

ANÁLISE MULTICRITÉRIO APLICADA À GESTÃO DE ESTOQUE DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO DE UMA CONCESSIONÁRIA

¹Wagner Barbosa Silva; ¹wagner_sax@hotmail.com; ¹Universidade Federal de São João del Rei;
²Leandro Reis Muniz; ²leandro.reis@ufsj.edu.br ; ²Universidade Federal de São João del Rei;
³Samyres Damasceno Margotti; ³samyresmargotti@hotmail.com ; ³ Universidade Federal de São João del Rei;
⁴Rafaela Heloisa Carvalho Machado 3; ⁴rafaela.h.machado@ufv.br; ⁴Universidade Federal de Viçosa;

RESUMO: *Dentro de uma empresa, normalmente, os estoques representam os investimentos mais elevados nas contas que compõem a estrutura do seu capital de giro. Sendo assim, existe a necessidade de uma metodologia de gestão de estoque que visa reduzir o investimento desnecessário e possibilitar o fluxo dos processos de forma contínua e uniforme evitando possíveis interrupções, garantindo assim a rentabilidade do capital aplicado. A análise de um estoque onde não é aplicada nenhuma metodologia de gestão de estoque, possibilita investigar falhas do estoque que devem ser investigados e estudados. A partir da análise multicritério, é possível realizar análises com o intuito de realizar a classificação dos itens e agrupá-los. Utilizou-se então, a análise multicritério no estoque de peças de reposição de concessionária, onde foram realizadas a análise ABC para valor de estoque, FSN para analisar a frequência de demanda, e análise VED para determinar a criticidade dos itens estocados. Agrupados de acordo com as classificações, identificou-se o grupo de itens com maior relevância dentro do estoque, ao qual deve ser dada maior atenção. De acordo com a metodologia proposta, ações de gestão de estoque devem ser aplicadas a cada grupo de itens combinados após as classificações. Aos 43 itens finais considerados como os mais relevantes no estoque, foram aplicados os conceitos de lote econômico de compra e estoque de segurança para reduzir os níveis de estoque da empresa, obtendo-se uma diminuição satisfatória de R\$ 46.205,71 dos valores estocados do grupo de itens analisado.*

PALAVRAS-CHAVE: *Gestão de estoque; análise multicritério; lote econômico de compra.*

ABSTRACT: *Typically, the inventories of a company represent the highest investments in the bills that make up the working capital structure. Therefore, there is a need for an inventory management methodology that aims to reduce an unnecessary investment and to enable the normal flow of the process in a continuous and uniform way that also avoids possible interruptions and ensures the applied capital profitability. The analysis of a stock with an inventory management methodology enables the detection of the inventory's failed points that must be investigated and studied. From a multicriteria analysis, it is possible to make an analysis to create a classification of the items and to group them. It was used then, the multicriteria analysis, in the spare parts inventory of one dealership where the ABC analysis for inventory value were used, as well as the FSN to analyze the demand's frequency, and the VED analysis to set the stocked item's criticality. Grouped as classifications, it is possible to identify the most relevant group of items in the inventory, which should be given greater attention. As the proposal methodology implies, inventory management actions should be applied to each combined group of items after the classification. The economic order quantity and safety inventory concepts were applied to the 43 final items considered as the most relevant in the inventory, obtaining a satisfactory decrease of R\$ 46.205,71 of the stocked items analyzed.*

KEYWORDS: *Inventory management; multicriteria analysis; economic order quantity.*

1. Introdução

Diversas ferramentas têm sido aplicadas pelas organizações na busca de melhorar e ampliar os serviços oferecidos aos seus clientes (SOUSA, SILVA E BRAGA, 2016). Os estudos logísticos têm se destacado no âmbito organizacional visto que os gestores idealizam que o fornecimento e a demanda estejam sempre alinhados em um ritmo constante na cadeia produtiva, evitando quando possível a formação de estoques (ANDRADE, 2015).

Para Viana (2006), estoques são materiais, mercadorias ou produtos acumulados para posterior utilização a fim atender as necessidades dos usuários e a continuidade das atividades da empresa. Para Pozo (2010), a administração de estoques tem como principal função realizar o uso máximo dos recursos que estão envolvidos na empresa dentro da área logística. O objetivo básico do controle de estoques seria evitar a falta de material sem resultar em estoques que não condizem com a realidade da empresa (MARTINS E ALT, 2009)

Organizar e classificar os materiais pode melhorar a gestão da empresa, facilitando a identificação e localização dos itens em estoque (CAPELLATO E MELLO, 2012). Segundo Rosa (2011), os métodos de planejamento de estoque visam controlar a quantidade de recursos materiais de maneira a atender o nível de serviço vendido a um custo de estoque que minimize seu impacto no transporte e no processamento do pedido.

