

COMO DIMENSIONAR ESTOQUES PARA PRODUTO TIPO MRO UTILIZANDO A TECNOLOGIA

Gabriel Antônio Malagutti (FATEC Americana)

gabriel.malagutti@fatec.sp.gov.br

NELSON LUÍS DE SOUZA CORRÊA (FATEC Americana)

nelson.correa@fatec.sp.gov.br

RESUMO

O estudo tem o objetivo de apresentar uma forma de como dimensionar estoque para produtos tipo MRO (Manutenção, reparo e operação) utilizando a tecnologia e relatar a importância da logística, gestão de estoques, do fluxo dos processos. Tomando como ferramenta o uso do *Big Data* e repassando as informações pertinentes para a realização das atividades de maneira eficiente e consequentemente evidenciando a importância de um Gestor acompanhar as demandas e decisões do estoque. O resultado, (tomando como base uma reportagem da revista Aero Magazine), apresenta a utilização do *Big Data*, como uma ferramenta importante para o levantamento de dados para a tomada de decisão.

PALAVRAS-CHAVE: MRO. Gestor. Almojarife.

ABSTRACT

The study aims to present a way of sizing inventory for MRO products (Maintenance, repair and operation) using technology and reporting the importance of logistics, inventory management, process flow. Taking as a tool the use of Big Data and passing on the relevant information to conduct the activities efficiently and consequently highlighting the importance of a manager to monitor the demands and decisions of the stock. The result, (based on a report from Aero Magazine), presents the use of Big Data as an important tool for collecting data for decision making.

Keywords: MRO. Manager. Storekeeper.

1. INTRODUÇÃO

Estoques de materiais sempre são objeto de discussão dentro das organizações e no meio acadêmico. Balou (2007), afirma que estoques são acumulações de matérias-primas, suprimentos, componentes, materiais em processo e produtos acabados que surgem em numerosos pontos do canal de produção e logística das empresas. Afirma ainda que gerenciar o nível dos estoques é economicamente sensato, pois o custo de manutenção desses estoques pode representar de 20 a 40% do seu valor por ano a redução dos estoques melhora o fluxo de caixa e o retorno sobre os investimentos.

Entre os possíveis estoques que podem existir em organizações, há os estoques para produtos tipo MRO (Manutenção, reparos e operações), voltado principalmente para atender a equipe de manutenção da indústria, com materiais indiretos e peças de reposição, rolamentos, motores, componentes. As principais características de estoques de MRO, são: baixo consumo, demanda intermitente e não previsível, alto custo unitário, alto tempo de reposição e alta criticidade para a operação. (SAGIORO *et.al.* 2012).

Temos que mostrar a evolução da logística, e apresentar a gestão de estoques, MRO, para mostrar mudanças futuras unir criatividade, inovação, tecnologia, com o dimensionamento de estoques de produtos tipo MRO se perde muito valor, tempo, assim, procuramos avanços tecnológicos visando melhores resultados.

Esses resultados podem ser obtidos através da utilização do *Big Data*, ferramenta de interpretação de dados para a tomada de decisão em tempo real, que permite melhora de performance e a eficiência interna e adequando os produtos e serviços às necessidades dos clientes.

A metodologia utilizada é a pesquisa qualitativa e exploratória com utilização de exemplo para basear as discussões a respeito do tema.

2. EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1 Logística

“A Logística é responsável pelo planejamento, operação e controle de todo o fluxo de mercadorias e informação, desde a fonte fornecedora até o consumidor [...]” (MARTINS; ALT, 2005, p.252).

A logística é uma atividade muito antiga, que sempre está em constante inovação, adaptação, envolve integração de informação, transporte, estoque, manuseio, armazenamento. Através da segunda guerra surgiram inúmeros métodos, conceitos logísticos, foco em compra e venda, depois, a mudança com foco na distribuição, e assim avançando e se modificando cada vez mais, automatização é o que torna a logística cada vez mais incrível, tem que se adaptar a vida dos consumidores, alto custo da indústria, então quanto mais automatização temos menos custos, melhor para todos, e agregando o avanço tecnológico influencia diretamente. Hoje os pontos fortes da logística são, controle de custos, produtividade, custo de transporte, qualidade.

Novaes, 2001, p.36 afirma que:

“Logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor” (NOVAES, 2001, p.36).

Ballou (1993, p.17) afirma que logística de aspecto corporativo analisa como: “a administração pode prover melhor nível de rentabilidade nos serviços de distribuição aos clientes e consumidores, através de planejamento, organização e controle efetivos para as atividades de movimentação e armazenagem”.

