

O DIMENSIONAMENTO DOS NÍVEIS DE ESTOQUE NA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO: UM ESTUDO EM UMA FÁBRICA DE ISOTÉRMICOS

THE SIZING OF STOCK LEVELS IN THE PROCESSING INDUSTRY: A STUDY IN AN ISOTHERMAL FACTORY

Samuel Fernandes Nunes

UNINOVE / Instituto Federal de São Paulo. Email: samuel-fn@hotmail.com

Robson Elias Bueno

Universidade Paulista. Email: robsonebueno@gmail.com

Cleverson Faber de Assis

Instituto Federal de São Paulo: E-mail: faberassis@gmail.com

Tatiane Chiles Toledo

Fatec Guarulhos. E-mail: tati_ch@hotmail.com

Enio Fernandes Rodrigues: Email: Eniofr@uol.com.br

Resumo

O estudo de caso aqui apresentado visa avaliar a redução de estoque na área de armazenamento de matéria-prima de uma família de produtos, com o objetivo de reduzir a quantidade armazenada. Para a sua concretização foi efetuado um estudo da situação atual com as práticas utilizadas pela empresa. A área de armazenagem responde por 20% dos custos da logística e investir em uma política de melhoria, voltada para a sua diminuição, permite reduzir os custos com tal operação. A gestão eficiente da operação de armazenagem admite um planejamento mais eficaz no que se diz respeito à empregabilidade dos recursos financeiros.

Desta forma, buscou-se demonstrar, como a aplicação de conceitos simples da gestão do estoque e sua armazenagem, podem apresentar resultados significativos em relação ao capital investido nesses processos. O estudo apresentado constitui na análise do cenário encontrado seguido da implantação de processos e técnicas adotadas pelo mercado, configurando em um novo sistema para a operação de armazenagem. Com os resultados apresentados foi simulado um plano de investimentos com as economias proporcionadas pelas mudanças.

Palavras chave: Gestão de Estoques, Armazenagem, custos.

Abstract

The case study presented here aims to evaluate the reduction of stock in the storage area of raw materials from a family of products, in order to reduce the quantity stored. For its implementation was carried out a study of the current situation with the practices used by the company. The storage area accounts for 20% of logistics costs and investing in improved policy, aimed at its reduction, reduces the costs of such an operation. Efficient management of the storage operation allows more effective planning as it relates to the employment of financial resources. Thus, we sought to demonstrate how the application of simple concepts stock management and storage, may present significant results in relation to the capital invested in these processes. The present study is the following scenario analysis found the implementation of processes and techniques adopted by the market, setting up a new system for the storage operation. With the presented results was simulated an investment plan with the savings offered by the changes.

Keywords: Inventory Management, Storage, costs.

1. – INTRODUÇÃO

Em tempos de economia instável e baixo crescimento, as pequenas empresas sofrem com alta carga tributária e concorrência acirrada do mercado. Assim reduzir custos torna-se uma questão chave para a sobrevivência do negócio. A boa gestão da

operação de armazenagem e estoques apresenta-se como um diferencial estratégico para o mercado.

Para reduzir custos dentro das organizações existem inúmeros procedimentos que podem ser aplicados, um deles é a gestão do controle de estoque. Esse procedimento visa controlar as quantidades de produtos disponíveis em uma determinada área dentro da empresa, controlando suas variações com o passar do tempo (BOWERSOX, 2009).

Corroborando com o autor, a redução de estoque é uma ação de extrema importância dentro do processo produtivo, uma vez que estoques não agregam valor ao produto, quanto menor o nível de estoques com que um sistema produtivo conseguir trabalhar, mais eficiente torna-se este sistema.

Um dimensionamento planejado buscando a diminuição dos estoques aumenta o nível de serviço ao cliente, pois proporciona quantidades adequadas, no lugar certo e momento adequado. Estabelecer quantidades adequadas, sua localização e avaliar custos que sustentem novas compras de matéria-prima, é um grande desafio para os gestores, pois as duas atividades são conflitantes.

Segundo Nogueira (2012), o estoque tem grande influência e importância nos custos das empresas, pois esses volumes de mercadorias absorvem o capital que poderia ser investido de outras formas dentro da organização, como por exemplo: aplicação do capital em fundo de investimentos, um novo projeto para a empresa ou mesmo compra de novos equipamentos.

Dentro desta conjuntura, o trabalho apresenta um estudo de caso que, na busca pela identificação dos reais custos de armazenamento de materiais, utilizando uma metodologia de custeio das mercadorias e uma análise comparativa entre o sistema de movimentação anterior e atual. Esse trabalho está disposto da seguinte forma: partindo-se da introdução e objetivo aqui apresentado, a seção 2 apresenta uma revisão da literatura. A seção 3 mostra os métodos utilizados. Na seção 4 o estudo de caso é apresentado, na seção 5 a análise e discussão dos resultados. Por último, na seção 6, são expostas as conclusões e considerações finais.

2. - REVISÃO DA LITERATURA

2.1 – A GESTÃO DE ESTOQUE E ARMAGENAGEM

As atividades de fluxo de materiais que compõe um armazém são chamadas de estocagem, um local reservado para manter e preservar os materiais, ou seja, a estocagem é o ponto destinado à locação estática dos materiais.