O gerenciamento de estoque deve ser feito considerando diversas problemáticas (ZNAMENSKY E CUNHA, 2003), como estabelecer o tempo necessário para entregar os produtos ao cliente, definir quantidade de depósitos e suas respectivas locações, quais materiais serão estocados em cada depósito, decidir o nível de flexibilidade ao cliente, visar menores custos de aquisição, entre outros (ANDRADE, 2015). A gestão de estoques está diretamente ligada à lucratividade da empresa (COSTA E FERNANDES, 2017) e busca atender as diferentes demandas no menor período de tempo. As atividades estratégicas devem estreitar o relacionamento entre a organização e seus fornecedores, permitindo melhores oportunidades de negócio e menores mobilizações de capital financeiro (BENEVIDES *et al.*, 2013).

Os estoques costumam estar entre as maiores preocupações dos gerentes de operações e gestores financeiros. O estoque baixo significa a falta de disponibilidade para atender ao cliente, enquanto que altos estoques refletem em dinheiro parado (CORRÊA & CORRÊA, 2008). O estoque concentra a maior parte do capital da empresa, podendo representar até 60% do ativo total (IZEL *et al.*, 2015). Segundo Pereira *et al.* (2015), produto acabado indisponível representa perda de clientes, e o estoque em processo deve ser minimizado quando possível, pois não agrega valor ao produto. Entretanto, as quantidades de produtos acabados em estoque se fazem necessárias para atender ao consumidor.

Deste modo, justifica-se a realização deste trabalho, visto que através do acompanhamento dentro do estoque da empresa estudada, e de solicitações da gerência, observou-se que não existia aplicação de nenhuma metodologia para o controle do estoque. Como consequências, o estoque possui alto valor monetário investido, falta de itens importantes para pronta entrega e falta de controle da acuracidade do estoque. Portanto, este trabalho objetiva analisar os

resultados das aplicações de métodos de gerenciamento e controle de estoque de peças de reposição de uma concessionária de automóveis, a fim de tornar mais eficiente a gestão de estoque da empresa, evitando assim grandes valores investidos em itens estocados.

2. Método de pesquisa

O projeto foi realizado em uma empresa que atua no setor automotivo, realizando serviços de venda de automóveis e de peças de reposição, e de manutenção veicular. A empresa possui um banco de dados com todas as informações referentes aos itens que já passaram pelo estoque desde a implantação do sistema informatizado.

O método utilizado foi o de análise multicritério para controle de estoque de peças de reposição. Primeiramente foi utilizada a curva ABC de valor de estoque, que mostra quais os itens em estoque são detentores da maior quantidade monetária investida no estoque (CORRÊA, 2010). Em seguida, foi utilizada a análise de criticidade VED dos itens em estoque, avaliando o quão importante é o item para o desenvolvimento dos processos nos quais eles são envolvidos (RODA et. al., 2014). Por último foi realizada a análise da frequência de demanda FSN dos itens, avaliando quais os itens tiveram maior demanda em relação aos outros em determinado período de tempo (CAVALIERI et al., 2008; VAN KAMPEM et al., 2012).

Os dados utilizados foram extraídos do histórico da empresa, disponíveis no sistema interno, Spres Auto – Linx DMS (*Dealer management System*). Foram utilizados os dados referentes aos itens em estoque e seus referidos valores e quantidades estocadas, quantidade de vendas e custo unitário de cada item.

Ao final da seleção dos dados foi realizada a análise da curva ABC de valor, relacionando a quantidade de itens em estoque com os referidos valores monetários dos itens estocados. Em seguida foi feita uma análise na variação dos valores em estoque dos itens para verificar se os itens estavam divididos corretamente entre as classes A, B e C.

Os itens da empresa utilizam um sistema padrão de codificação definido pela fábrica, a análise de criticidade, no caso a classificação VED, foi realizada em termos dos códigos dos itens que seguem um padrão dividido em cinco blocos, cada um fazendo referência a uma característica dos automóveis, Figura 1.

Figura 1 - Representação da formação do código das peças de reposição.

1° Bloco	2° Bloco	3° Bloco	4° Bloco	5° Bloco
377	419	91	AA	999

Fonte: autor.