Bowersox (2014, p.31) complementa sua importância ao afirmar que: “É por meio do processo logístico que a matéria prima chega até a capacidade produtiva de uma nação e os produtos acabados são distribuídos aos consumidores”.

2.2 Estoques e sua gestão

Segundo Moreira (2002, p. 463), o conceito de estoque é:

“quaisquer quantidades de bens físicos que sejam conservados, de forma improdutivo, por algum intervalo de tempo; constituem estoques tanto os produtos acabados que aguardam venda ou despacho, como matérias-primas”.

Os estoques são insumos adquiridos ou produzidos pelas empresas visando a disponibilidade para venda ou utilização em suas atividades. Dessa forma, respondem por um dos ativos mais significativos do capital circulante das organizações. (IUDÍCIBUS, MARTINS, E GELBCKE, 1995).

A existência de estoques tem como uma das premissas a de proteger a empresa contra incertezas. Com isso, uma empresa mantém estoques com o intuito de lidar com incertezas de demanda de mercado e estoques maiores tendem a diminuir os custos de abastecimento e flutuações de preço e com isso minimizar a falta de produtos. (BAÑOS-CABALLERO et.al, 2014).

Ballou (2012) afirma que o controle de estoque é uma forma de melhorar o investimento em estoque, efetivando a correta utilização dos processos internos da empresa e minimizando os custos dos mesmos.

Estudo realizado por Jhonata Teles (2018) mostra que a gestão de estoque dos itens de manutenção é peça fundamental para reduzir custos. Sem uma metodologia de gestão de estoque bem aplicada, fica impossível controlar e reduzir os custos do setor de manutenção. Em média, 25% dos ativos de uma empresa estão no estoque e boa parte disso são peças, materiais, insumos e ferramentas para a manutenção, reparo e operações.

2.3 MRO

Os MRO's (*Maintenance, Repair and Operating*), conhecidos também como estoques de materiais indiretos necessários à operação dos processos, necessitam de uma abordagem diferenciada devido a algumas características encontradas neste tipo de estoques. (OLIVEIRA,2013).

Peças de reposição são itens em estoque que atendem necessidades de manutenção e reparo de produtos e equipamentos. Tais itens acarretam, muitas vezes em altos custos de capital e forte impacto no nível de serviço aos clientes.

No atual cenário da economia, temos uma grande quantidade de empresas que possuem a necessidade de estoques de peças de reposição / manutenção. Nesses segmentos, temos a gestão de estoques de peças e subcomponentes para MRO (manutenção, reparo e operação), que apresentam características e perfil e demanda distinto dos produtos acabados (LARA et al, 2012). Esses tipos de peças representam uma grande parcela dos custos relativos aos estoques e uma grande complexidade de gestão.

Outro ponto que merece destaque é a complexidade dos cálculos para a melhor definição dos níveis de estoque ideais, devido que as abordagens usuais apresentam uma baixa aderência às situações reais e tendem a colocar mais estoque do que o necessário e vice-versa. (SAGGIORO, MARTIN, LARA, 2008).

A figura 1 apresenta as particularidades da administração de estoques de itens MRO.



Figura 1: Particularidades de administração de estoques de itens MRO (Adaptado de SAGGIORO, MARTIN, LARA, 2008).

O estoque de materiais de MRO, são necessários, pois eles são um dos responsáveis pela manutenção da produtividade das empresas. São eles que garantem que as linhas de produção não parem de produzir devido a falhas em máquinas ou falta de materiais de consumo (OLIVEIRA, 2013).

Gestor do estoque MRO tem que ser bem criterioso, atento ao parque industrial, se envelhece precisa aumentar estoque, se está mais modernizado, trocando de máquina, peças ficam obsoletas assim são retiradas do estoque e gera um novo portfólio para o que é novo.

A tecnologia é o principal ponto para melhoria, redução de custos e automatização para dimensionar estoque, em MRO principalmente, pode evitar grandes acúmulos de materiais de baixo giro e ela interfere e ajuda de forma significativa em todas as mudanças, na comunicação, tomada de decisões, é um grande facilitador.

2.4 BIG DATA

O conceito de *big data* surgiu como inteligência analítica e um meio das empresas obterem informações do grande volume de dados gerados pelo constante uso de tecnologias

digitais. O *Big Data* é interpretado como a capacidade de manipular dados com velocidade, variedade, volume, valor e veracidade, os chamados “5 V”. (WANG et al., 2016).

