

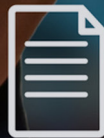
Operations & Production Management



Clayton Robson Moreira da Silva
(Organizador)



Atena
Editora
Ano 2019



Clayton Robson Moreira da Silva
(Organizador)

Operations & Production Management

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Karine de Lima

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

O61 Operations & production management [recurso eletrônico] /
Organizador Clayton Robson Moreira da Silva. – Ponta Grossa
(PR): Atena Editora, 2019.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-224-1

DOI 10.22533/at.ed.241192903

1. Administração – Estudo e ensino. 2. Administração – Pesquisa
– Brasil. I. Silva, Clayton Robson Moreira da.

CDD 658.00711

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Operations & Production Management*”, publicada pela Atena Editora, compreende um conjunto de dezesseis capítulos que abordam diversas temáticas inerentes ao campo da Administração, de forma mais específica, estudos sobre Administração de Produção e Operações.

Dessa forma, esta obra é dedicada àqueles que desejam ampliar seus conhecimentos e percepções sobre a Administração de Produção e Operações, por meio de um arcabouço teórico construído por uma série de artigos desenvolvidos por pesquisadores renomados e com sólida trajetória na área. Ainda, ressalta-se que este livro agrega ao campo da Administração de Produção e Operações à medida em que reúne um material rico e diversificado, proporcionando a ampliação do debate sobre os temas e conduzindo gestores, empreendedores, técnicos e pesquisadores ao delineamento de novas estratégias de gestão de operações e produção. A seguir, apresento os estudos que compõem os capítulos desta obra, juntamente com seus respectivos objetivos.

O primeiro capítulo é intitulado “Análise de Modelo de Gestão de Estoque de Produtos Acabados: um estudo de caso em uma empresa petrolífera” e objetivou estudar como as empresas administram os seus estoques de produtos acabados, atendendo de forma satisfatória seus clientes, reduzindo custos e trazendo retorno financeiro para investidores. O segundo capítulo tem como título “Análise do Controle de Estoque: estudo em uma Escola Estadual de Educação Profissional” e objetivou analisar o controle de estoque de uma escola estadual de educação profissional, aplicando métodos de controle da iniciativa privada. O terceiro capítulo, intitulado “Localização de um Centro de Distribuição: um estudo sobre a melhor localização geográfica de acordo com o método do centro de gravidade”, teve como objetivo sugerir uma localização geográfica para a instalação de um centro de distribuição de produto químico ensacado, baseado no método do centro de gravidade.

O quarto capítulo, intitulado “Percepção da Qualidade em Serviços: associação com o Modelo de Excelência em Gestão - MEG”, objetivou analisar a qualidade dos serviços prestados por uma rede de correspondência bancária através da percepção de seus colaboradores, à luz do Modelo de Excelência da Gestão (MEG). O quinto capítulo é intitulado “Análise da Teoria *Net Zero Energy Building* Aplicada no Brasil” e buscou analisar a implantação de técnicas de redução das necessidades energéticas de edifícios, otimizando o uso da energia e a utilização de tecnologias de energia renovável. O sexto capítulo tem como título “Higiene e Segurança no Trabalho: análise das práticas de “ARH Sustentável” nas instituições bancárias” e analisou as ações de Higiene e Segurança do Trabalho desenvolvidas por instituições financeiras na Paraíba, à luz das ações de recursos humanos sustentáveis.

O sétimo capítulo é intitulado “Estudo Comparativo de Características do Sabão Ecológico” e objetivou analisar os benefícios e possíveis riscos da produção artesanal do sabão ecológico, bem como na utilização dos mesmos, visto a falta de padronização nesse processo. O oitavo capítulo tem como título “Análise da Utilização

de Indicadores-Chave de Desempenho à Luz do *Balanced Scorecard*: um estudo de caso em uma empresa do setor de telecomunicações” e analisou os indicadores-chave de desempenho utilizados pelos gestores de uma empresa de telecomunicações localizada na cidade do Rio de Janeiro, à luz da ferramenta de gestão *Balanced Scorecard*. O nono capítulo, intitulado “Gerenciamento de Riscos Aplicado à Gestão de Projetos Públicos”, objetivou identificar e analisar os fatores de risco que poderiam impactar na consecução do “Projeto Básico e Executivo”, utilizando a matriz de probabilidade e impacto.

O décimo capítulo é intitulado “Estratégia, Internacionalização e Inovação como Diferencial Competitivo: parceria dos centros de pesquisa, universidades e empresas brasileiras” e objetivou discutir aspectos relacionados à estratégia, internacionalização e inovação como diferencial competitivo. O décimo primeiro capítulo tem como título “O Impacto da Internacionalização sobre os Sistemas de Controle Gerencial de Empresas do Setor Industrial do Rio de Janeiro” e trata do impacto da internacionalização sobre os sistemas de controle gerencial de empresas do setor industrial do Rio de Janeiro. O décimo segundo capítulo, intitulado “Educação Corporativa: conexão entre aprendizagem e competitividade”, teve como objetivo proporcionar uma visão geral sobre o tema educação corporativa como modelo de gestão do conhecimento, bem como demonstrar como ela se dá no âmbito organizacional e definir a sua importância para a competitividade das empresas.

O décimo terceiro capítulo tem como título “A Ética na Gestão Organizacional e nos Processos de Tomadas de Decisões” e discute o papel da ética como um mecanismo de suporte na tomada de decisão nas organizações. O décimo quarto capítulo é intitulado “Ações para Motivar Servidores Públicos: um estudo de caso em uma unidade de uma autarquia federal de ensino” e objetivou analisar a motivação dos servidores públicos federais da educação por meio de um estudo de caso. O décimo quinto capítulo, intitulado “Relações de Poder em Organização Militar: um estudo de caso”, buscou analisar as relações de poder numa Organização Militar sob a ótica do poder de recompensa, poder coercitivo, poder legítimo, poder de referência, poder de especialista e do poder de informação. O décimo sexto capítulo tem como título “Sustentabilidade e Abordagem Sistêmica: reconsiderando o *Triple Bottom Line*” e objetivou chamar a atenção para as falhas do *Triple Bottom Line* e propor uma alternativa mais bem fundamentada na relação sistêmica e hierárquica entre essas três dimensões do desenvolvimento sustentável (econômica, social e ambiental).

Assim, agradecemos aos autores pelo empenho e dedicação que possibilitaram a construção dessa obra de excelência, e esperamos que este livro possa contribuir para a discussão e consolidação de temas relevantes para a área da Administração de Produção e Operações, levando pesquisadores, docentes, gestores, analistas, técnicos, consultores e estudantes à reflexão sobre os assuntos aqui abordados.

