

MANUTENÇÃO PREDITIVA EM MÁQUINAS DE PERFURAÇÃO DE POÇOS: INTEGRAÇÃO DE IOT E APRENDIZADO DE MÁQUINA PARA OTIMIZAÇÃO DE ATIVOS

Cleiton Rubens Formiga Barbosa Júnior¹; Cleiton Rubens Formiga Barbosa²; Edilson
Marinho da Silva Junior³.

DOI: 10.47094/ICOLUBRAPECI.2026/RS-71

RESUMO

Introdução: A perfuração de poços configura-se como uma atividade de alta criticidade para o suprimento hídrico e energético, operando sob condições geológicas severas que exigem máxima confiabilidade dos ativos. Nesse cenário, a manutenção preditiva transcendeu a gestão convencional, consolidando-se como uma estratégia de inteligência operacional que utiliza a antecipação de falhas para mitigar paradas não planejadas e otimizar o ciclo de vida de perfuratrizes, impulsionada pela integração de tecnologias da Indústria 4.0. **Objetivo:** Este estudo analisa os avanços tecnológicos, as limitações intrínsecas e as perspectivas futuras da manutenção preditiva em máquinas de perfuração, focando na eficácia de sistemas de detecção precoce de anomalias em componentes críticos. **Metodologia:** Realizou-se uma revisão sistemática da literatura e de estudos de caso técnicos, investigando a convergência entre métodos clássicos — como análise de vibração, termografia e análise de óleo — e algoritmos de aprendizado de máquina aplicados a fluxos de dados de sensores IoT e sistemas de aquisição em tempo real instalados em sondas de perfuração. **Resultados:** Os achados demonstram que o emprego de redes neurais profundas e modelos de Digital Twin permitiu uma precisão superior a 90% na identificação de padrões de desgaste em sistemas hidráulicos e brocas. Contudo, a alta variabilidade das formações rochosas e a latência de conectividade em áreas remotas permanecem como barreiras significativas à plena autonomia dos sistemas. Inovações em sensores MEMS e processamento de dados na borda (edge computing) surgem como soluções disruptivas para viabilizar o diagnóstico em tempo real, independentemente da infraestrutura de rede. **Conclusões:** A manutenção preditiva em máquinas perfuratrizes atravessa um período de aceleração tecnológica, em que a sinergia entre ciência de dados e engenharia mecânica é o motor da inovação. Conclui-se que a superação de limitações ambientais e a capacitação técnica para a interpretação de modelos preditivos complexos são imperativas para consolidar a resiliência e a sustentabilidade das operações de perfuração em escala global, alinhando-se às fronteiras do conhecimento.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência artificial. Diagnóstico de falhas. Engenharia de manutenção.