O *Big Data*, resumidamente se caracteriza, como o fenômeno em que há uma produção de dados em variados formatos, sendo armazenados por uma vasta quantidade de dispositivos e equipamentos, trazendo vários aspectos positivos para as organizações. (KAISS, 2020).

No que se refere a tomada de decisões, o *Big Data* suporta a interpretação de dados para a tomada de decisão em tempo real, permitindo maior agilidade, trazendo oportunidades para as organizações, tanto na vantagem competitiva por analisar melhor a sua eficiência e performance interna, tanto pela criação de produtos e serviços orientados pelos dados através do melhor entendimento das necessidades de seus clientes. (KAISS, 2020).

A quantidade de dados do nosso mundo está explodindo. Empresas capturam trilhões de bytes de informações sobre seus clientes, fornecedores e funcionários, e milhões de sensores conectados estão sendo inseridos no mundo físico em aparelhos como celulares e automóveis, percebendo, criando e comunicando dados. Indivíduos com smartphones e em sites de redes sociais continuarão incrementando crescimento exponencial. *Big data* – grandes poços de dados que podem ser capturados, comunicados, agregados, armazenados e analisados – é agora parte de cada setor e função da economia global (MANYIKA; CHUI; BROWN et al, 2011, p. 4)

3. DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA

A metodologia utilizada é a pesquisa qualitativa e exploratória com utilização de exemplo para basear as discussões a respeito do tema.

Conforme Creswell (2010) a pesquisa qualitativa é o método empregado para compreensão e análise dos aspectos ligados a indivíduos ou pessoas, onde o pesquisador faz a construção e a interpretação de um quadro complexo, holístico, analisando palavras, relatando pontos de vista dos informantes e conduzindo os estudos no local natural em que os fenômenos acontecem.

Quanto aos objetivos metodológicos a presente pesquisa pode ser classificada como exploratória. Pesquisa exploratória – quando existe diminuto conhecimento acumulado, é voltada para descobertas, com vistas a verificar teorias, suas causas e relações.

Como forma de exemplificar a gestão de estoques de itens de MRO, com a utilização de *Big Data*, tomamos como base a publicação feita em 08/09/2021 pela revista Aero Magazine.

No destaque temos a notícia “Após investir mais de R\$ 10 milhões em sua oficina de rodas e freios, a Azul contabilizou 4.500 reparos de componentes em pouco mais de um ano. A oficina é considerada peça-chave na gestão de frota da Azul, sendo responsável por realizar a manutenção e reparos de rodas e freios de todos os aviões da frota, desde os ATR, até os modelos E-Jet, família A320 até os A330.”

A Azul para melhoria de estoque, redução dos custos e tempo na manutenção e nos reparos investiram em 30 especialistas que atuam em duas linhas de revisão parcial e inspeção visual e dimensional, fazendo desmontagem, montagem, limpeza, inspeção geral, teste de componentes. Destaca Álvaro Garcia, gerente manutenção oficinas da Azul "Isto é um diferencial que temos, pois na maioria das MRO, os reparos são executados externamente ou em áreas distantes da oficina, ocasionando um aumento no tempo total de revisão e a necessidade, muitas vezes, de maior estoque no almoxarifado”.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade objeto da reportagem, poderia ser automatizada ainda mais com a ajuda de tecnologia aplicando *Big Data* e *Cloud*.

Hoje temos métodos como a curva ABC, metodologia XYZ que já são implementadas em diversos locais para levantamento de informações que auxiliam na gestão de estoques e tomada de decisão nas empresas. Com o Big Data será mais uma forma de detalhamento, pois este, já trará essas informações dadas nas metodologias e analisa até mesmo detalhes como os desgastes de peças em épocas do ano, rendimento no frio, calor, se um componente primário afeta a utilização e pode ser substituído. A tecnologia mostra mais resultados isso tudo engloba a criticidade e em valores, abaixo podemos ver a figura 2 significativa da junção da curva ABC e Metodologia XYZ:

Figura 2: Junção da curva ABC e metodologia XYZ

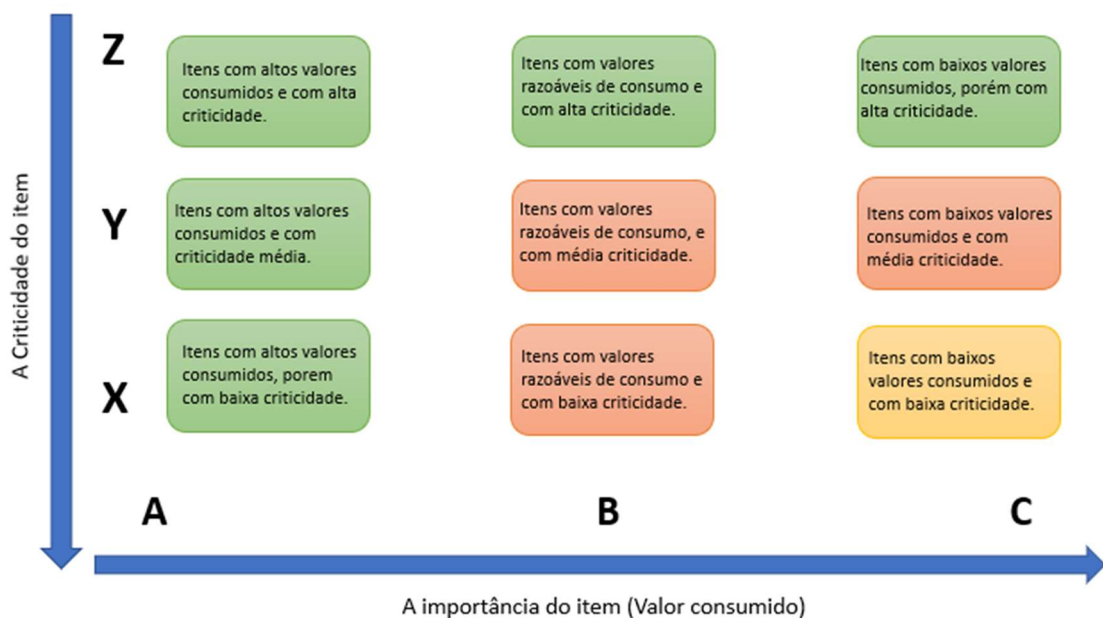


Figura feita por Gabriel Malagutti (2022)

Fonte: Desenvolvido pelo autor

O *Big Data* acumulara essas informações e mais outras inúmeras, que não conseguem ser processadas em ferramentas tradicionais de gerenciamento de banco de dados, sendo necessário o uso da *cloud*.

Essa análise possibilitara a geração de informações que permitirá a tomada de decisões, podendo chegar inclusive a situações que não seja necessário ter um estoque contínuo, optando de ter um estoque rotativo. Um rolamento desgastado por exemplo, utilizado em um equipamento, utilizando o *Big Data*, será possível obter as informações para os gestores que vão tomar uma ação, tenham os dados necessários, desde tempo de uso, dados colhidos de análises termográficas, de quando o produto não tem mais uso, data para substituição, de compra para fazer a troca no período correto, e sem a necessidade de ter a peça armazenada, gerando mobilização de recursos financeiros em estoques, com a chegada da peça, efetua a

troca para ter o menor custo possível, e continuar com os processos. Vale ressaltar que o *Big data* também pode passar informações de melhorias contínuas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho abordou a respeito da utilização da tecnologia para dimensionamento de estoques. A implementação de tecnologia do *Big Data* auxilia na tomada de decisões e ajuda no dimensionamento de estoques para produtos tipo MRO. Utilizando o exemplo da publicação da revista Aero Magazine de junho de 2021, aviões possuem centenas de sensores onde geram informações importantes, e podem ser armazenadas e avaliadas com ajuda do *Big Data* encaminhando informações valiosas para gestores terem uma tomada de decisão mais assertiva, auxiliando na gestão de estoques, na redução de tempo, e principalmente custos.

O uso do *Big Data* no dimensionamento de estoque é importante, e em um processo de automação é a ideia para fazer com que a tecnologia ajude armazenando informações diretamente de sensores, transmissores, para antecipar ou prolongando a manutenção de equipamentos, e traga dados para que seja feita as compras de peças para realização dos reparos com segurança. A utilização do *big data* produz informações, dados multicanais, alimenta a criação de informação para termos dados digitalizados, assim teremos melhores tomadas de decisões.

Existe um equilíbrio maximizando a utilização produtiva em médio e longo prazo com auxílio da tecnologia *Big Data*, ajudando a gestão de estoque diretamente tornando-a interativa, adquirindo armazenando grande quantidade de dados. Os principais pontos positivos para utilização do *Big Data* é o ambiente operacional onde se torna mais automatizado e comunicativo, gera recomendações de falhas previstas, garantias (instalações, manutenções...), manuais, instruções de estratégias e execuções apropriadas.