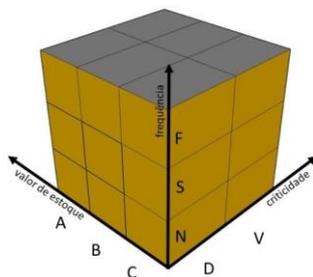
Na análise de criticidade foi seguido o modelo de classificação apresentado por Botter e Fortuin

(2000), que une itens essenciais e vitais de VED em uma única classe, criando assim duas classes; a classe de itens funcionais e a classe de itens estéticos. Sendo a empresa analisada uma empresa prestadora de serviços, é de grande importância que o prazo de atendimento ao cliente, no que tange ao fornecimento de peças, seja o menor possível. A classificação se deu a partir da divisão dos grupos e subgrupos, sendo que os grupos 6, 8, 0; e o subgrupo 601, foram classificados como estéticos enquanto que os demais grupos e subgrupos como funcionais. Foram classificados manualmente, de acordo com o método VED, todos os itens que se foram previamente classificados como classe A na curva ABC de valor, visto que somente os mesmos seriam analisados.

A análise da frequência de demanda dos itens ocorreu a partir dos dados coletados no sistema Linx DMS em 04 meses. Os dados de frequência dos itens foram disponibilizados pelo sistema através de uma análise ABC, sendo assim, divididos em três classes, a primeira com itens com porcentagem acumulada até 70%, a segunda classe de 70% a 90%, e a terceira classe de 90% a 100%. Foram analisados os itens classificados na primeira classe de cada mês, e assim confrontados entre os mesmos três meses para averiguar se os itens eram constantes na classe mais frequente nos meses analisados. Estes dados foram então, confrontados com o total de itens demandados no último ano, para analisar se os mesmos se mantiveram na mesma classificação de demanda. Então, foram relacionados os itens que se mantiveram constantes nos meses referidos da análise, e relacionados também com um mês aleatório para averiguar a existência de possíveis itens de demanda sazonal.

Com a conclusão das análises ABC, VED e FSN, foi montado o poliedro com três dimensões, dividido em dezoito pequenos cubos referentes as combinações dos três métodos utilizados, característico do método de multicritérios, Figura 2. Cada pequeno cubo representa uma combinação diferente dos métodos utilizados, onde cada cubo indica que os itens nele classificados sejam geridos de maneira específica; sendo assim, cada cubo irá apresentar as ações que devem ser tomadas para cada conjunto de itens. O grupo analisado foi o grupo que combinou a classe A em valor de estoque (itens de maior valor), V em criticidade (itens funcionais), e F em frequência (itens de maior demanda). Seguindo a classificação, foi aplicado o lote econômico de compra (LEC), quando necessário, de acordo com as aplicações propostas por Bošnjaković (2010).

Gráfico 1 - Representação do poliedro com as combinações dos métodos ABC, FSN e VD.



Fonte: autor.

Para os cálculos do LEC, foram utilizadas técnicas de rateio de custos, que consiste em uma divisão proporcional pelo conjunto de dados conhecidos da função em que se busca a apuração dos custos, para calcular o custo de carregamento de estoque, assim como para o custo de pedido. Foram considerados para o cálculo do custo de pedido, a quantidade de pedidos finalizados no mês, o salário do funcionário responsável por realizar a compra, e os dias trabalhados no mês. Já para o cálculo do custo de carregamento de estoque, foram relacionados os custos de manutenção do estoque, como energia elétrica, água, telefone e aluguel, salário dos estoquistas, área de estoque, quantidade de locações e área das prateleiras utilizadas dentro do estoque.

O estoque de segurança foi calculado a partir dos valores do desvio padrão dos itens nos meses analisados. Foi considerado o tempo de abastecimento médio adotado na empresa que consiste em sete dias. O nível de atendimento adotado foi de 95%. Após os cálculos, foram analisados quais itens deveriam realmente possuir um estoque de segurança e assim, os dados foram confrontados com os dados do LEC para, deste modo, obter os valores finais de estoque.

3. Estudo de caso

3.1. Classificação ABC

A análise dos dados coletados levou a uma triagem dos itens disponíveis no estoque da empresa. O primeiro passo realizado foi a Curva ABC de valor de estoque. De um total de 24.676 itens cadastrados no sistema, 2.318 itens se encontravam armazenados no estoque. Após a aplicação da Curva ABC, os itens disponíveis em estoque foram separados nas três classes, Quadro 1.