A armazenagem é um ponto de ligação abstrato entre os fornecedores, a produção e por consequência o consumidor, intimamente ligado aos custos de estocagem uma vez que sua quantidade superdimensionada gera valor elevado de capital e o seu subdimensionamento pode causar ruptura e prejuízos às corporações (FARIA, 2005).

A administração correta do processo de armazenamento resulta em melhores aproveitamentos dos espaços físicos envolvidos, admite que somente o material necessário e na quantidade correta seja mantidos em armazéns próprios ou terceirizados.

Segundo Guarnieri *et al.*,(2006), boas práticas de gestão dos estoques permite melhores controles das quantidades em operação e melhor aproveitamento de recursos humanos e financeiros.

O processo armazenamento vem mudando nos últimos anos, tais mudanças vêm refletindo em uma nova forma de enxergar a atividade de armazenagem, com sistemas automáticos de movimentação, separação de produtos e uma ampla revisão no conceito de armazém.

2.1.2 – O PAPEL DOS ESTOQUES E ARMAZENAGEM

Como há a necessidade de disponibilidade dos produtos para os clientes é indispensável manter estoques, logo a sua administração torna-se um desafio a mais para os gestores das áreas envolvidas, pois abrange um direcionamento a níveis cada vez mais baixo dos estoques, por motivos de alto custo, dinheiro parado que é corroído pelo sistema ineficaz da economia.

A manutenção dos altos níveis de estoques pode ser responsável em aproximadamente dois terços dos custos logísticos, o que torna essa atividade um importante braço da logística. Para uma agregação de valor dinâmico ao estoque, ele

deve estar bem dimensionado para atender os clientes de forma a não causar falta de abastecimento (BALLOU; 2012).

A armazenagem se mostra como uma operação que se acrescenta ao sistema logístico, pois na área de suprimentos é necessário seguir um sistema de armazenagem coerente de matérias primas e insumos.

2.1.3 – SERVIÇOS RELACIONADOS À ARMAZENAGEM

Devemos entender de forma muito clara quais os produtos que devemos armazenar para definirmos cada tipo de armazém que iremos empregar. Para executar tal tarefa, devemos entender primeiramente as suas funções (BALLOU, 2012). Dentre as principais funções podemos citar:

| | |
|-----------------------------------|---|
| Abrigo da carga | A função de abrigar a carga tem o objetivo de manter as cargas em condições de uso com suas características qualitativas preservadas. |
| Consolidação | A empresa consegue e pode economizar no transporte se as entregas forem efetuadas em um armazém, onde as cargas são agregadas ou consolidadas e, então, transportadas em um único veículo até seu destino final. |
| Transferência / Transbordo | É o modelo reverso da consolidação, neste caso o armazém terá a função de fracionar e transportar as mercadorias para diversos clientes. |
| Agrupamento | Agrupar vários itens em um armazém pode ser utilizado como estratégia para empresas que possuem em sua linha uma extensa gama de produtos, as empresas podem fabricar integralmente seus produtos ou ainda família de produtos, os clientes tem a sua disposição essa grande linha de produtos. |

Tabela 1 – Funções da Armazenagem – Fonte: Os autores

2.2 – ESTOQUES

Apesar dos estoques aparentemente serem necessários para os sistemas produtivos, é consenso geral de que os mesmos precisam ser reduzidos a um valor mínimo para não causar apagões e paradas surpresa na produção. Também geram outras despesas de manutenção, movimentação e armazenagem desses materiais, a empresa pode perder a oportunidade de ter retorno sobre todo o capital que investiu nestes estoques de outra forma.

Corrêa e Corrêa (2006), hoje é muito claro que a finalidade deve ser baixar os estoques até a quantidade estritamente necessária estrategicamente. Os estoques, portanto é uma “acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação” (SLACK, 2010, p. 278) e estão distribuídos em toda a cadeia produtiva.

Estoques de produtos acabados ou estoques de matérias-primas aumenta a complexidade da gestão, devido à necessidade de utilização de diferentes procedimentos de controle para gerenciar cada um dos diferentes tipos de inventário.

2.2.1 – O GIRO DE ESTOQUE ARMAZENAGEM

A relação existente entre o consumo anual e o estoque médio do produto é chamada de giro de estoque, também conhecido como rotatividade de estoque, alcance e turnover. O giro de estoque é o número de vezes que um produto ou mercadoria é repostado, ou seja, o giro de estoque é o resultado da divisão das vendas anuais ao custo de estoque pelo investimento médio em estoque, levando-se em conta o mesmo período das vendas (BALLOU, 2012).

Quanto maior o giro, maior a tendência à descentralização e menores são os custos de armazenagem e os riscos de obsolescência. O giro de estoque é dado pela relação:

$$GE = \frac{Ei + Cp - Ef}{Em} \quad \text{- Equação 1.}$$

GE = Giro de Estoque

Ei = Estoque Inicial

Cp = Compras (período)

Ef = Estoque Final

Em = Estoque Médio

2.2.2 – O ESTOQUE MINIMO DOS PRODUTOS

O estoque mínimo é a quantidade mínima que deve existir em estoque, que se destina a cobrir eventuais atrasos no suprimento, objetivando a garantia do funcionamento ininterrupto e eficiente do processo produtivo, sem o risco de faltas (MARTINS, 2009).