Esta pesquisa permite a discussão a respeito do conhecimento de dimensionamento e gestão para produtos tipo MRO. Poderá servir como base para futuros estudos abordando além de gestão de estoques MRO, outros tipos de estoques utilizados em empresas, bem como outras aplicações práticas.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física.** São Paulo: Atlas, 1993.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física.** 1ªed. São Paulo: Atlas, 2012

BAÑOS-CABALLERO, S., GARCÍA-TERUEL, P. J., & MARTÍNEZ-SOLANO, P. (2019). **Net operating working capital and firm value: A cross-country analysis.** *BRQ Business Research Quarterly*. <https://doi.org/10.1016/j.brq.2019.03.003>

BOWERSOX, D.J.; CLOSS, D.J.; COOPER, M.B.; BOWESOX, J.C. **Gestão Logística Da Cadeia De Suprimentos.** 4ª ed. Porto Alegre/RS: Bookman, 2014.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa. Métodos qualitativo, quantitativo e misto.** 3a ed. Porto Alegre, 2010.

IUDÍCIBUS, S. de et al. **Manual de contabilidade das sociedades por ações: aplicável também às demais sociedades.** 4ª edição. São Paulo: Atlas, 1995.

KAISS, L. **ROTEIRO DE ANÁLISE DE DADOS E BIG DATA APLICADO A UM PROBLEMA DE LOGÍSTICA.** Monografia de especialização. Universidade federal tecnológica do Paraná. Curitiba, 2020.

LARA, M.; RODRIGUES, C. **Descrição para a criação da área de planejamento de estoques de peças MRO.** *Revista Tecnológica*, p.82-88. março, 2012.

LIMA, C.; CALAZANS, J. Performances Interacionais e Mediações Sociotécnicas. **PEGADAS DIGITAIS: “BIG DATA” E INFORMAÇÃO ESTRATÉGICA SOBRE O CONSUMIDOR,** [s. l.], 10 out. 2013. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36699449/13n2-pegadas_49483-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1651372698&Signature=K13dVyFXLyF1gBEWif-ZOG~99NdGQPQEs6S5nLH6Bm-zSnQ~210D~6~XOOfrM2v5ihGQuTL0R2sr2O1TaObpz7L2tp5b8~1ACqkchz~ac1cWt1Pln v8HWDVsfvj2OgmvZiZ8WQYgEPAIWUZrsPPEdfOZsb5VrlKYxHbHeFrqxomv4ijgGXkY 3TR8oRQl0uazRoR5hyxuL08bmQ7CZoqymetciStjEpReHyj4QsaXnnm0GrFoOxbJhPcKCh6 DrVb1Mio9RMMyBWCEI~xVxMqP4Z4Zsf0JBG3nG9cFgmllQjPmdwcA3K~zUdDVsnRTJ6 GLcWRemOUkuPEKWfKlbQJsQekA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 28 abr. 2022.

MARTINS, P. G., ALT, P. R.C. **Administração de materiais e recursos patrimoniais.** São Paulo: Saraiva, 2005.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações.** 2. ed. São Paulo: Thomson, 2002.

NOVAES, A.G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação.** Rio de Janeiro: Campus, 2001.

OLIVEIRA, V.M. **Gestão de estoque MRO em uma fábrica de rolamentos** - São Paulo, 2013. 101 p. Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

ROBBINS, S. P. **Administração. Mudanças e Perspectivas.** São Paulo: Saraiva, 2007.

SAGGIORO, E; et al. **Gestão de estoques MRO – Parte I**, 2012

SAGGIORO, E.; MARTIN, A.; LARA, M. **Gestão de estoques MRO: otimizando a logística de peças de reposição.** Revista Mundo Logística. São Paulo, v.1, n.04, p. 6-10, 2008

UBIRATAN, E. **Azul investe R\$ 10 milhões em oficina de rodas e freios.** Disponível em: https://aeromagazine.uol.com.br/artigo/azul-investe-r-10-milhoes-em-oficina-de-rodas-e-freios_7077.html, 8 set. 2021. Acesso em: 20/04/2022.

WANG, G.; GUNASEKARAN, A.; NGAI, E.W.T.; PAPADOPOULOS, T. **Big data analytics in logistics and supply chain management: Certain investigations for research and applications.** Int. J. Production Economics, v. 176, p.98-110, 2016.

"O conteúdo expresso no trabalho é de inteira responsabilidade do(s) autor(es)."