Clayton Robson Moreira da Silva
(Organizador)

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DE MODELO DE GESTÃO DE ESTOQUE DE PRODUTOS ACABADOS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA PETROLÍFERA	
Filipe de Castro Quelhas	
DOI 10.22533/at.ed.2411929031	
CAPÍTULO 2	19
ANÁLISE DO CONTROLE DE ESTOQUE: ESTUDO EM UMA ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	
Ana Sara Leite Santos Silvando Carmo de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.2411929032	
CAPÍTULO 3	43
LOCALIZAÇÃO DE UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO: UM ESTUDO SOBRE A MELHOR LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DE ACORDO COM O MÉTODO DO CENTRO DE GRAVIDADE	
Frederico Sameiro Ferreira Fábio Braun Silva Marcelo Silva Alves Thiene Diniz Braun Silva Celso Luiz Moreira Pieroni Luiz da Costa Laurencel	
DOI 10.22533/at.ed.2411929033	
CAPÍTULO 4	59
PERCEPÇÃO DA QUALIDADE EM SERVIÇOS: ASSOCIAÇÃO COM O MODELO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO- MEG	
Amanda Raquel de França Filgueiras D`Amorim Alessandro Pinon Leitão Danielle Fernandes Rodrigues, Adriana Costa Cavalcante Odaelson Antônio Clementino Da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.2411929034	
CAPÍTULO 5	79
ANÁLISE DA TEORIA NET ZERO ENERGY BUILDING APLICADA NO BRASIL	
Natâny Margraf Fernandes Assed Naked Haddad	
DOI 10.22533/at.ed.2411929035	
CAPÍTULO 6	92
HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO: ANÁLISE DAS PRÁTICAS DE “ARH SUSTENTÁVEL” NAS INSTITUIÇÕES BANCÁRIAS	
Amanda Raquel de França Filgueiras D`Amorim Danielle Fernandes Rodrigues Angélica Carina De Andrade Farias Lima Ana Caroline Salviano Ramos Odaelson Antonio Clementino Da Silva Adriana Costa Cavalcante Luciene Laranjeira Diniz	
DOI 10.22533/at.ed.2411929036	

CAPÍTULO 7	103
ESTUDO COMPARATIVO DE CARACTERÍSTICAS DO SABÃO ECOLÓGICO	
Joelma Candeia Araújo	
Juliana Goltara Pessôa	
Mayana Ribeiro de Lima	
Uara Sarmenghi Cabral	
DOI 10.22533/at.ed.2411929037	
CAPÍTULO 8	119
ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE INDICADORES-CHAVE DE DESEMPENHO À LUZ DO BALANCED SCORECARD: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES	
Taiane da Silva Valdevino	
Geane Campos de Almeida	
Rubens Aguiar Walker	
Marcos dos Santos	
Ruben Huamanchumo Gutierrez	
DOI 10.22533/at.ed.2411929038	
CAPÍTULO 9	135
GERENCIAMENTO DE RISCOS APLICADO À GESTÃO DE PROJETOS PÚBLICOS	
Flávio Luis Braga Junior	
Danielle Meireles de Oliveira	
Sidnea Eliane Campos Ribeiro	
Camila Gonçalves Alves Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.2411929039	
CAPÍTULO 10	153
ESTRATÉGIA, INTERNACIONALIZAÇÃO E INOVAÇÃO COMO DIFERENCIAL COMPETITIVO: PARCERIA DOS CENTROS DE PESQUISA, UNIVERSIDADES E EMPRESAS BRASILEIRAS	
Filipe de Castro Quelhas	
DOI 10.22533/at.ed.24119290310	
CAPÍTULO 11	166
O IMPACTO DA INTERNACIONALIZAÇÃO SOBRE OS SISTEMAS DE CONTROLE GERENCIAL DE EMPRESAS DO SETOR INDUSTRIAL DO RIO DE JANEIRO	
Filipe de Castro Quelhas	
DOI 10.22533/at.ed.24119290311	
CAPÍTULO 12	181
EDUCAÇÃO CORPORATIVA: CONEXÃO ENTRE APRENDIZAGEM E COMPETITIVIDADE	
Luiz Henrique Gomes Saraiva	
Sálvio De Macedo Silva	
DOI 10.22533/at.ed.24119290312	
CAPÍTULO 13	198
A ÉTICA NA GESTÃO ORGANIZACIONAL E NOS PROCESSOS DE TOMADAS DE DECISÕES	
Filipe de Castro Quelhas	
DOI 10.22533/at.ed.24119290313	

CAPÍTULO 14	211
AÇÕES PARA MOTIVAR SERVIDORES PÚBLICOS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA UNIDADE DE UMA AUTARQUIA FEDERAL DE ENSINO	
Adriano Pereira Grandal Coelho Stella Regina Reis da Costa	
DOI 10.22533/at.ed.24119290314	
CAPÍTULO 15	226
RELAÇÕES DE PODER EM ORGANIZAÇÃO MILITAR: UM ESTUDO DE CASO	
Romero de Albuquerque Maranhão Norberto Stori	
DOI 10.22533/at.ed.24119290315	
CAPÍTULO 16	234
SUSTENTABILIDADE E ABORDAGEM SISTÊMICA: RECONSIDERANDO O TRIPLE BOTTOM LINE	
Marcos Henrique Godoi Jessé Morais Pacheco	
DOI 10.22533/at.ed.24119290316	
SOBRE O ORGANIZADOR	252

ANÁLISE DE MODELO DE GESTÃO DE ESTOQUE DE PRODUTOS ACABADOS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA PETROLÍFERA

Filipe de Castro Quelhas

Niterói – Rio de Janeiro

RESUMO: O presente artigo teve por objetivo estudar como as empresas administram os seus estoques de produtos acabados, atendendo de forma satisfatória seus clientes, reduzindo custos e trazendo retorno financeiro para investidores. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre gestão de estoque de produtos acabados e foi utilizado um caso real de um modelo de gestão utilizado por uma refinaria, de forma a avaliar as práticas realizadas de gestão de estoques de produtos acabados em um sistema de produção contínuo e os resultados alcançados. Como conclusão, foi possível observar que o modelo analítico utilizado pela empresa na gestão de seu estoque permite a mesma a fazer isso de forma otimizada, a ter maior controle e acompanhamento de seu estoque, gerando muitos benefícios, como melhores resultados financeiros.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de estoque, Modelagem analítica, Nível de Estoque, Nível de Serviço

ABSTRACT: The objective of this article was to study how companies manage their inventories of finished products, satisfying their customers,

reducing costs and bringing financial returns to investors. For this, a bibliographic review was performed on finished product inventory management and a real case of a management model used by a refinery was used in order to evaluate the finished inventory management practices of finished products in a production system and results achieved. As a conclusion, it was possible to observe that the analytical model used by the company in the management of its stock allows it to do so optimally, to have greater control and monitoring of its inventory, generating many benefits, such as better financial results.

KEYWORDS: Inventory Management, Analytical Modeling, Inventory Level, Service Level

1 | INTRODUÇÃO

Uma gestão efetiva de estoque é aquela que garante o nível de serviço desejado pelos clientes, com o mínimo possível de custos (Garcia, Reis, Machado e Ferreira Filho, 2006). Os clientes esperam que a entrega dos seus produtos seja realizada no prazo estabelecido, com a qualidade e a quantidade esperada. Com base na compreensão destas premissas, e para atender a esta expectativa de forma

satisfatória, uma organização precisa gerir eficientemente seus níveis de estoque de forma a atender seus clientes no menor tempo possível e ao mesmo tempo reduzir seus custos.

O estoque é um processo que deve ser bem controlado, pois, quando não administrado adequadamente, pode trazer sérios problemas, colocando em risco a saúde financeira de uma empresa (CAMARGOS, 2017).

Estoques são necessários, mas a questão importante é quanto estoque manter. (QUELHAS, p. 105, 2014). Ballou (2014) afirma que os estoques servem para melhorar o nível de serviço, incentivar economias na produção, permitir economias de escala nas compras e no transporte, agir como proteção nos aumentos de preço, proteger a empresa de incertezas na demanda e no tempo de ressuprimento, e servir como segurança contra contingências.

