 g l⁻¹ e densidade de 1,00611 ± 0,00004 g cm⁻³ (25°C).

Testes preliminares na remoção de sódio:

Resultados preliminares apontaram aumento significativo na concentrações de íons Na⁺ quando feitas as interações, supõe-se que a excessiva quantidade do íon provém da composição do meio de cultura utilizado (10 g L⁻¹ de NaCl). Desta maneira faz-se necessário o uso de meios de cultivo mais diluídos.

ETAPAS FUTURAS

- Avaliar as interações quanto a remoção dos metais;
- Investigar a remoção pela associação entre nanopartículas e microrganismos;
- Avaliar a degradação de óleos pelo uso de enzimas;
- Avaliar o desenvolvimento e remoção de metais por microalgas.

AGRADECIMENTOS