O estoque mínimo é dado pela formula.

$$E_{min} = E_s + P_e \times C_d \quad - \text{Equação 2.}$$

E_{min} = Estoque Mínimo

E_s = Estoque de Reserva ou de Segurança

P_e = Prazo de Entrega

C_d = Consumo Diário

2.2.3 – O ESTOQUE MÉDIO

Estoque médio é a média contabilizada dos estoques no final de cada período dividido pelo número de período contabilizado. Esse período pode ser diário, semanal, mensal e anual.

E_{me} = Estoque Médio

Q = Quantidade no Período

$$E_{me} = \frac{Q + E_s}{2} \quad - \text{Equação 3.}$$

E_s = Estoque de Segurança

2

3. – METODOLOGIA

A metodologia utilizada nesta pesquisa caracteriza como descritiva realizada por meio de um estudo de caso, com abordagem quantitativa dos dados. O estudo buscou mensurar o custo de armazenagem de um determinado produto em uma empresa metalúrgica de pequeno porte situada na região de Ribeirão Pires na grande São Paulo. Ferramentas computacionais como; Microsoft® Visio, Excel, foram utilizadas para simulações e apresentação dos layouts do setor de armazenamento da empresa. Quanto à classificação da pesquisa, do ponto de vista da sua natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada, uma vez que tem o objetivo de gerar conhecimentos para aplicações práticas dirigidas à solução de problemas específicos. Já do ponto de vista da forma de abordagem ao problema, trata-se de uma pesquisa qualitativa. Com relação aos objetivos, é classificada como uma pesquisa descritiva. A primeira etapa constitui em analisar a situação atual e identificar a característica de controle de estoque, bem como seus custos de armazenagem. A segunda etapa consiste em elaborar e apresentar a nova proposta em questão. Quanto aos procedimentos técnicos, foi adotado o estudo de caso. Segundo [YIN \(2005\)](#), o estudo de caso serve para investigar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real. Com

base nas informações obtidas durante o estudo de caso será possível identificar pontos críticos no sistema de gestão de estoques e armazenagem da empresa analisada, e, posteriormente, indicar medidas de melhoria para estes pontos.

4. – ESTUDO DE CASO

O estudo foi realizado em uma pequena empresa metalúrgica, fabricante de painéis isotérmicos, localizada na região da grande São Paulo. O objeto de estudo foi um setor de armazenagem, com 100m² de área. Esta área é utilizada para a armazenagem de placas de EPS (Poliestireno Expandido) com varias medidas de espessura, adquirida em m³. A capacidade de armazenamento bruta é de 320m³. A empresa possui uma política de reposição de estoque baseada no limite total de armazenamento, ou seja, qualquer redução no estoque o pedido de compra era efetuado imediatamente. Com a avaliação da situação atual da atividade de estocagem, foi possível traçar diretivas que levassem a um gerenciamento do estoque de forma mais eficiente. Nas seções seguintes iremos abordar com mais profundidade o processo anterior e o processo atual com o plano de melhoria apresentado. Para diferenciar os processos estudados denominaremos o primeiro como sistema de armazenagem anterior e sistema de armazenagem atual.

4.1 – O PRODUTO

O produto consiste em placas e EPS protegidas por chapas de aço 1020 em ambos os lados, sua largura padrão e de 1,2 m e seu comprimento varia de acordo com a necessidade do cliente, já a sua espessura é determinada por sua aplicação que varia de acordo com a temperatura de operação dos equipamentos utilizados. A figura 1 representa o produto.

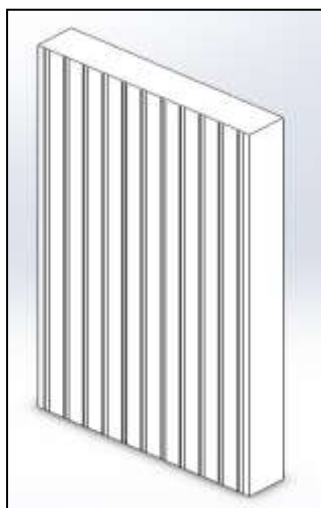


Figura 1 – Painel Isotérmico – Fonte: Os Autores

4.2 – O SISTEMA DE ARMAZENAGEM ANTERIOR

No sistema de armazenagem anterior a atividade de compra era executada conforme o estoque máximo era consumido, o objetivo era manter o nível do estoque sempre no seu limite. Essa prática evitava a ruptura do sistema, porém, demandava um valor monetário muito alto parado no setor de armazenagem. Para uma análise mais apurada observemos os dados abaixo:

| HISTÓRICO DO ANO DE 2015 – Produto EPS (m³) | | | | | |
|---|---------------|----------------|--------------|----------------|---------------|
| MÊS | VENDAS | COMPRAS | SALDO | ESTOQUE | Emedio |
| 1 | 149 | 0 | 149 | 149 | 74,5 |
| 2 | 155 | 174 | 149 | 180 | 90 |
| 3 | 173 | 157 | 180 | 150 | 75 |
| 4 | 146 | 204 | 150 | 200 | 100 |
| 5 | 257 | 157 | 200 | 214 | 107 |
| 6 | 77 | 378 | 214 | 241 | 120,5 |
| 7 | 179 | 285 | 241 | 223 | 111,5 |
| 8 | 181 | 259 | 223 | 217 | 108,5 |
| 9 | 159 | 314 | 217 | 256 | 128 |
| 10 | 187 | 287 | 256 | 218 | 109 |
| 11 | 257 | 241 | 218 | 241 | 120,5 |
| 12 | 518 | 277 | 241 | 204 | 102 |
| MÉDIA | | | | | 104 |

Tabela 2 – Histórico de Consumo 2015 – Fonte: Dados da Empresa.