No entanto, certos custos surgem com a existência de estoque alto: custos de manutenção, custos de redução do retorno sobre o investimento (capital “preso”), custos da qualidade de lotes grandes, etc. A princípio, esses custos podem parecer indiretos, difusos e até mesmo irrelevantes, mas a redução desses custos ao manter menos estoques pode ser crucial na luta para competir por mercados mundiais. (QUELHAS, p. 107, 2014).

i. Formulação do problema

Considerando a importância da gestão de estoques dentro da indústria, surge o problema que impulsionou a realização deste estudo: como as empresas administram os seus estoques de produtos acabados, atendendo de forma satisfatória seus clientes, reduzindo custos e trazendo retorno financeiro para investidores? A resposta desta pergunta é o objetivo central do estudo de gestão de estoques. Deve-se planejar um fluxo de suprimentos adequado à demanda, na forma mais econômica, equilibrando o estoque de forma a garantir o nível de serviço.

A visão mais tradicional de estoque, que garante que ele é necessário para garantir um aumento de vendas futuras, foi abalada com o desenvolvimento da gestão da produção que, dentre as suas várias abordagens, considerava que maiores estoques poderiam significar deficiências da empresa em projetar suas vendas, negociar com fornecedores e dimensionar o tamanho de seu real mercado. (SANTOS, José O., FERREIRA, L. R. p.2, 2007)

Dentro deste contexto, o mercado petrolífero apresenta desafios próprios, pois o seu sistema de produção é contínuo e o volume envolvido é extremamente alto. Além disso, este setor lida com um mercado altamente volátil, dependente de acontecimentos sistêmicos, tais como guerras, impostos, alterações cambiais e de taxas de juros, tragédias ambientais, etc. Por isso, existe a necessidade de uma eficiente gestão de estoques que gere maior valor às empresas deste setor.

ii. Objetivo

Este presente artigo tem como objetivo principal avaliar como é realizada a gestão de estoques de produtos acabados. Desta forma, inicialmente será realizada uma revisão de literatura abordando os principais conceitos de gestão de estoque. Na próxima seção, o cenário do setor petrolífero será avaliado, com o intuito de iniciar a reflexão sobre o tema neste mercado. Para desenvolvimento deste estudo, determinou-se a utilização dos dados da Petrobras, com a realização de um estudo de caso na empresa, para que seja possível compreender o modelo de gestão de estoque em uma refinaria. Finalmente, a última seção traz as principais conclusões do artigo.

2 | REVISÃO DE LITERATURA

O problema de gestão de estoques tem referências bastante antigas, e as formulações matemáticas para estoque disseminaram-se durante o período da Segunda Guerra Mundial. A fórmula do lote econômico por exemplo, data de 1915, publicada por F.W. Harris. O principal objetivo da formulação matemática do problema é a programação da reposição sem a dependência da previsão da demanda, que pode ser considerada constante e baseada em probabilidades. (SANTORO E FREIRE, 2008)

A modelagem de um problema inicia-se pela definição dos dados de entrada, no caso do problema de estoque a principal entrada é a curva da demanda, que pode ser definida por modelos probabilísticos, considerando sua sazonalidade, bem como o tempo de reposição caracterizado pelo mercado de fornecedores, e o nível de serviço que se deseja manter. Alguns outros inputs também são necessários para a gestão do estoque: custo e capacidade de armazenagem, custo e capacidade de transporte, custo de oportunidade ou de perda de venda. Estes são essenciais para a modelagem do problema de estoque, além de alguns parâmetros que devem ser gerados, baseados nesses inputs. Os principais parâmetros utilizados na gestão de estoques são descritos abaixo:

- Ponto de Pedido: é o nível de estoque que determinada necessidade de um pedido de reposição. Quando comparar-se a soma do estoque físico com o estoque a receber com o ponto de pedido e esta for menor, é solicitada a reposição.
- Estoque Máximo: é o limite de estoque, limitado ou por restrições de capacidade ou por estratégia de estoque.
- Lote fixo: uma empresa pode determinar um lote de reposição constante por cada pedido, e a cada vez que o estoque atinge o ponto de pedido, é solicitado o lote, que pode ser determinado pela fórmula do lote econômico.

- Estoque de segurança: é a quantidade de estoque necessária para cobrir variabilidades na demanda ou atrasos de ressuprimento.

Santoro (2008) apresenta uma comparação entre quatro modelos de estoque: modelo de reposição do máximo ou modelo de reposição periódica, modelo de reposição da base, modelo do lote fixo e modelo do cálculo das necessidades. Na maior parte dos casos, os modelos de estoque baseiam-se nesses parâmetros para definir a estratégia de ressuprimento, e a comparação do desempenho desses modelos é feita principalmente com base em redução de custos.

3 | CENÁRIO

As fontes energéticas são cruciais para o desenvolvimento econômico e social da população mundial (Figueiredo e Filho, 2009). Mesmo com a crise da Europa, a economia mundial está crescendo e o mercado petróleo é um dos impulsionadores desse desenvolvimento. Segundo a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (Opep) este ano existirá um aumento do consumo de petróleo em 860 mil barris diários, registrando crescimento de 0,97% em relação a 2011 (Giraldi apud Agência Brasil, 2012).

Em relação ao Brasil, durante todo o ano de 2011, foram produzidos, aproximadamente, 768 milhões de barris de petróleo. Em comparação com o ano de 2010, houve aumento de 2,5% na produção de petróleo, segundo o Boletim da produção de petróleo e gás natural da ANP de dezembro de 2011. Confirmando o crescimento, a produção bateu recorde em janeiro com 2.231 (Mbb/d).

A cerca dessa produção, mais de 90% foi retirado dos campos operados pela Petrobras, segundo a ANP (2012), isso deve-se, principalmente ao grande conhecimento da empresa em águas profundas e ultraprofundas, podendo assim explorar o pré-sal (Petrobras).

Esse aumento da produção do petróleo tem impacto na produção dos seus derivados. O país possui 13 refinarias, sendo 11 da Petrobras, que tem como objetivo o processamento do petróleo. Na divulgação dos resultados da Petrobras do primeiro trimestre de 2012, aponta um crescimento da produção (+3%) e da venda (+10%) de derivados no mercado interno em comparação com o mesmo período de 2011. O gráfico 1 explicita a previsão de crescimento por derivado até 2020.

