

## INTRODUÇÃO

As reservas de óleo e gás são os principais ativos responsáveis por definir o valor da companhia nas bolsas de valores em todo o mundo. No entanto, para que um novo volume de óleo seja considerado reserva e seja incorporado ao valor da companhia, é necessário que exista um planejamento envolvendo todos os recursos necessários para sua exploração e comercialização.

Segundo Münch et al. (2007) as reservas representam um “estoque oculto” de um produto de alto valor comercial que impacta diretamente no lucro e na longevidade de uma empresa da indústria. Assim, a estimativa e a previsão das reservas fornecem “poder” a companhia para solicitar investimentos e atrair acionistas, permitindo a continuidade e melhoria do desenvolvimento do negócio.

A estimativa de reservas é um assunto que vem sendo estudado desde 1937, quando os primeiros conceitos sobre reservas foram criados pelo American Petroleum Institute (API). Desde então, diversos autores, como Arps (1944), Chavent e Jaffré (1986), Doublet et al. (1994), Rosa et al. (2006) e Senturk (2011), aprimoraram o tema que pode ser encontrado em documentos desenvolvidos pelas principais organizações internacionais da indústria do petróleo (Society of Petroleum Engineers, American Association of Petroleum Geologists, World Petroleum Council, Society of Petroleum Evaluation Engineers, Society of Exploration Geophysicists). O “Guidelines for Application of the Petroleum Resources Management System” é o documento mais recente proposto por estas instituições, publicado em novembro de 2011.

Os métodos de estimativa são utilizados para determinar o volume total de hidrocarbonetos em um reservatório, uma vez que tenha sido provada a sua existência e utilizam as características geológicas das rochas e características físicas do fluido no cálculo de suas estimativas. Os principais métodos são: o método por analogia, o método volumétrico, os métodos de análise de performance da produção, o método dos cenários e o método probabilístico.

A previsão de volumes de óleo e gás, diferente dos métodos de estimativa, busca prever o comportamento do volume total em um nível mais agregado, como um campo exploratório composto por diversos reservatórios. Seus métodos geralmente se baseiam no histórico de volumes já existente para determinar se novos acúmulos de hidrocarbonetos podem ser descobertos e se o volume de óleo que pode ser recuperado dos reservatórios já encontrado pode aumentar dadas melhorias nas tecnologias de exploração.

O método de previsão mais conhecido é a Curva de Hubbert (Hubbert, 1956), através do qual o geofísico norte americano Marion Hubbert previu com sucesso que o pico de reservas e de produção de óleo para todos os estados dos Estados Unidos, com exceção do Havaí e do Alasca, ocorreria em dezembro de 1970. Além desse, existem outros métodos como o Método “Creaming” (Meisner e Demirnen, 1981), o Método de Arrington (Arrington, 1960) e o Método de Arrington Modificado (Verma, 2002).

Outro método que não é tão conhecido na literatura foi o método de Knoring (Knoring et al., 1999), melhorado por Barcelos (2006), o qual assume o princípio que a variação de reservas pode ser modelada como o resultado de duas funções nomeadas de função seleção de controle e função seleção de condição representando o conhecimento obtido com a exploração e as novas descobertas respectivamente. Knoring et al. (1999) propõem nove possibilidades de curvas para a função seleção de controle e uma curva para a função seleção de condição enquanto Barcelos (2006) propõe mais sete curvas para a função seleção de condição totalizando setenta e duas funções para representar a variação de volume.

No entanto, os autores não propõem metodologias para garantir um ajuste ótimo das funções aos dados, assim como um método para garantir que o modelo escolhido seja o melhor independente da adição de novos dados à série histórica. Dessa maneira, essa dissertação busca implementar melhorias nos métodos de Knoring e Barcelos para aumentar a precisão das previsões de reservas.

## 1.1

### OBJETIVO GERAL

O principal objetivo dessa pesquisa é desenvolver uma metodologia de previsão de reservas de petróleo para o curto prazo (1 – 5 anos a frente) através de melhorias nas metodologias desenvolvidas por Knoring et al. (1999) e Barcelos (2006).

## 1.2

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Sugerir metodologias para melhorar o ajuste dos modelos propostos aos dados da série histórica e viabilizar a escolha do melhor modelo independente da incorporação de novos dados;
- Aplicar as metodologias aos dados reais de uma companhia petrolífera e gerar previsões para avaliar a eficiência;
- Automatizar todo o estudo feito em um protótipo computacional.

## 1.3

### ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA

Esse estudo é composto por seis capítulos, além do capítulo introdutório.

No Capítulo 2 é feita uma revisão bibliográfica contendo conceitos básicos da indústria do petróleo que facilitam o entendimento de todo o trabalho e os principais métodos de estimativa de óleo e gás.

O Capítulo 3 aborda os principais métodos de previsão conhecidos na literatura.

No Capítulo 4 são descritas todas as etapas do processo de previsão que é adotado na pesquisa, assim como uma descrição das metodologias de Knoring et al. (1999) e Barcelos (2006).

O Capítulo 5 descreve as propostas de melhorias desenvolvidas para tornar o processo de previsão mais preciso.

O Capítulo 6 apresenta os resultados do estudo de caso realizado.

No Capítulo 7 são apresentadas as conclusões do trabalho, assim como as sugestões de trabalhos futuros.