Observando a tabela 1 verifica-se um estoque médio de 113m³ de EPS (matéria-prima armazenada), com um custo de compra a R\$158,00 o m³. Percebe-se também um

mecanismo de gatilho, que efetua o disparo da compra do pedido em função das vendas e mantendo um nível de estoque sempre ao máximo.

4.2.1 – LAYOUT DO SISTEMA DE ARMAZENAGEM

O *layout* anterior ao estudo consistia em uma área para armazenamento sem qualquer tipo de configuração que beneficiava a movimentação, não obedeciam às dimensões necessárias para armazenagem e não respeitava as condições de segurança exigidas. Com uma área de 100m² e com altura de 3m, totalizando uma capacidade de armazenagem de 300m³. A figura 2 esboça uma vista superior do layout do sistema.

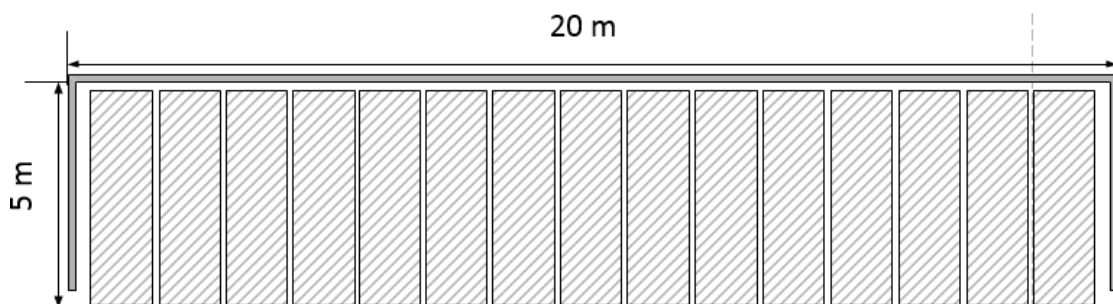


Figura 2 – Layout do Sistema Anterior – Fonte: Os Autores

4.3 – O SISTEMA DE ARMAZENAGEM ATUAL

No sistema de armazenagem atual passou a ser operacionalizado de uma forma mais profissional, onde foi alterado o *layout* do sistema utilizando técnicas de dimensionamento da área de utilização. As compras passaram a ser efetuadas com base em quantidades de estoque mínimo calculado conforme estudos de demanda de mercado. Com os estudos efetuados foi possível reduzir as quantidades de estoque no armazém conforme mostra as seções a seguir.

4.3.1 – DEMANDA PROJETADA

A demanda dos meses de outubro, novembro e dezembro foram calculados utilizando a técnica da média móvel, os demais meses foram coletados via planilha de dados da empresa. A tabela 3 mostra os resultados.

| DEMANDA PROJETADA DO ANO DE 2016 – PRODUTO EPS (m ³) | | | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ |
| 2015 | 149 | 155 | 173 | 146 | 257 | 77 | 179 | 181 | 159 | 187 | 257 | 518 |
| 2016 | 148 | 259 | 453 | 287 | 72 | 92 | 130 | 106 | 109 | 115 | 110 | 112 |

Tabela 3 – Demanda Projetada para o ano de 2016 – Fonte: Os autores

Utilizando a nova configuração de estocagem, foi possível a coleta de dados para o ano de 2016, baseado no novo sistema implantado. Os dados em destaque são informações projetadas conforme média móvel apurada. A tabela 4 esboça as quantidades das atividades efetuadas.

| HISTÓRICO DO ANO DE 2016 – PRODUTO EPS (m ³) | | | | | |
|--|--------|---------|-------|---------|-----------|
| MÊS | VENDAS | COMPRAS | SALDO | ESTOQUE | E.médio |
| 1 | 148 | 0 | 241 | 93 | 46,5 |
| 2 | 259 | 205 | 97 | 43 | 21,5 |
| 3 | 453 | 447 | 43 | 37 | 18,5 |
| 4 | 287 | 298 | 37 | 48 | 24 |
| 5 | 72 | 53 | 48 | 29 | 14,5 |
| 6 | 92 | 98 | 29 | 35 | 17,5 |
| 7 | 130 | 136 | 35 | 41 | 20,5 |
| 8 | 106 | 98 | 41 | 33 | 16,5 |
| 9 | 109 | 114 | 33 | 38 | 19 |
| 10 | 115 | 117 | 38 | 40 | 20 |
| 11 | 110 | 107 | 40 | 37 | 18,5 |
| 12 | 112 | 110 | 37 | 35 | 17,5 |
| MÉDIA | | | | | 22 |

Tabela 4 – Histórico de Consumo 2016 – Fonte: Dados da Empresa.