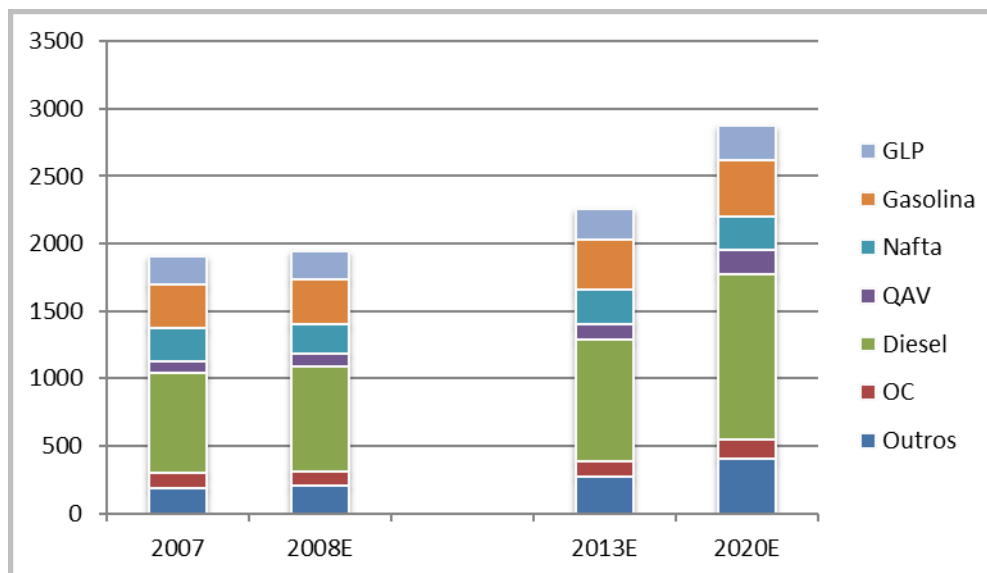


Gráfico 01: Crescimento Interno de Mercado de Derivados (Fonte: Azevedo 2009)

Dentro desse contexto de crescimento, Luz e Nunes em 2009, destacam que a redução de custos na indústria do petróleo representa valores significativos, em razão do alto preço da matéria-prima, que ainda se constitui na principal fonte de energia do planeta, responsável por cerca de 36% da matriz energética mundial. Além disso, Rodrigues, Cassel e Pellegrin destacam os custos operacionais de estocagem, que se for feita uma correta estimativa dos níveis de estoque, manterão uma segurança operacional no abastecimento das unidades produtivas. Por análise de conteúdo, o artigo focará nesse segundo custo, estoque.

4 | MÉTODO DE PESQUISA

A estratégia de pesquisa que se desenvolveu nesse estudo constitui uma pesquisa descritiva, que possui como objetivo a descrição das características de uma população, fenômeno ou de uma experiência (Gil, 2008). Nesse caso a população escolhida foram os produtos acabados nas Refinarias, pois, em geral, é o local onde se encontra maior desperdício do custo de estoque.

Primeiro passo foi a revisão da bibliografia das obras que abordam análise da demanda e gerenciamento de estoque, que são os principais assuntos desenvolvidos nesse tema. Utilizou-se como fonte bibliográfica, artigos e teses publicados em diversos periódicos como Scientific Electronic Library Online – Scielo, artigos publicados pela ABEPRO e pesquisa no Portal de Periódicos da CAPES.

Depois foi realizada a coleta de dados na empresa, a partir de entrevistas e material oferecido pela mesma, com a intenção de verificar a validade das teorias apresentadas no passo anterior.

Por fim, é realizada uma análise dos resultados da investigação empírica com o intuito de discutir as questões relevantes, para que se possa propor melhorias no

processo da empresa.



Figura 01: Síntese da Metodologia do Estudo

5 | ESTUDO DE CASO

i. A Empresa

O presente estudo de caso foi realizado na Petrobras – Petróleo Brasileiro S.A. Uma sociedade anônima em que o acionista majoritário é o governo federal, que tem como negócio a extração, refino, transporte e comercialização de óleo e gás natural, petroquímica, distribuição de derivados, energia elétrica, biocombustíveis e outras fontes renováveis de energia, atuando no Brasil e no exterior. Atualmente é a quinta maior empresa de energia do mundo e tem objetivo de expandir seu mercado até 2020, contando com um investimento de US\$ 224,7 bilhões para isso.

Análise das Operações Logísticas e Gestão de Estoques

A diretoria responsável pelo setor de refino é o Abastecimento, gerindo as doze refinarias brasileiras que, atualmente, atingem a marca de produção de aproximadamente 2,2 milhões de barris por dia, os terminais terrestres e aquaviários, as petroquímicas e os vários quilômetros de dutos, além de realizar o gerenciamento da cadeia logística, e o marketing e comercialização dos produtos.

A gerência executiva da Logística é responsável pelo planejamento e controle da cadeia logística na produção dos principais produtos da companhia, desde a saída do óleo da plataforma, ida para as refinarias e terminais, com o transporte, até a entrega ao cliente final da empresa, que são as distribuidoras.

A gerência ALE (Análise das Operações Logísticas e Gestão de Estoques) é a responsável pela gestão de estoques dos produtos acabados e está inserida na gerência geral do Planejamento Logístico. Os principais processos da gerência são:

- Gerir as Informações de Estoque, que engloba elaborar as diretrizes, a garantir a qualidade das informações e promover capacitação em gestão das informações do estoque. Além de consistir informações nas movimentações marítimas e coordenar e executar o processo de fechamento do estoque;
- Acompanhar a Cadeia Logística, que é responsável por acompanhar e ana-

lisar o desempenho da cadeia logística, através do monitoramento de indicadores, propor ações de melhoria e acompanhar o andamento das mesmas.

- Análise Estatística: desenvolve estudos estatísticos por demanda desta e de outras áreas da empresa.

ii. Cadeia de Suprimentos da Produção de Derivados

Para analisar o modelo de gestão de estoques de produtos acabados aplicado em uma refinaria, é interessante entender como funciona o processo pelo qual o petróleo, como matéria prima, passa até transformar-se nos produtos derivados.

Para isso, o esquema a seguir ilustra o processo como um todo.

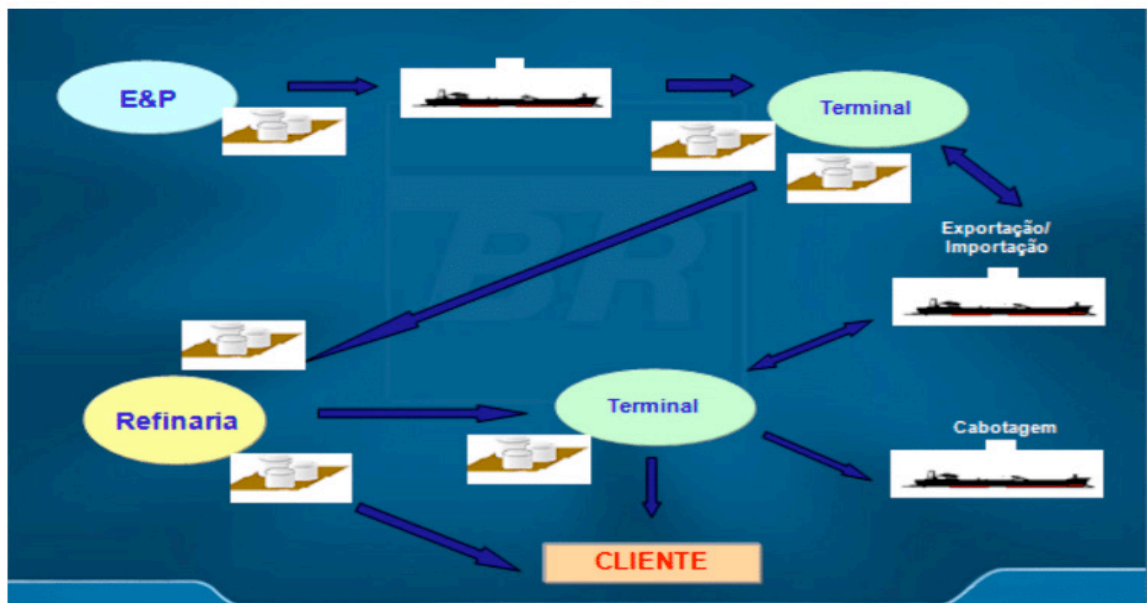


Figura 02: Cadeia de Suprimento

O processo do Abastecimento inicia-se no momento em que o óleo cru sai da plataforma e é levado por navios até os terminais. Nos terminais, o petróleo pode ser exportado, e também é recebido petróleo vindo de outros países. A partir daí, este petróleo é encaminhado para as refinarias, através de dutos, onde ocorre o processo de refino do mesmo. Com a execução do processo, que será visto um pouco mais a fundo a frente, são obtidos os produtos derivados do petróleo, como gasolina e diesel.

