1. Introdução

1.1. Apresentação do Estudo

A indústria de petróleo é, certamente, a mais fantástica atividade produtiva organizada em toda a existência do ser humano. Conhecimento empírico, ciência, tecnologia, engenharia, administração, finanças, fatores sociais, ecologia, recursos humanos são ferramentas essenciais, críticas para o desempenho das empresas petrolíferas. Mobilizam-se somas gigantescas de recursos econômicos e humanos para sustentar as operações de exploração e produção de óleo e gás, insumos industriais que marcaram indelevelmente o século XX e transformaram, de modo definitivo, a vida da humanidade, a ponto de transformarem-se em bens estratégicos para a segurança nacional dos mais importantes países do mundo. Deter reservas de óleo e gás e dominar tecnologias para produzi-las é, igualmente, fator crítico de desenvolvimento para países periféricos ou emergentes (THOMAS, 2004).

A complexidade inerente à atividade de exploração de um campo de petróleo em alto-mar implica a necessidade de se tomar diversas decisões relativas ao projeto do sistema de produção. Tais decisões envolvem desde o estabelecimento do número, tipo de perfuração e capacidade de produção dos poços de petróleo, até a configuração de sistemas e equipamentos em plantas de processo nas plataformas. O desenvolvimento de campos de petróleo requer decisões de longo prazo, tomadas no início do projeto (FRAIR e DEVINE, 1975).

Dentro desta complexidade de decisões se destaca a questão de como localizar adequadamente poços e plataformas de petróleo, conectando-os através de dutos condutores. Ao projeto de localização dos poços e plataformas de petróleo, bem como o traçado dos dutos é denominado de layout submarino.

O desenvolvimento de um campo de petróleo envolve vários aspectos da engenharia, muitos deles intrinsecamente relacionados à localização do campo, tais como o programa de perfuração, o dimensionamento do sistema que suportará a produção e a definição dos métodos de elevação de óleo e gás. O projeto de desenvolvimento de um campo visa a maximização da recuperação de petróleo a

um custo mínimo operacional e de investimento de capital (DIAZ GALEANO, 1998).

Uma vez identificada a jazida petrolífera surgem problemas relacionados ao processo de extração desse petróleo e seu subsequente transporte e aproveitamento. A adequada escolha das localizações permite a redução dos custos de implantação do sistema de produção, reduzindo as distâncias a serem percorridas pelos dutos que conectam os poços às plataformas e a necessidade de equipamentos adicionais.

1.2. Objetivos

O problema geral de selecionar a melhor localização de várias plataformas dado um conjunto de poços é análogo ao problema de localização com múltiplas fábricas e depósitos que consiste em encontrar a quantidade, a capacidade e a localização de depósitos e a alocação de fábricas aos depósitos de modo a minimizar os custos de transporte. As plataformas guardam similaridade aos depósitos e os poços às fábricas. Os custos dos dutos de interligação entre os poços e as plataformas correspondem ao custo de transporte entre as fábricas e os depósitos. Assim, os custos das linhas ou dutos de produção dependem da localização da plataforma e os custos das plataformas dependem de suas capacidades e da profundidade das alocações (DEVINE e LESSO, 1972).

É óbvio que localizar adequadamente a instalação não garante que o problema de minimização dos custos esteja resolvido. Existem outros fatores como o perfil de vazão dos poços ao longo de suas vidas produtivas, que tem uma contribuição relevante neste cálculo.

O presente trabalho não pretende abordar aspectos ligados à vazão, tais como, perdas de carga, diâmetro de tubulação, tipos de escoamento, pressão, velocidade de fluxo por se tratarem de fatores de produção. O objetivo é analisar a localização de instalações sob o aspecto logístico e para tal, como a vazão é um fator crítico no custo, serão adotados valores pré-determinados segundo uma distribuição triangular, indicativo da vida produtiva de um poço, introduzindo desta forma uma medida de dispersão ou incerteza. Será descrita uma metodologia

para o problema do layout submarino, com foco na localização de plataformas de petróleo. Será feito o uso de uma função objetivo para maximizar o valor presente líquido da receita, considerando a localização da plataforma e por conseguinte as distâncias desta aos poços e também a vazão de óleo ao longo do tempo. Usando os perfis de vazão dos poços será calculada a contribuição de cada um destes na maximização do VPLR e após isto será feita a proposta de localização da plataforma. A título de comparação de resultados será testada a modificação, de acordo com determinados critérios, dos perfis de vazão dos poços, alterando a contribuição destes na maximização da função objetivo e avaliando a estabilidade da localização da plataforma diante de variações nas vazões pertinentes.

1.3. Estrutura da Dissertação

Este trabalho está dividido em seis capítulos, contando com esta introdução, onde são descritos aspectos gerais da indústria de petróleo, os objetivos do estudo e o que motivou esta pesquisa. O segundo capítulo faz uma explanação sobre os aspectos ligados à logística, custo e receita e contextualiza fisicamente o problema estudado, apresentando os sistemas marítimos de produção, onde são descritos os principais equipamentos de produção e aspectos das unidades e linhas de produção. O capítulo terceiro trata da revisão bibliográfica, abordando temas ligados à localização de instalações e também assuntos relacionados à indústria de petróleo. No quarto capítulo será contextualizado teoricamente o trabalho, analisando-se os problemas de localização de facilidades somados às questões que envolvem os sistemas de produção de óleo. O quinto capítulo apresentará a modelagem do problema que será utilizado para traduzir os aspectos teóricos em uma situação próxima da realidade e discutirá o desenvolvimento do problema por meio de um exemplo onde serão traduzidos na prática os elementos teóricos descritos neste trabalho. No capítulo seis será feita a avaliação dos resultados e serão introduzidas propostas para trabalhos futuros. Para finalizar o trabalho, será descrita a bibliografia usada na pesquisa.