4.3.2 – LAYOUT DO SISTEMA DE ARMAZENAGEM

O *layout* do sistema atual foi reconfigurado de maneira a atender as necessidades de movimentação e segurança de áreas de armazenamento, ou seja, corredores para a movimentação de pessoal e manutenção. Não será necessário manter dimensões de corredores para equipamentos como empilhadeiras, pois o material a ser movimentado apresenta baixíssimo peso e a altura de armazenamento é relativamente baixa. A figura 3 representa as modificações.

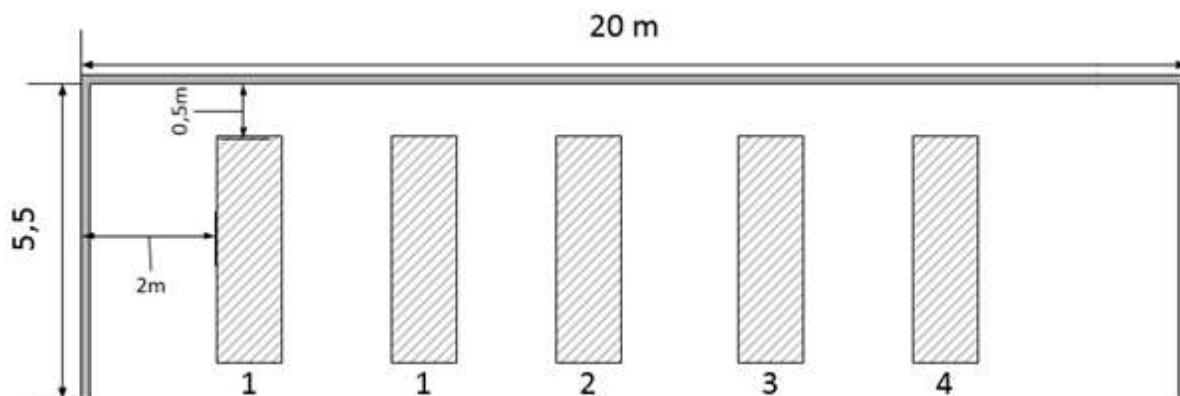


Figura 3 – Layout armazenagem atual – Fonte: Os Autores

Com a aplicação das modificações no layout anterior, observa-se um ganho significativo de espaço, uma disponibilidade de aplicação de corredores e ainda uma área livre para armazenamentos de emergência.

5.0 - RESULTADOS

5.1 – ANÁLISE DE PARETO DOS PRODUTOS

A administração de estoques de diversos itens apresenta relevante transtorno de controle devido à falta de modelos que representem este ambiente. A análise ABC é uma importante técnica para administrar os estoques. A técnica apresenta resultados imediatistas face à sua simplicidade de aplicação. No âmbito da administração de estoques, a classificação ABC mais utilizada é a obtida pela demanda valorizada (Slack,2010). A tabela 5 esboça os resultados.

| ANÁLISE DE PARETO | | | | | | | |
|-------------------|------------|------|-------------|-----------------------|----------------|-----------|-----------|
| Item | Descrição | QTDA | V. Unitário | TOTAL | Relativo | Acumulado | Categoria |
| 1 | Painel 100 | 2244 | R\$ 158,00 | R\$ 354.552,00 | 47,10% | 47,10% | A |
| 2 | Painel 150 | 1116 | R\$ 158,00 | R\$ 176.328,00 | 23,43% | 70,53% | A |
| 3 | Painel 200 | 708 | R\$ 158,00 | R\$ 111.864,00 | 14,86% | 85,39% | B |
| 4 | Painel 50 | 396 | R\$ 158,00 | R\$ 62.568,00 | 8,31% | 93,70% | B |
| 5 | Painel 250 | 168 | R\$ 158,00 | R\$ 26.544,00 | 3,53% | 97,23% | C |
| 6 | Painel 30 | 108 | R\$ 158,00 | R\$ 17.064,00 | 2,27% | 99,50% | C |
| 7 | Painel 80 | 24 | R\$ 158,00 | R\$ 3.792,00 | 0,50% | 100,00% | C |
| TOTAL | | | | R\$ 752.712,00 | 100,00% | | |

Tabela 5 – Curva ABC – Fonte: Os autores

Os valores utilizados nos cálculos foram baseados no histórico de vendas dos anos de 2014/2015, efetuando a montagem da tabela 5 e possibilitando traçar o gráfico 1 da curva ABC:

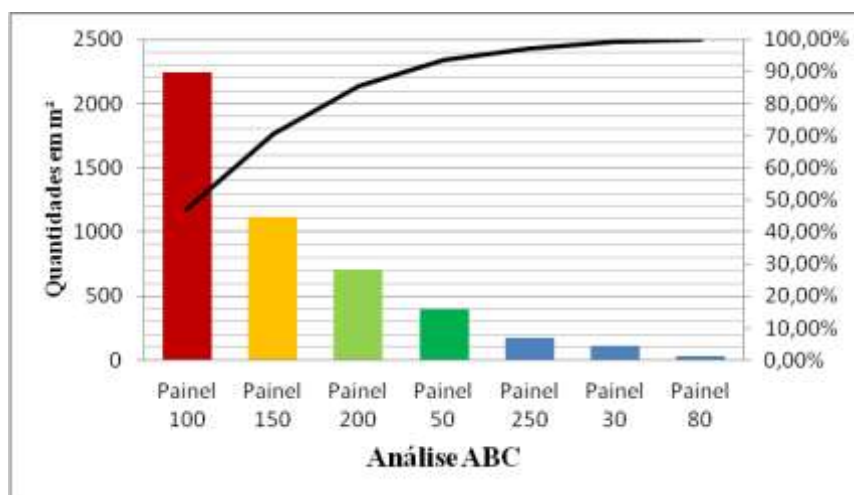


Gráfico1 – Representação da curva ABC dos produtos – Fonte: Os Autores

Analisando os dados constata-se que mais de 93% do faturamento da empresa nos últimos dois anos são representados pelos itens 1,2,3 e 4, desta forma é possível despender uma atenção maior para esses produtos categorizados por A e B. Com as informações da tabela 5 podemos calcular o estoque de segurança e estoque mínimo para o itens 1,2,3 e 4. Os resultados são mostrados a seguir na tabela 6.

| VALORES CALCULADOS | | | | | | |
|--------------------|-------|-----------|----------|------------|-------------|----------|
| ITENS | MÉDIA | D. PADRÃO | LT(DIAS) | N. SERVIÇO | E.Segurança | E.mínimo |
| 1 | 187 | 110 | 0,1 | 95% | 22 | 38 |
| 2 | 93 | 81 | 0,1 | 95% | 16 | 33 |
| 3 | 59 | 71 | 0,1 | 95% | 14 | 31 |
| 4 | 33 | 63 | 0,1 | 95% | 12 | 29 |

Tabela 6 – Cálculos dos Parâmetros – Fonte: Os autores

5.2 – CUSTO DE AQUISIÇÃO DOS PRODUTOS

Conhecendo essas informações é possível agora traçar um paralelo entre os índices de giro de estoque (GE) do sistema anterior com o sistema atual e conseqüentemente valorizar as quantidades em estoque obtendo assim o nível de economia gerado pelo novo sistema.

| ANÁLISE DO GIRO DE ESTOQUE | | | | | | | |
|----------------------------|-----------|---------|---------|--------|----|--------------------|------------------|
| SISTEMA | E.inicial | Compras | E.final | Emedio | GE | CUSTOS | PREÇO MÉDIO (M³) |
| ANTERIOR | 249 | 2733 | 204 | 104 | 26 | R\$ 407.217 | R\$ 149,00 |
| ATUAL | 241 | 1787 | 37 | 22 | 91 | R\$ 282.346 | R\$ 158,00 |
| DIFERENÇA | | | | | | R\$ 124.871 | |

Tabela 7 – Cálculos do Giro de Estoque – Fonte: Os autores

Com os dados de giro de estoque em mãos foi traçado o gráfico dos sistemas anterior e atual, bem como a diferença de economia das atividades. Cruzando as informações da tabela 7 e do gráfico 2 observa-se que quanto maior o giro de estoque menor dinheiro parado no armazém.

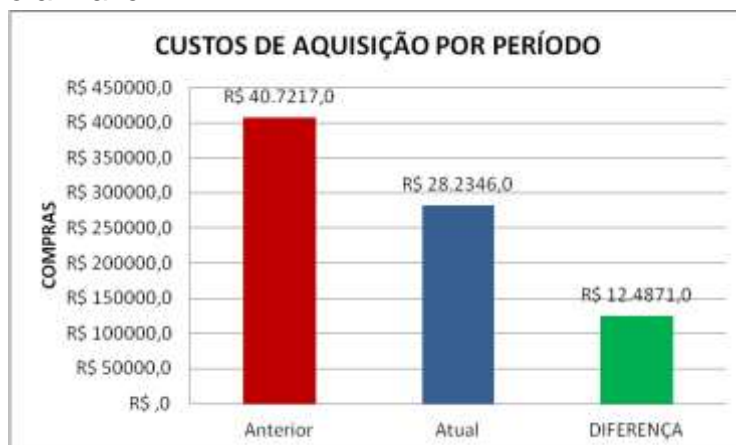


Gráfico2 – Valores de Compras de EPS – Fonte: Os Autores

5.3 – CUSTO DE ARMAZENAGEM DOS PRODUTOS

Esses custos incluem todas as despesas que a empresa incorre em função do volume de estocagem mantido no armazém. À medida que o estoque aumenta, aumentam também estes custos, a tabela abaixo apresenta dados para a execução do cálculo.

| CUSTO DE ARMAZENAGEM | | | | | | |
|----------------------|-----|-----|----|----------|--------------------|-------------|
| SISTEMA | Eme | Pu | Te | CAMu | CAM | PREÇO MÉDIO |
| ANTERIOR | 104 | 149 | 12 | R\$ 1,19 | R\$ 220.597 | R\$ 149,00 |
| ATUAL | 22 | 158 | 12 | R\$ 2,47 | R\$ 103.200 | R\$ 158,00 |
| DIFERENÇA | | | | | R\$ 117.397 | |

Tabela 8 – Cálculos dos parâmetros – Fonte: Os autores

Legenda:

Eme = Estoque Médio do Período.

Te = Período.

Pu = Preço Unitário do Período.

CAMu = Custo de Armazenagem Unitário.