Os produtos derivados ficam estocados em tanques nas refinarias e depois são conduzidos por dutos para os terminais ou para o cliente final, que também pode fazer o recolhimento do produto pelo modal rodoviário. Uma vez nos terminais, os produtos podem ser conduzidos para outros polos da empresa ou para os clientes finais, as distribuidoras. O transporte acontece através de dutos, no caso dos terminais terrestres, ou por cabotagem até um porto associado ao terminal, no caso dos aquaviários. Assim como o petróleo, seus derivados também são exportados em viagens de longo curso de navios e também há importação de produtos.

iii. Processo de Refino de Petróleo Simplificado

A fim de aprimorar o estudo da gestão de estoques, foi feito um levantamento do processo de produção da refinaria. Contudo, este será mostrado de forma simplificada, neste estudo de caso, por ser muito complexo e não fazer parte do foco do processo de gestão de estoques.

O esquema abaixo mostra o processo simplificado que ocorre nas refinarias e nos terminais

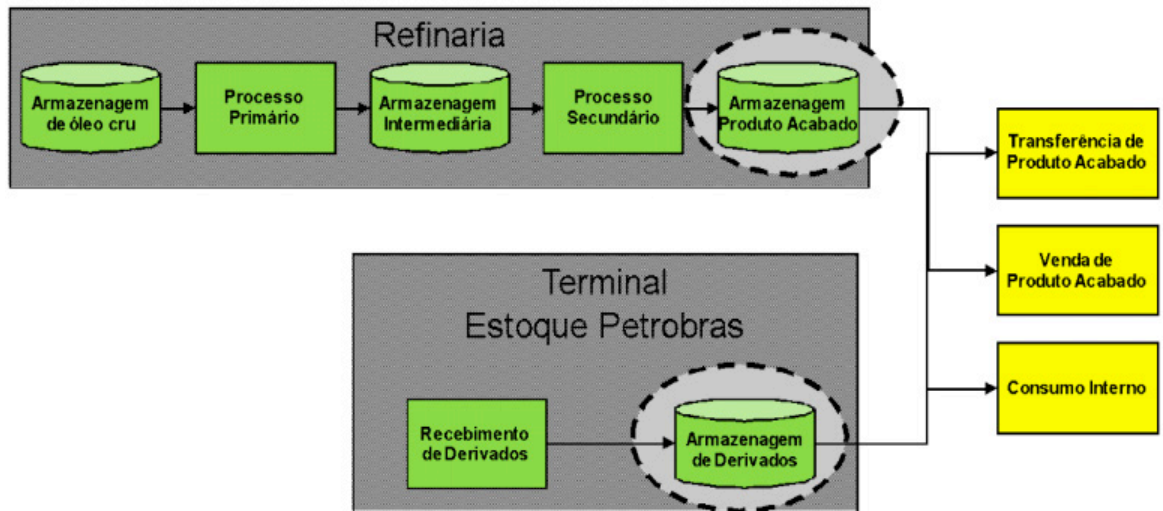


Figura 03: Processo de Refino

O óleo cru, é a matéria-prima para a produção de derivados, chega à refinaria e fica armazenado até o início do refino. Existem diversas unidades de produção que formam o complexo da refinaria, o insumo pode ser processado em cada uma destas ou não, dependendo do produto que está sendo gerado, pois alguns tipos necessitam de mais etapas de refino do que outros. No esquema, são consideradas duas passagens por unidades de produção, caracterizadas como “Processo Primário” e “Processo Secundário”, após cada etapa do refino, o produto intermediário ou acabado é armazenado em tanques antes de passar para a próxima etapa.

O produto acabado precisa passar pelo teste de qualidade para receber o certificado de que está dentro dos padrões necessários para ser comercializado, esses padrões incluem, por exemplo, o nível enxofre no diesel e a octanagem da gasolina. É retirada uma amostra do tanque e levada para o laboratório. É importante que o tempo de certificação esteja aderente ao tempo planejado, pois, se não, pode atrasar a entrega do produto ao cliente.

Após ser certificado, o produto pode ser comercializado. Sendo assim, este poderá seguir alguns caminhos: pode ser transferido para algum terminal para, ser entregue posteriormente, já que as refinarias não conseguem atender a todo o mercado consumidor diretamente. Também pode ser vendido diretamente para o cliente final, ou

pode ser consumido internamente, em um processo de degradação, que transforma um produto em outro derivado, dependendo das demandas da empresa no determinado período.

iv. Sistema de Produção

O refino é considerado um processo de produção contínuo, pois é ininterrupto, ou seja, a matéria-prima entra no sistema e o processamento ocorre até que esta termine. Contudo, a empresa considerada que a produção acontece por lotes ou bateladas, já que a venda só pode acontecer após a certificação e esta é realizada por tanque preenchido, a quantidade de produto dentro do tanque pronto para ser comercializado representa um lote produzido. Esse valor é utilizado para o cálculo das faixas de estoque como tamanho do lote de produção. O cálculo será descrito de forma detalhada mais a frente.

v. Gestão Otimizada de Estoque

O Sistema de Produção e Gestão de Estoque (PGE) suporta uma modelagem analítica de estoque que utiliza como dados de entrada informações sobre demanda, tempo de reposição e nível de serviço e gera como dados de saída informações sobre o estoque, como pode ser visualizado no esquema representativo abaixo.

Figura 04: Esquema Representativo da Modelagem Analítica do Estoque

Vale ressaltar que a demanda média diária é calculado com base nas possíveis destinações que os derivados (produtos acabados) armazenados na refinaria ou nos terminais podem ter. Como já citado anteriormente, eles podem seguir para Transferência, Venda de Produto Acabado ou Consumo Interno. Dessa maneira, são esses três fatores que serão base do cálculo da previsão da demanda diária média de refino.

Por sua vez, o estoque de segurança é definido com o propósito de atuar como “amortecedor” das incertezas inerentes à gestão da Cadeia de Suprimentos do setor, já que algumas variáveis podem apresentar desvios ao longo da cadeia. Alguns exemplos de tais variáveis são: Qualidade e Quantidade produzida na Exploração e Produção, tempo e lote no transporte até a refinaria, tempos de produção, amostragem e análise no refino, demanda do cliente final, entre outras.

Já quanto à definição dos níveis de estoque, é importante salientar que existe uma relação direta com o nível de serviço ou de atendimento. Como este último tem forte impacto nos níveis de estoque, terá também nos custos logísticos. Dessa maneira, deve-se sempre buscar o equilíbrio entre os custos logísticos e os níveis de serviço. Assim, percebe-se que o aumento do nível de serviço irá requerer a elevação

dos estoques.

Através da Modelagem Analítica, é possível definir as curvas de estoques para atendimento de um determinado nível de serviço, de acordo com os dados de entrada.

Após a definição dos níveis de estoque, como o estoque máximo esperado, o estoque de segurança, o estoque crítico, podem definir as faixas resultantes que serão responsáveis por orientar a gestão otimizada dos estoques, sendo elas: Laranja, Verde, Amarela e Vermelha.

