

**OTIMIZAÇÃO DE PARÂMETROS EM MODELO DE SEDIMENTAÇÃO
POLIDISPERSA VIA MÉTODO MONTE CARLO**

Ricardo Silva Fontes (ricardofontes@ufrj.br)

Gabriel Nonato De Oliveira (gabrielnonato@outlook.com)

Allan Barbosa Geoffroy Motta (allanbgmotta@ufrj.br)

Juliana Mariano De Souza (marianojuliana01@gmail.com)

Renan De Souza Teixeira (rsteixeira@ufrj.br)

Luis Americo Calçada (calcada@ufrj.br)

Claudia Miriam Scheid Pereira (scheid@ufrj.br)

Durante a perfuração de poço de petróleo, um fluido com características especiais é utilizado para manter a integridade e segurança do poço. Esses fluidos podem ser base água ou óleo. Além disso, são utilizados diversos aditivos como os adensantes, viscosificantes, sais ou gases. A sedimentação do material adensante adicionado pode causar problemas operacionais que comprometem a estrutura do poço. Com a simulação do processo de sedimentação é possível estimar a estrutura do leito, trazendo informações que não podem ser obtidas sem o gasto operacional com outras tecnologias. Com isso, a sedimentação se torna um campo de estudo crucial para a indústria do óleo e gás, auxiliando em tomadas de decisão e reduzindo custos operacionais. A modelagem matemática e computacional da sedimentação pode ser feita com diferentes tipos de modelos. Usualmente, os modelos

encontrados na literatura consideram que as partículas presentes no fluido são idealizadas por um diâmetro representativo. Entretanto, em suspensões reais, as partículas possuem diversos tamanhos e densidades, sendo necessário o desenvolvimento de modelos que considerem suspensões polidispersas. Neste estudo, investigou-se a aplicação do método Monte Carlo (MC) para o ajuste dos parâmetros de um modelo polidisperso, visando minimizar o erro entre as previsões numéricas e os dados experimentais de sedimentação. O trabalho combinou abordagens experimentais e computacionais. O experimento de base consistiu em um teste de sedimentação em batelada utilizando uma suspensão com 15% (v/v) de esferas de vidro em um fluido composto por 80% de glicerina e 20% de água. O modelo matemático utilizado foi o de Bürger et al. (2000), implementado em linguagem Fortran. Foram conduzidas simulações computacionais para duas configurações: uma monodispersa, que representou todas as partículas pelo diâmetro médio de Sauter ($D[3,2]$), e uma tridispersa, que utilizou três diâmetros característicos ($Dv[10]$, $Dv[50]$ e $Dv[90]$). O ajuste dos parâmetros n e λ da lei de arrasto foi realizado pelo método MC, que gerou amostras aleatórias dentro de um intervalo pré-definido, executando a simulação para cada par de valores. O critério de otimização foi a minimização do RMSE entre as curvas de sedimentação simuladas e os dados experimentais. O modelo monodisperso ajustou-se melhor aos dados experimentais, apresentando menor erro global (RMSE = 0,95 cm) em comparação ao tridisperso (RMSE = 1,39 cm). A principal dificuldade do modelo tridisperso foi a representação da interface inferior, que apresentou discrepâncias em relação aos dados experimentais devido a problemas numéricos que superestimam a concentração do sedimento. No entanto, a importância do modelo tridisperso se justifica por sua capacidade de descrever o fenômeno de forma mais realista e detalhada. Diferente do modelo monodisperso, que gera apenas uma curva de sedimentação, o modelo tridisperso consegue prever o comportamento de cada espécie de partícula individualmente. Além disso, essa abordagem tridispersa fornece dados de porosidade, permeabilidade ou distribuição das partículas, sendo possível reproduzir o comportamento de suspensões polidispersas reais. Concluiu-se que a abordagem tridispersa, apesar da complexidade adicional, a estimação de parâmetros foi bem-sucedida, resultando em uma boa representação geral dos dados experimentais. O estudo demonstrou que o ajuste de parâmetros via método Monte Carlo é uma abordagem promissora para aprimorar a previsibilidade de modelos de sedimentação. Trabalhos futuros devem focar em

investigar o comportamento da interface inferior em sistemas com múltiplas partículas para refinar o modelo.

1. BÜRGER, R.; Concha, F.; Fjelde, K.; Hvistendahl, K.. Numerical simulation of the settling of polydisperse suspensions of spheres. Powder Technology, Elsevier Science, v. 113, p. 30-54, 2000.

Palavras-chave: polidisperso; simulação; monte carlo.