Conforme os dados apresentados na tabela 8, é possível observar que os custos de armazenagem também são reduzidos com a implantação do sistema atual, o gráfico 3 exemplifica os resultados:

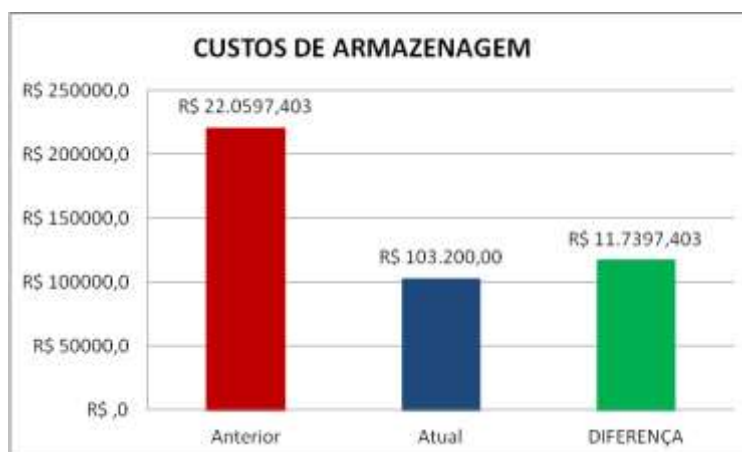


Gráfico3 – Valores de custos de Armazenagem – Fonte: Os Autores

5.3 – CUSTO DE PEDIDO

Custo de Pedido (CP) é o capital gasto pela organização para que um lote de compra possa ser requerido ao fornecedor e entregue na empresa compradora. São custos agregados à emissão de um pedido ou para fábrica ou fornecedor. A tabela 9 abaixo representa os custos dos sistemas.

| SISTEMA | M.O.Compras | ALUGUEL | IMPOSTO | DESPESAS | CPAu | PEDIDOS | CP |
|------------------|-------------|-----------|------------|--------------|--------------|---------|------------------|
| ANTERIOR | R\$ 702,00 | R\$ 66,00 | R\$ 167,00 | R\$ 1.100,00 | R\$ 2.035,00 | 63 | R\$ 64,60 |
| ATUAL | R\$ 514,00 | R\$ 66,00 | R\$ 167,00 | R\$ 758,00 | R\$ 1.505,00 | 86 | R\$ 35,00 |
| DIFERENÇA | | | | | | | R\$ 29,60 |

Tabela 9 – Cálculo Custo de Pedido – Fonte: Os autores

Contabilizando os custos de pedido em um período anual foi potencializado ainda mais as economias, efetuando o produto do número de pedidos pelo custo de pedido de cada sistema resultaram no gráfico 4 abaixo:

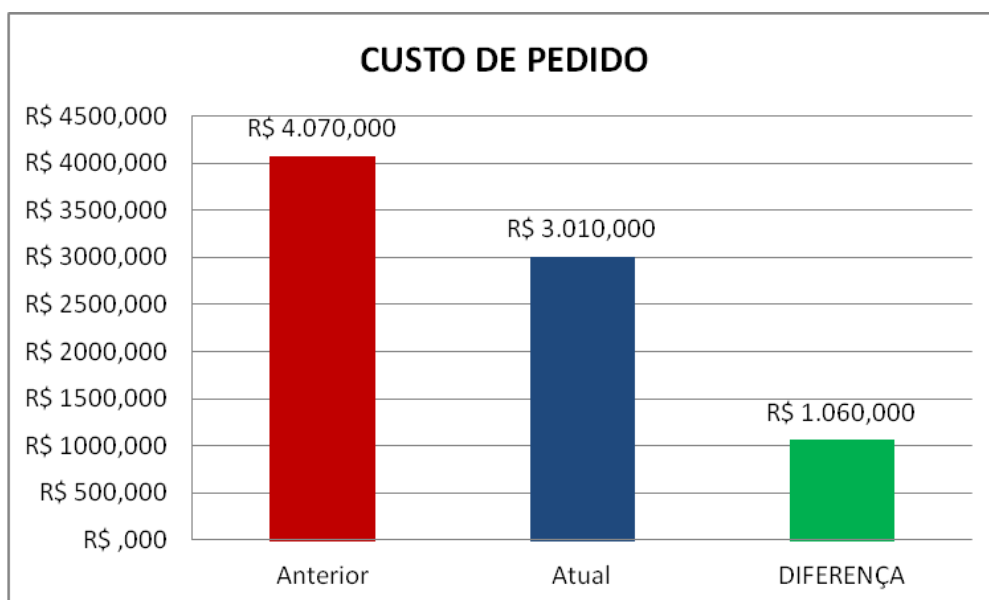


Gráfico4 – Valores de custos de Pedido – Fonte: Os Autores

5.3 – SIMULAÇÃO DE INVESTIMENTO

Com os valores calculados podemos fazer uma simulação de investimento em papéis do governo por exemplo. A figura 4 lista algumas possíveis opções de investimento que podem ser economizados com as aplicações das melhorias no sistema de estocagem da empresa.

