



## DADOS DO PROJETO

Número projeto PRPPG: 9826/2019

# UFES

<b>TÍTULO:</b> EVOLUÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DO TAMANHO DE GOTAS DE EMULSÕES NA LINHA DE PRODUÇÃO			
<b>Sigla</b> DTG-P&D	<b>Grande Área do Projeto</b> ENGENHARIAS	<b>Nome da Área</b> ENGENHARIA MECÂNICA	
<b>Programa</b> PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA			
<b>Linha de Pesquisa no Programa de PG</b> DINÂMICA DOS FLUIDOS			
<b>Situação</b> EM ANDAMENTO	<b>Data de início</b> 28/07/2019	<b>Natureza do Projeto</b> OUTRA	<b>Tipo</b> INDUSTRIAL
<b>Página Web:</b> WWW.ENGENHARIAMECANICA.UFES.BR		<b>E-mail para contato com o professor:</b> ramosrogerio@hotmail.com	
<b>Número de alunos Graduação</b> 6	<b>Número de alunos Mestrado</b> 4	<b>Número de alunos Especiais</b> 0	<b>Número de alunos Doutorado</b> 1
<b>Prazo de vigência (meses)</b> 36			

## Detalhamento do Projeto

### Resumo

Escoamentos de petróleo são tipicamente multifásicos por natureza, isto é, são compostos por fluxos de diferentes fluidos, tais como: óleo, água e gás.

Porém, antes de ser exportado do ativo produtor, o petróleo produzido deve ser preparado a fim de ter suas propriedades enquadradas para níveis aceitáveis para exportação (off-loading).

Nesses processos de produção e enquadramento da produção a etapa de separação é fundamental, onde se busca separar o fluxo de óleo líquido do fluxo de água, além do gás emulsionados, seja por meios mecânicos, eletromagnéticos ou químicos. O processo de separação é tão relevante que, para que ocorra com boa performance e no menor período de tempo, são disponibilizadas elevadas quantidades de energia, espaço físico e produtos químicos.

Os produtos químicos operam como catalizadores dos processos de coalescência das gotas na emulsão óleo-água, isto é, trabalham no sentido de agregar pequenas gotas de água, presentes na emulsão com óleo, tornando-as maiores e, conseqüentemente, facilitando o processo de separação da emulsão.

Porém, tais produtos químicos são altamente reagentes e nocivos aos processos de refino pelos quais o petróleo deve passar a posteriori (na etapa downstream do processo de produção), deteriorando processos e equipamentos das refinarias, bem como onerando as etapas para atenuação dos efeitos nocivos.

Dessa forma, é desejável que as gotas originais, formadas na origem da produção de petróleo, sejam preservadas ao máximo por ocasião do início do processo de produção no poço, para que, ao chegar aos vasos separadores apresentem dimensões tais que minimizem a utilização de produtos coalescentes. Porém, as dimensões das gotas originais são deterioradas ou quebradas desde o início do processo de produção, ao escoar pelas tubulações, válvulas e equipamentos presentes no processo de produção de petróleo, tais como: poço, árvore de natal molhada (ANM),

flowlines, risers e válvula choke. Essa "quebra" das gotas ocorre devido aos processos hidrodinâmicos de cisalhamento e turbilhonamento do escoamento, até chegar aos separadores de bordo.

É nesse sentido que é proposto o presente projeto, para conhecer e definir a evolução da distribuição do tamanho de gota - DTG na linha de produção de petróleo e os respectivos parâmetros de influência, isto é, avaliar a influência de cada etapa do processo de produção na evolução da DTG e propor técnicas e metodologias de mitigação do processo de quebra de gota.

Para tanto o projeto propõe uma abordagem multidisciplinar, a fim de analisar o problema sob diversos aspectos: experimental, numérico e teórico e, dessa forma, proporcionar uma avaliação abrangente da

questão.

Basicamente, o projeto consiste em avaliar o comportamento da DTG utilizando fluidos-modelo em escoamento hidrodinamicamente similar a produção de petróleo. Nesse caso, o modelo experimental contará com tubos, peças e conexões hidrodinamicamente similares ao escoamento de petróleo. Da mesma forma, a emulsão modelo deve reproduzir o fenômeno de quebra de gota na medida em que escoar através do loop experimental.

O projeto prevê a montagem do loop experimental, assim como o acompanhamento visual, estatístico e reológico, além da simulação numérica dos fenômenos relacionados a quebra de gotas.

Então, a presente proposta de projeto de P&D, é para compor um esforço, bastante atual e muito restrito, de forma a obter respostas para questões tecnológicas associadas à evolução da distribuição do tamanho de gota no escoamento de petróleos.

Por seu lado, a equipe executora proposta se mostra habilitada a executar tal projeto, na medida em que já desenvolve trabalhos correlatos, demonstrados por sua produção técnico-científica e participação em diversos projetos de P&D, tanto na área experimental quanto teórica e numérica, já tendo obtido resultados relevantes, tanto do ponto de vista científico quanto para a produção propriamente dita.

### **Objetivos**

O objetivo geral do projeto é avaliar a Distribuição do Tamanho de Gota - DTG de escoamentos de petróleo, durante o processo de produção, desde o poço até o vaso separador, valendo-se de análises teóricas e experimentais através de escoamento de fluidos-modelo em escala

laboratorial, mas mantendo a similaridade hidrodinâmica da emulsão. Dessa forma, estudar os processos de "quebra" de gotas de forma abrangente e propor soluções para preservar a DTG original de um determinado poço produtor.

Objetivos específicos:

Definir os processos físico-químicos que determinam a evolução da DTG em linhas de produção;

- Definir os parâmetros de similaridade que regem a questão da escala laboratorial;

- Projetar e construir o circuito de escoamento de fluidos-modelo hidrodinamicamente similar ao escoamento de um processo produtivo;

- Propor técnicas de filmagem e avaliação estatística sobre a evolução da DTG no escoamento experimental, bem como propor técnicas de avaliação reológica desse processo;

- Propor modelos teóricos de previsão dos comportamentos da DTG em linhas de produção, assim como propor técnicas e metodologias

para mitigar a deterioração ou quebra das gotas durante o escoamento nas linhas de produção de petróleo.

### **Resultados Esperados**

- Análise da reologia de emulsões de fluidos modelo hidrodinamicamente similares a emulsões de petróleo;

- Análise paramétrica sobre a influência das propriedades do escoamento de emulsões sobre a distribuição do tamanho de gota - DTG;

- Avaliação da importância de válvulas e tubos no processo de quebra de gotas em escoamento de emulsões modelo hidrodinamicamente similares ao escoamento de emulsões de petróleo;

- Determinação dos parâmetros de influência na similaridade hidrodinâmica de escoamento de emulsões de petróleo e fluidos modelo;

- Visualização e avaliação estatística do processo de quebra de gotas em escoamento de emulsões modelo hidrodinamicamente similares a emulsões de petróleo

**Palavras chave:** Distribuição Tamanho de Gotas, emulsão, escoamento, petróleo

<b>Pessoal Participante(UFES): *exceto alunos da graduação</b>	<b>Função</b>
Rogério Ramos	Coordenador

<b>Órgãos Financiadores</b>	<b>Valor do financiamento</b>
-----------------------------	-------------------------------

<b>Instituições Participantes</b>	<b>SIGLA</b>
-----------------------------------	--------------