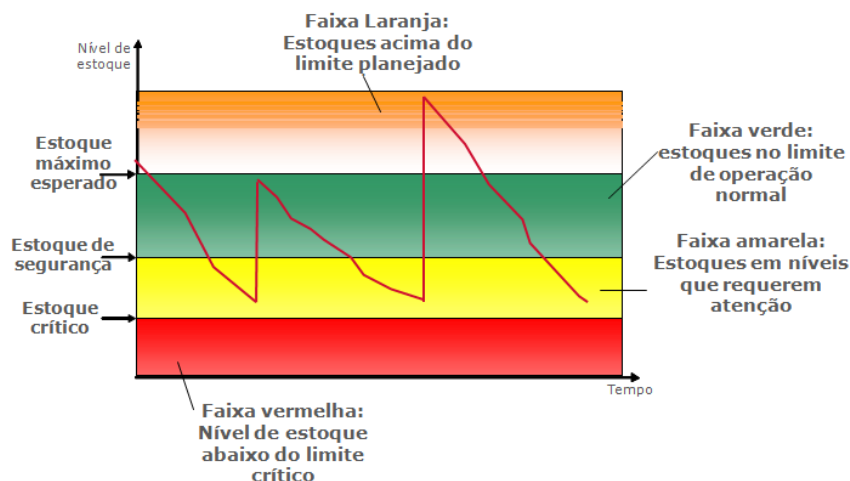


Figura 05 – Faixas de Estoque (Fonte: Petrobras)

A Gestão Otimizada do Estoque envolve um processo contínuo de avaliação e controle do mesmo, como o ciclo de melhoria contínua PDCA (“Plan, Do, Check, Act” ou Planejar, Fazer, Verificar, Atuar).

O “planejar” consiste em determinar as metas de estoque de produto acabado que deverão ser atingidas. Já o “fazer” se refere ao processo produtivo em si, ou seja, o refino do petróleo que dará origem aos produtos acabados, denominados derivados.

Por sua vez, a “verificação” está relacionada às medições dos indicadores e ao controle realizado. Em nível operacional, o acompanhamento dos níveis de estoque ocorre de forma a garantir que, caso haja um desvio em relação ao planejado, o mesmo possa ser registrado e analisado para que na programação do estoque operacional projetado seja evitada sua ocorrência, como mostra a figura a seguir.

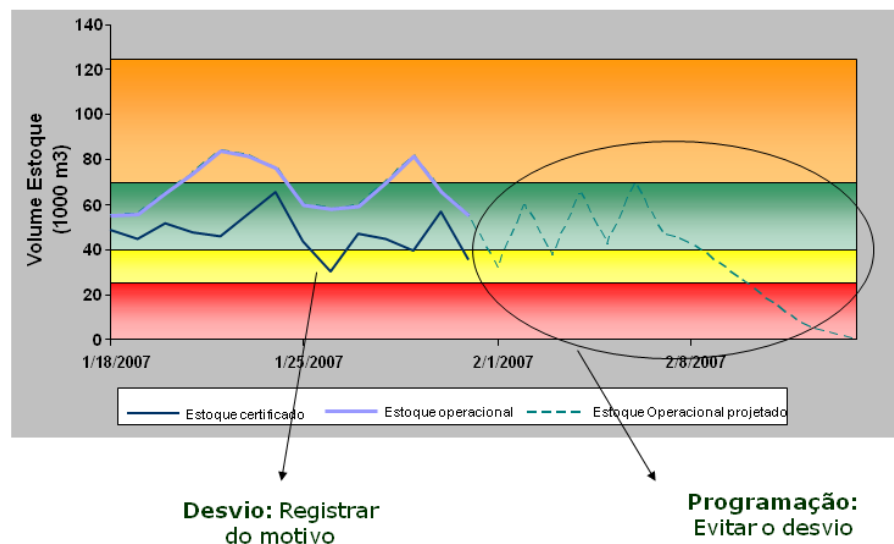


Figura 06 - Acompanhamento dos níveis de estoque

O acompanhamento mensal tem por objetivo avaliar os seguintes quesitos: Questões relativas a desvios, Repostas de cada localidade, Análise e consolidação das respostas, Divulgação dos resultados e Análise Crítica do histórico.

No nível tático, deve-se realizar o acompanhamento dos indicadores que serão detalhados mais a seguir. A partir das medições realizadas, poderá se chegar a possíveis maneiras de corrigir desvios inesperados.

A etapa da “ação”, após a etapa de verificação da gestão de estoques, está relacionada ao abastecimento e pode ser feita nas seguintes perspectivas:

- Refino: reduzir tempo de certificações¹;
- Comercial: trabalhar junto ao cliente para diminuir as incertezas da demanda;
- Logística PL: replanejar as faixas de estoques;
- Logística OL: otimizar a programação de entregas;
- Logística DEL: desenvolver estudos sobre os gargalos logísticos identificados.

Por fim, vale lembrar também que a Gestão Otimizada de Estoques não ocorre somente no horizonte de curto prazo caracterizado pelas operações cotidianas. Na verdade, ele ocorre em três horizontes de tempos e três níveis hierárquicos da organização que podem ser resumidos na seguinte figura:

Figura 07: Desdobramento da Gestão Otimizada de Estoques (Fonte: Petrobras)

1 Tempo de certificações em refinarias consiste no tempo entre duas certificações consecutivas.

vi. Modelo Analítico - Definição e Controle dos Indicadores

A gestão de estoques da empresa em questão analisa o estoque certificado dos terminais terrestres, marítimos e refinarias para os seguintes grupos de produtos:

Gasolina	QAV
Diesel S1800	Nafta
Diesel S500 / S50	Bunker
Diesel Marítimo	GLP

Tabela 01 – Produtos analisados na Gestão de Estoques

Em termos explicativos, produtos certificados são aqueles que passaram pelos testes de qualidade da produção e que, portanto, estão dentro dos padrões estabelecidos e aptos para serem utilizados. No caso de uma refinaria, tanto a matéria prima que chega (o denominado “óleo cru”) como o produto final (derivados) deve ser certificados. O petróleo (óleo cru) é certificado quando sai da plataforma e depois é novamente quando chega em algum terminal ou em alguma refinaria. Isso se deve ao fato de que ao longo do transporte do óleo este pode ficar fora de especificação, não servindo, portanto, para dar continuidade na cadeia produtiva.

O principal objetivo do desenvolvimento de um Modelo Analítico é determinar níveis de Estoque de Derivados utilizando como premissa o nível de serviço esperado associado aos custos de estoque. Os níveis de estoque calculados serão dimensionados visando atender a demanda de produto para venda, transferência externa e consumo interno;

Uma premissa básica do modelo é que a análise de estoque de derivados acabados utilizada para os modelos analíticos de estoques em terminais e refinarias considera as operações de envio e recebimento de produtos em tanques de produtos acabados e certificados.

