

1 Introdução

1.1. Relevância e Motivação do Estudo

Nos últimos anos, a indústria do Petróleo tem investido em pesquisas a respeito do entendimento e otimização do desempenho de brocas de perfuração. Objetiva-se com isso aumentar as taxas de perfuração, diminuir o tempo improdutivo de trabalho e aumentar os lucros da atividade petrolífera. As técnicas modernas de perfuração baseadas em pesquisas teóricas têm adquirido importância fundamental com a descoberta de petróleo a grandes profundidades. Neste ambiente, as dificuldades em se atingir o alvo aumentam consideravelmente, especialmente porque os campos recentemente descobertos localizam-se abaixo de formações de evaporitos, rochas que necessitam de especial atenção devido ao seu comportamento diferenciado.

A maneira convencional de melhorar o desempenho de uma perfuração no campo de petróleo é através da comparação do rendimento da perfuração que está sendo realizada com modelos estatísticos obtidos de poços de correlação. Por sua natureza, este critério de otimização é subjetivo, já que cada poço tem suas particularidades, tornando cada perfuração única e com característica diferenciada. Dentro desse contexto, diversos autores vêm propondo modelos nos quais o processo de perfuração é tratado como um sistema balanceado de transferência de energia mecânica. Os três elementos chave desse sistema são: uma energia mecânica aplicada, a eficiência da perfuração e uma energia específica mínima que equivale à resistência da rocha.

Esta dissertação é parte de um projeto desenvolvido em parceria entre o Grupo de Tecnologia e Engenharia de Petróleo – GTEP - da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, e a Companhia de Serviços Petrolíferos Baker Hughes. Este projeto tem como objetivo maior executar a modelagem de perfuração de evaporitos sob elevadas pressões, estudo motivado pela necessidade de otimizar o processo de perfuração e reduzir os custos elevados associados ao

desenvolvimento de campos marítimos do pré-sal. Neste contexto, o presente estudo está focado em identificar os parâmetros de perfuração e da rocha que sejam relevantes para melhorar o desempenho da perfuração em evaporitos, através do estudo e aplicação de modelos analíticos de otimização baseados na transferência de energia específica.

1.2. Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo geral estudar a otimização da taxa de penetração de perfurações através do monitoramento da energia específica que é gasta durante o processo de corte de rocha em formações evaporíticas. Para atingir este objetivo, serão analisados os seguintes aspectos:

- Estudar os diferentes métodos baseados em energia específica para a otimização de taxa de penetração;
- Aplicar estes modelos em perfurações e em ensaios de laboratório de grande escala feitos em rochas evaporíticas e compará-los entre si, verificando o funcionamento de cada um;
- Analisar aspectos relevantes do comportamento da energia específica conforme variam os parâmetros de perfuração e da rocha;
- Comparar o desempenho das perfurações de campo com as de laboratório;
- Identificar parâmetros relevantes para melhorar o desempenho de perfurações;

1.3. Organização da Dissertação

Este item apresenta a organização da dissertação, com a ordem e a descrição dos capítulos que a compõem, conforme segue:

a) o Capítulo 2 apresenta uma revisão bibliográfica sobre brocas PDC, Sistemas de aquisição de dados e sobre energia específica, abordando os recentes estudos sobre este parâmetro e os modelos analíticos de otimização baseados na energia específica;

b) o Capítulo 3 apresenta os ensaios de laboratório em grande escala e discute o resultado da aplicação dos modelos analíticos de otimização;

c) o Capítulo 4 apresenta as perfurações de campo e a análise da aplicação dos modelos analíticos;

d) o Capítulo 5 contém as conclusões obtidas a partir da análise dos capítulos anteriores;

e) o Apêndice contém as Figuras adicionais que complementam a análise dos dados de laboratório e dos poços perfurados em campo.