

**DETECÇÃO DE FALHAS EM FLUIDOS DE PERFURAÇÃO USANDO
MÍNIMOS QUADRADOS PARCIAIS**

Brunno Almeida De Carvalho E Silva (brunnoacesilva@gmail.com)

Marcus Felipe De Oliveira Quetez (marcusquetez@ufrj.br)

Moacyr Nogueira Borges Filho (moacyr.nogueira@ufrj.br)

Luiz Augusto Da Cruz Meleiro (meleiro@ufrj.br)

Claudia Miriam Scheid (scheid@ufrj.br)

Luis Americo Calçada (calcada@ufrj.br)

Durante a perfuração de poços de petróleo, fluidos de perfuração são empregados com o intuito de diminuir o atrito gerado entre a broca e a rocha, lubrificá-la, além de remover material particulado gerado pela perfuração, como cascalhos e limalhas. Também são responsáveis por controlar a pressão hidrostática do poço e manter a sua integridade recém-aberto (THOMAS, 2001). A falta de monitoramento das propriedades destes fluidos pode levar ao colapso reservatório de petróleo, o que impossibilita continuar com a perfuração (RODRIGUES, 2007). Dessa forma, o presente trabalho visou realizar o monitoramento das principais propriedades físicas de um fluido de perfuração, os quais foram obtidos de forma experimental na Unidade de Preparo Automatizado de Fluidos (UNIPAF), localizado no Laboratório de Escoamento de Fluidos (LEF/UFRRJ). Foi desenvolvido um algoritmo de detecção e diagnóstico de falhas a partir da técnica dos Mínimos Quadrados Parciais (Partial Least Squares ou PLS). Esta técnica baseia-se na redução da

dimensionalidade do sistema através da criação de novas variáveis virtuais, que consideram os dados de entrada e saída para construir as chamadas variáveis latentes. As etapas deste algoritmo podem ser separadas em: (i) aquisição de dados da unidade experimental, (ii) padronização dos dados, (iii) determinação do número de variáveis latentes, (iv) aplicação das estatísticas de controle, (v) comparação com o limite de detecção e (vi) diagnóstico da falha (HARROU & NOUNOU, 2016). As variáveis analisadas foram densidade, viscosidade aparente (medida a uma taxa de cisalhamento de 511 s^{-1}), condutividade elétrica e teor de água. O teste analisado foi do tipo degrau na viscosidade aparente pela adição de goma xantana na preparação do fluido. Os resultados obtidos demonstraram que o algoritmo foi capaz de detectar a presença de falhas, onde os valores após a perturbação excedem os limites de detecção. Adicionalmente, o algoritmo também conseguiu notificar que a viscosidade aparente foi o principal responsável para o estado de falha no sistema. Tal resultado condiz com o comportamento esperado, visto que foi adicionado um agente viscosificante no processo. Em síntese, o algoritmo proposto, baseado no PLS, conseguiu identificar o estado de falha no processo logo após a inserção de uma perturbação no sistema. Além disso, o algoritmo foi capaz de diagnosticar qual variável mais contribuiu para a falha de forma precisa, demonstrando potencial para ser utilizado nas sondas de perfuração como ferramenta de auxílio ao operador humano para tomadas de decisão.

HARROU, Fouzi. NOUNOU, Mohamed N. NOUNOU, Hazen N. Fault detection in process represented by PLS model using an EWMA control scheme. CoDIT'16. 2016, Malta.

RODRIGUES, C. S. Estabilidade de poços de petróleo em rochas fraturadas: modelagens computacionais e soluções analíticas. Dissertação (Mestrado em Geotecnia) - Universidade Federal de Ouro Preto. 2007.

THOMAS, J. E. Fundamentos da Engenharia de Petróleo. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2001.

Palavras-chave: fluidos de perfuração; monitoramento e controle de processos; partial least squares; análise de dados.