O modelo analítico para determinação dos parâmetros de controle no Processo de Gestão de Estoque é baseado na definição de um estoque de segurança e um estoque médio associado, que é calculado da seguinte maneira:

$$\begin{array}{ll} \textbf{Estoque de Segurança} & \textbf{Estoque Médio} \\ Es = Z \times \sqrt{(\sigma_D^2 \times \bar{L}) + (\sigma_L^2 \times \bar{D}^2)} & \bar{E} = Es + \left(\frac{\bar{Q}}{2} \right) \end{array}$$

Es : Estoque de Segurança

\bar{E} : Estoque Médio

Z : Fator de Segurança

\bar{Q} : Lote de Reposição Médio

\bar{L} : Tempo Médio de Reposição

σ_L : Desvio Padrão do Tempo de Reposição

\bar{D} : Demanda Média

σ_D : Desvio Padrão da Demanda

Os dados considerados para o cálculo de cada uma das variáveis de entrada do modelo são:

- **Período de análise:** 2 anos;
- **Lote de reposição médio (Q):** volume médio de produto transferido para o tanque de produto final para certificação;
- **Tempo médio de reposição (L):** considera o tempo total entre o início do primeiro bombeio de enchimento do tanque até a emissão do certificado de produto;
- **Demanda Média (D):** média de todas as saídas diárias de produto. Os pontos de análise de demanda serão considerados de acordo com a forma de operação de cada uma das refinarias;
- **Fator de segurança (Z):** aplica ao modelo de estoques o nível de serviço desejado no atendimento às entregas, baseando-se em uma distribuição normal padrão.

Quanto ao tempo de reposição, a modelagem de estoques para o refino considera dois cenários de análise, definidos, principalmente, em função da forma de operação de cada localidade.

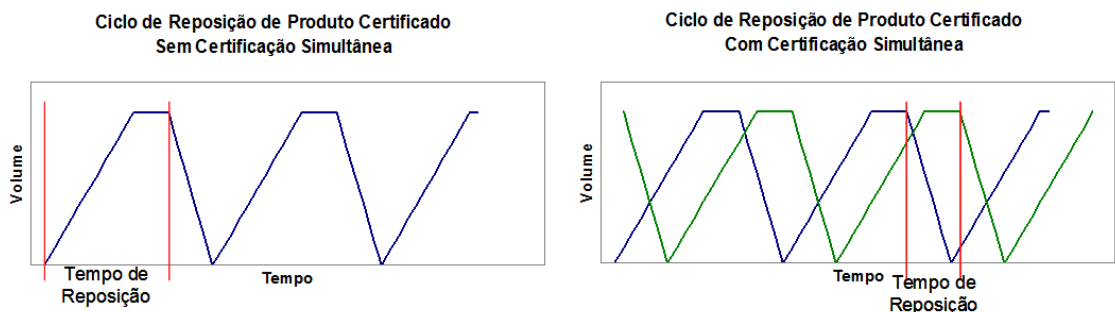


Figura 09 – Tempo de Reposição

Cenário 1: período decorrido entre o início do bombeio de produto para o tanque até o momento da certificação;

Cenário 2: intervalo entre certificações simultâneas.

Dessa forma, através da Modelagem Analítica é possível definir as curvas de estoque necessário para atender a um determinado nível de serviço, considerando as variações de demanda e produção históricas, como mostra o gráfico a seguir.

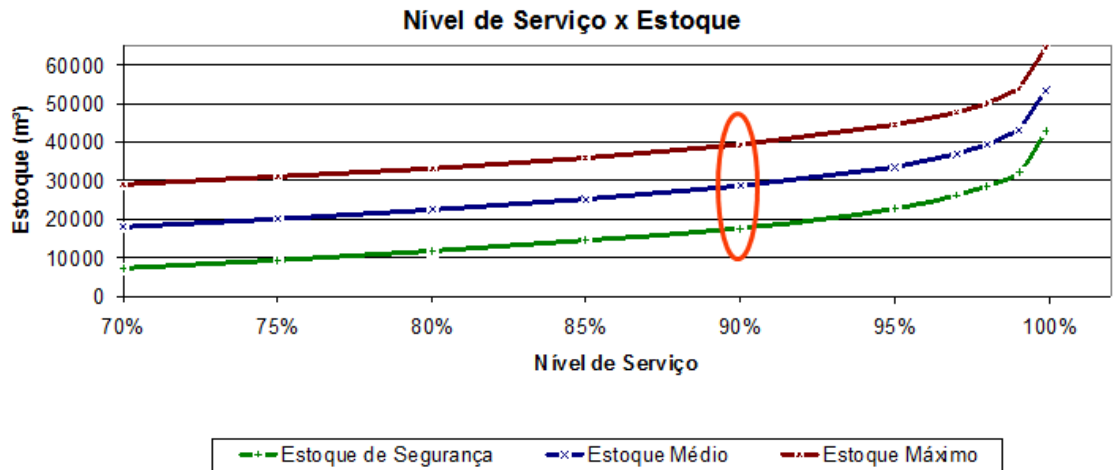


Figura 10 – Gráfico Nível de Serviço X Estoque (Fonte: Petrobras)

Considerando a situação apresentada, para um nível de serviço de 90% seria necessário um estoque médio de 29.000m³.

Com os dados obtidos, é possível avaliar através de uma análise, o impacto de cada variável no comportamento dos estoques e, conseqüentemente, nos custos financeiros associados.

vii. Cálculo dos Indicadores – Índices de Criticidade (IC)

Abaixo, são apresentados os cálculos dos Índices de Criticidade (IC) de estoque, que avaliam se o estoque está acima ou abaixo das metas estabelecidas.

$$ICBE = \frac{UES}{UTES}$$

1) Índice de Criticidade associado a estoques baixos:

UES - Utilização do estoque de segurança

UTES – Utilização total do estoque de segurança no período

$$ICBE = \frac{\sum (ES - ECD)}{ES \times D}$$

ES – Estoque de segurança (limite superior da faixa amarela)

ECD – Estoque certificado diário

D – Número de dias do período considerado

A diferença (ES – ECD) deverá ser somada para todos os dias em que ECD < ES.

$$ICA = \frac{UMFL}{L}$$

2) Índice de Criticidade associado a estoques altos:

UMFL - Utilização média da faixa laranja

L – Lote do modelo (largura da faixa verde)

$$UMFL = \frac{\sum (ECD - EME)}{D}$$

L = EME – ES

ECD – Estoque certificado diário

EME – Estoque máximo esperado (limite superior da faixa verde)

D – Número de dias do período considerado

ES – Estoque de segurança (limite superior da faixa amarela)

A diferença (ECD – EME) deverá ser somada para todos os dias em que $ECD > EME$.

viii. Exemplo

A seguir, será apresentado um exemplo de controle dos indicadores de estoques de uma refinaria, para o produto Óleo Combustível marítimo (OC Marit). Dessa forma, é possível identificar as faixas resultantes em que os mesmos se encontram que são responsáveis por orientar a gestão otimizada de estoque.

