

# 1 Introdução

A indústria do petróleo é responsável pela movimentação de bilhões de litros de petróleo e derivados diariamente no mundo inteiro. Os grandes volumes envolvidos neste processo e a crescente valorização do petróleo no mercado fazem com que os custos envolvidos sejam expressivos e, conseqüentemente, exista uma preocupação cada vez maior no que se refere aos custos logísticos existentes nestas operações.

Dentre os custos logísticos, pode-se destacar o custo da estocagem do produto como um dos maiores e que deve ser gerenciado de forma a não comprometer a lucratividade e a competitividade da empresa. A manutenção de estoques excessivos exige um significativo montante de recursos aplicado na forma de estoques que poderia ser direcionado para outros investimentos mais rentáveis. Por outro lado, a manutenção de estoques muito baixos pode ocasionar grande custo em perdas de venda e/ou gastos excessivos na tentativa de remediar o problema de falta de produto. Para evitar o comprometimento excessivo de recursos com estoques ou a falta excessiva de produto, deve-se definir qual o nível de estoque que a empresa deve manter de forma que trabalhe com a disponibilidade de produto adequada e que proporcione níveis mais baixos possíveis de custos. No que se refere aos custos, quanto maior o custo de manter o produto maior é a tendência de redução dos estoques, enquanto quanto maior o custo de falta de produto maior a tendência de aumento de estoques.

Há décadas os modelos de estoque vêm sendo estudados e propostos por diversos autores. Estes modelos buscam reproduzir a demanda por estoques em sistemas genéricos que podem ser adaptados à realidade. Nesta dissertação são propostos dois modelos de estoque aplicados ao sistema de controle de estoques ( $Q, R$ ) e esses modelos são testados com exemplos numéricos em sua forma completa e com aproximações propostas por diversos autores. Um dos modelos é aplicado a um ponto de estocagem de derivados de petróleo da Petrobras e os resultados analisados. Além disso, é desenvolvida uma simplificação na

formulação dos modelos para definir em que casos as aproximações são ou não recomendadas.

## 1.1 Motivação

Atualmente a área de Abastecimento da Petrobras tem uma grande preocupação com o gerenciamento dos estoques sob sua responsabilidade e está executando um grande projeto que visa estabelecer um novo processo de gestão de estoques de forma estruturada e que garanta o conhecimento dos níveis de estoque necessários para atender ao cliente com um determinado nível de serviço e quanto custa para a empresa a manutenção destes níveis de estoque. No entanto, a definição dos níveis de estoque é feita com base no nível de atendimento pretendido e não considera uma otimização de custos. Este trabalho visa subsidiar a comparação por parte dos analistas e do corpo gerencial da empresa dos níveis de estoque estabelecidos hoje com àqueles indicados pelos modelos propostos, que têm como base a minimização do valor esperado do custo anual total. O objetivo é oferecer um modelo mais completo do que aquele utilizado hoje pela empresa para definir níveis de estoque com uma visão mais abrangente do processo de gestão de estoques e resultados baseados em otimização de custos, oferecendo algumas sugestões para a melhoria do processo atual da empresa.

## 1.2 Estrutura do Trabalho

Este trabalho está estruturado em quatro capítulos, com os conteúdos apresentados a seguir.

No Capítulo 2 são apresentados modelos de estoque aplicados ao sistema de controle de estoques ( $Q, R$ ), que envolve a definição do tamanho de lote a ser encomendado a cada vez e a ocasião de encomendar. Estes modelos têm como objetivo a minimização do custo total anual resultante da soma dos custos de encomendar, manter e de falta de produto. Na Seção 2.1 é apresentado o modelo de estoque com custo de falta por unidade em falta por unidade de tempo e na Seção 2.2 é apresentado o modelo de estoque com custo de falta por unidade em falta. Os modelos são testados com exemplos numéricos, na sua forma completa e com aproximações sugeridas por diversos autores e, em seguida, os resultados são comparados evidenciando algumas características nos parâmetros de entrada que

podem inviabilizar o uso das formulações aproximadas. Além disso, ainda nas Seções 2.1 e 2.2 são desenvolvidas formulações que buscam simplificar a identificação dos casos reais que podem utilizar as aproximações sugeridas para estes modelos. Isto é feito através da redução dos parâmetros de entrada da equação de custo total através da transformação dos mesmos em relações conhecidas entre eles, possibilitando que se trabalhe com um número reduzido de parâmetros.

No Capítulo 3, o modelo apresentado na Seção 2.2 é utilizado para a definição de níveis ótimos de estoques de derivados em um ponto de estocagem da Petrobras, considerando-se o lote de produção fixo. Estes resultados são comparados com os estoques que a empresa hoje tem como meta. Além disso, é feita uma análise de sensibilidade para avaliar como se comporta o nível de estoque ótimo com a variação do custo unitário de falta, caso o valor utilizado não seja confiável. No final do Capítulo 3, é realizado um ensaio considerando-se o custo de mercado de se efetuar uma análise de produto com a utilização do modelo da Seção 2.2 para lote e tempo de reposição variáveis.

Finalmente, no Capítulo 4 são apresentadas as conclusões e recomendações.