| Título | Vencimento | Taxa % a.a. | | Preço Unitário Dia | |
|--|------------|-------------|-------|--------------------|-------|
| | | Compra | Venda | Compra | Venda |
| Indexados ao IPCA | | | | | |
| Tesouro IPCA+ 2019 (NTNB Princ) | 15/05/2019 | 5,90 | - | R\$2.537,03 | - |
| Tesouro IPCA+ 2024 (NTNB Princ) | 15/08/2024 | 5,75 | - | R\$1.899,40 | - |
| Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais 2026 (NTNB) | 15/08/2026 | 5,76 | - | R\$3.021,46 | - |
| Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais 2035 (NTNB) | 15/05/2035 | 5,67 | - | R\$3.125,73 | - |
| Tesouro IPCA+ 2035 (NTNB Princ) | 15/05/2035 | 5,65 | - | R\$1.062,11 | - |
| Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais 2050 (NTNB) | 15/08/2050 | 5,63 | - | R\$3.135,74 | - |

Figura 4 – Lista de Títulos para investimento – Fonte: Tesouro Nacional

Para a simulação foi tomada como base título do Tesouro IPCA+2019 com vencimento em 15/05/2016 e taxa de compra de 5,9% a.a, o valor de investimento é da ordem de R\$242268,403. Os resultados são apresentados abaixo:

| RESULTADO DA SIMULAÇÃO | |
|---|----------------|
| Título: Tesouro IPCA+ (NTN-B Principal) | |
| Dias corridos entre a data de compra e a de vencimento: | 940 |
| Dias corridos entre a data de compra e a de venda: | 940 |
| Dias úteis entre a data de compra e a de vencimento: | 643 |
| Dias úteis entre a data de compra e a de venda: | 643 |
| Valor investido líquido: | R\$ 242.268,40 |
| Rentabilidade bruta (a.a.): | 14,65% |
| Taxa de Negociação (0,0%): | R\$ 0,00 |
| Taxa de administração na entrada: | R\$ 1.211,34 |
| Valor investido bruto: | R\$ 243.479,75 |
| Valor bruto do resgate: | R\$ 345.077,48 |
| Valor da taxa de custódia do resgate: | R\$ 2.266,51 |
| Valor da taxa de administração do resgate: | R\$ 2.309,15 |
| Alíquota média de imposto de renda: | 15,00% |
| Imposto de renda: | R\$ 14.735,01 |
| Valor líquido do resgate: | R\$ 325.766,81 |
| Rentabilidade líquida após taxas e I.R. (a.a.): | 12,09% |

Figura 5 – Resultados Simulação – Fonte: Tesouro Nacional

6.0 - CONCLUSÃO

Este artigo teve como objetivo, avaliar os impactos de uma boa administração de estoque de matéria-prima abrangendo o seu dimensionamento, uma vez que apresentou uma ligação entre a teoria a prática na empresa estudada, através de simulações de resultados a partir da aplicação de métodos e equações propostos pela literatura. A movimentação de matérias e armazenagem são atividades que geram altos custos, no entanto são processos de extrema necessidade para as corporações. Uma boa gestão dessas operações podem trazer uma significativa redução de desperdícios e conseqüentemente lucros que podem ser revertidos em investimentos em qualquer área da empresa, gerando recursos que podem e ser usados de forma estratégica perante o mercado.

Com o presente estudo foi possível mostrar a melhoria em vários indicadores relacionados à gestão de estoque e armazenagem, permitindo um melhor controle e administração dos recursos financeiros empregados nessas operações. Também foi possível enxergar que uma boa gestão não se faz apenas com técnicas e conhecimento, há uma grande necessidade de mudança de cultura referente à redução de desperdícios. Por fim observou-se um ganho considerável levando em conta um investimento em papeis do governo, o retorno líquido em três anos é de aproximadamente R\$82287,06 (Valor Líquido do Resgate – Valor Investimento Bruto).

7 – REFERÊNCIAS

- BOWERSOX, D. J. **Logística empresarial: O processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2009.
- BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: Transporte, Administração de Materiais e Distribuição Física**. São Paulo: Atlas, 2012.
- CHING, H. Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, GIANESI, I. G. N. CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II / ERP conceitos, uso e implantação**. São Paulo: Atlas. 2001.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração da produção e operações**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2006.

DIAS, M. A. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

FARIA, A. C. **Gestão de Custos Logísticos**. São Paulo: Atlas, 2005.

FLEURY, P.F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K.F. **Logística Empresarial: A Perspectiva Brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

GUARNIERI, P.; CHRUSCIAK, D.; OLIVEIRA, I. L.; HATAKEYAMA, K. ; SCANDELARI, L.; BELMONTE, D. L. WMS - Warehouse Management System: **adaptação proposta para o gerenciamento da logística reversa**. In: Produção, v. 16, n. 01, p. 126-139, 2006.

GARCIA, E. S.; LACERDA, L. S.; AROZO, R. Gerenciando incertezas no planejamento logístico: **o papel do estoque de segurança**. Revista Tecnológica, v. 63, p. 36-42, fev. 2001.

MARTINS, Petrônio Garcia; ALT, Paulo Renato Campos. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

MOURA, R.A. Manual de Logística: **Armazenagem e Distribuição física**. 2ed. São Paulo: IMAM, 1997.

NOGUEIRA, A. S. **Logística Empresarial**: uma visão local com pensamento globalizado. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

SLACK, Nigel (et. all). **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2010.

Simulação de Investimentos.

Disponível em:< <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/>>

Acessado em: 14 Out.2016.

YIN, R. K. Case Study: planning and methods. **Estudo de caso: planejamento e métodos**, p. 287-298, trad. Daniel Grassi - 2.ed. -Porto Alegre : Bookman, 2001.