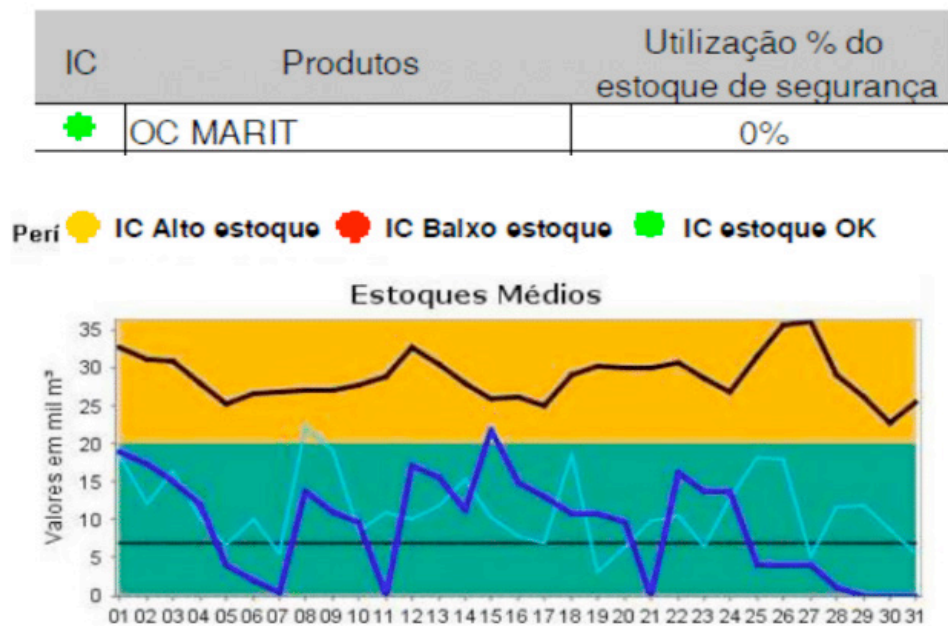


Figura 11: Estoques médios e utilização do estoque de segurança

Índice de criticidade	Valor do período	Referência
Índice de criticidade Alto	0,01	$\leq 0,15$
Índice de criticidade Baixo	0	$\leq 0,22$
Nível de Serviço (%)		0,0%
Estoque Médio (m3)	11.249	6.800

Tabela 02 : Índice de criticidade

Dados de entrada	Valor de modelo	Valor do período	Análise
Envio diário médio (m3)	1.339	1.581	18,1%
Variação dos envios em relação à média	1,07	0,67	-37,4%
Tempo de reposição (dias)	4,61	3,86	-16,3%
Variação do tempo de reposição em relação à média	0,83	0,82	-1,2%
Lote de reposição (m3)	8.615	10.620	23,3%

Tabela 03: Valores por modelo

Como se pode perceber, os índices de criticidade estão abaixo do valor de referência, porém o estoque médio está acima do que deveria. Além disso, o envio diário e o lote de reposição também ficaram muito próximos do valor do modelo. Os indicadores de uma maneira geral corroboram a primeira informação fornecida no exemplo que o IC do produto em questão estava dentro dos parâmetros, o que caracteriza um bom resultado.

6 | ANÁLISE RESULTADOS E CONCLUSÃO

A Gestão Otimizada de Estoque junto ao modelo analítico permite a empresa acompanhar e controlar os níveis de estoque, avaliar o quão estão dentro dos padrões estabelecidos e, caso não estejam, onde podem atuar de forma a identificar soluções para o problema. O modelo permite relacionar os níveis de estoque com os níveis de serviço, permitindo maior controle e resultados melhores da operação, em termos financeiros, inclusive, já que quanto melhor a gestão do estoque, menor os custos financeiros associados a ele.

Além disso, através de uma análise de sensibilidade é possível avaliar o impacto de cada variável no comportamento dos estoques e (exemplo: quando muda a demanda, quanto impacta no nível de serviço e de estoque médio). Assim, consequentemente impactará em melhores resultados no desempenho financeiro.

O modelo de gestão avaliado possui muitos benefícios potenciais quando bem implementado, alguns deles são citados a seguir:

- Transparência das informações relevantes para definição e cálculo dos estoques;
- Melhor coordenação da cadeia de suprimentos, observando demanda versus estoque ao longo da cadeia;
- Melhor tempo de resposta às incertezas de previsão de suprimentos e demanda;
- Gestão dos custos financeiros de estoque;
- Redução das faltas;
- Definição de direcionadores operacionais;
- Redução dos estoques e aumento do nível de serviço, através de melhor adequação entre estoque e retiradas;
- Negociação com os clientes com base em parâmetros técnicos de níveis de serviço, estoque e custos associados.

A partir da presente pesquisa, foi possível analisar os modelos e práticas de Gestão de Estoque utilizado por um sistema produtivo complexo, que tem como característica processo contínuo. Os resultados positivos da Gestão de Estoque podem ser percebidos pelo exemplo fornecido e os autores acreditam ser um fato que corrobora o que foi encontrado através da revisão de literatura, no que diz respeito à gestão eficientemente de seus níveis de estoque, de forma a garantir o nível de serviço no menor tempo possível e ao mesmo tempo reduzir seus custos.

Como sugestões para próximos estudos, podem ser feitas análises comparativas deste modelo com outros utilizados em refinarias ou em algum sistema produtivo semelhante, de forma a comparar os resultados e medir, assim, a eficiência do modelo de gestão de estoques de produtos acabados apresentado.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, J. S. G. Apresentação em março de 2009: Plano de Negócios 2009-2013 Disponível em: http://www.senado.gov.br/comissoes/ci/ap/AP20090324_Petrobras.pdf Acesso em 16 de abril de 2017.

BALLOU, R. H., “Logística Empresarial”, São Paulo, Editora Atlas, 2014.

CAMARGOS, D. A Importância de se Controlar o Estoque. Editora Atlas, 2017.

FIGUEIREDO, C. B.; FILHO, R. F. Sustentabilidade da indústria de petróleo. V Congresso Nacional de Excelência e Gestão 2009.

GARCIA, Reis, Machado e Ferreira Filho. Gestão de Estoques, Editora Atlas, 2006.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIRALDI, R. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2012-04-12/opep-crise-em-paises-produtores-de-petroleo-e-especulacoes-geram-aumento-de-preco> Acesso em: 26 de maio de 2017.

LUZ, P. A. ; NUNES, F. R. M. Estudo de planejamento das operações logísticas em uma refinaria de petróleo visando a melhoria da rentabilidade: o caso da Lubnor. XIX SIMPEP 2009.

Petrobras. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/pt/quem-somos/perfil/atividades/exploracao-producao-petroleo-gas> Acesso em: 01 de junho de 2017.

Disponível: <http://www.petrobras.com.br/pt/noticias/nosso-lucro-liquido-no-trimestre-foi-de-r-9-2-bilhoes/> Acesso em: 06 de junho de 2017

QUELHAS, O. L. G.: Apostila do curso de Planejamento e Controle da Produção do curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal Fluminense, 2014.

RODRIGUES, L. H.; Cassel, R. A.; Pellegrin, I. D. Uma abordagem metodológica para o uso da simulação de eventos discretos no dimensionamento do nível de estocagem de derivados de petróleo em refinarias. ENEGEP, 2003.

SANTORO, M.C.; FREIRE, G. Análise comparativa entre modelos de estoque, São Paulo: Produção, 2008.

SANTOS, J. O. d. e FERREIRA, L. R. - Análise da Relação entre o Valor de Estoque e o Valor da Empresa na Indústria Petrolífera, 2007.

SOBRE O ORGANIZADOR

Clayton Robson Moreira da Silva - Professor Efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), atuando no eixo de Gestão e Negócios. Doutorando em Administração e Controladoria pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestre em Administração e Controladoria pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Possui MBA em Gestão em Finanças, Controladoria e Auditoria pelo Centro Universitário INTA (UNINTA). Bacharel em Ciências Contábeis pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Atua como revisor de artigos científicos em periódicos e eventos nacionais e internacionais. Desenvolve pesquisas nas áreas de Administração Pública; Controladoria; Gestão Ambiental e Sustentabilidade; Gestão Organizacional; e Pesquisa e Ensino em Administração e Contabilidade.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-224-1