Quadro 1 - Classificação ABC dos itens.

Classe	Quantidade de itens	Porcentagem (%)
A	265	11,4
B	461	20
C	1591	68,6

Fonte: autor.

Foi necessário realizar os cálculos referentes à variação entre o valor de estoque de cada item seguindo a ordem do maior valor encontrado para o menor valor. Através das variações encontradas é possível averiguar a divisão entre as classes da Curva ABC. Os itens de classe A apresentam variação alta, enquanto que os itens B e C não apresentam grandes variações. Após análise das variações, foi constatado que um item classificado como “B” apresentou variação igual a 9,53, considerada uma grande variação para a classe B, e apresentava ainda, valor de estoque significativo, próximo aos dos itens A. Sendo assim, como a variação e o valor deste item se mostraram acima das variações e valores dos itens da classe “B”, este item foi reclassificado como sendo pertencente aos itens de classe “A”.

Assim, com o acréscimo de um item na classe “A”, esta classe passou a contar com 266 itens, representando 11,5% dos itens estocados e 70% do total do valor monetário investido no estoque. Os itens classificados como “B” representam 20% do total em estoque e os itens “C” 10%, de acordo com a tabela que se segue. As demais classificações foram focadas na classe A de itens, justamente por representarem o valor mais relevante estocado.

Quadro 2 - Classificação ABC final dos itens.

Classe	Quantidade de itens	Porcentagem (%)
A	266	11,4
B	460	20
C	1591	68,6

Fonte: autor.

3.2. Classificação VED

Visto que a empresa atua no ramo de prestação de serviços de manutenção de automóveis, percebeu-se a necessidade de que os itens precisam estar disponíveis sempre que demandados. Deste modo, seguindo o modelo proposto por Botter e Fortuin (2000), os itens vitais e essenciais foram classificados juntamente como “funcionais”, enquanto que os itens desejáveis como “estéticos”. Classificados de acordo com a codificação dos itens, os itens pertencentes ao grupo 6 (rodas e freios) – subgrupo 601 (aro de roda, roda sobressalente, calota), grupo 8 (carroçaria e acabamentos) e grupo 0 (ferramentas, acessórios, materiais de processo) foram classificados como “estéticos”, enquanto que os demais grupos foram classificados como “funcionais”.

Quadro 3 - Classificação VD dos itens A.

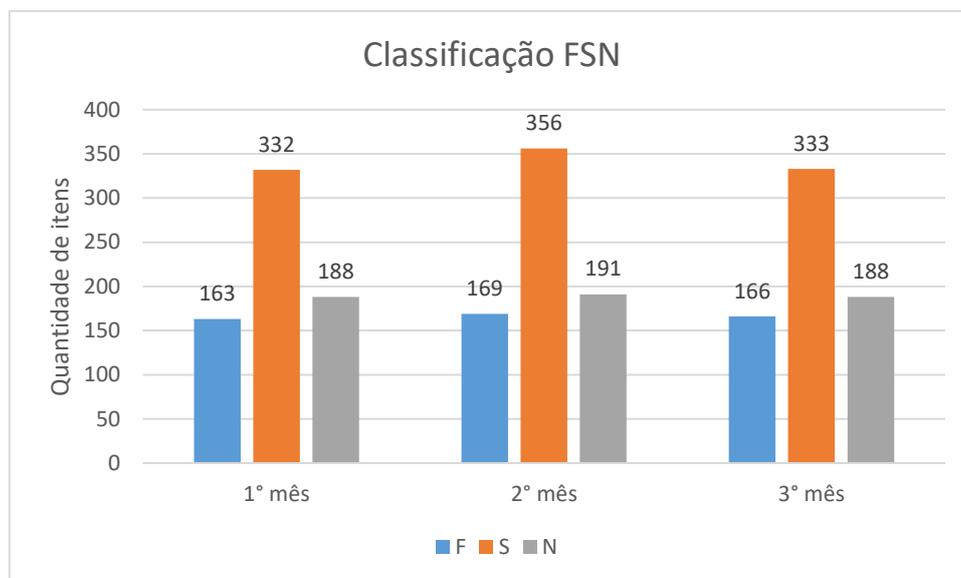
Classe	Quantidade de itens	Porcentagem (%)
V	137	51,5
D	129	48,5

Fonte: autor.

3.3. Classificação FSN

Foram analisados os relatórios de dados referentes de três meses consecutivos, relatório anual e relatório de um mês aleatório. Os dados foram apresentados divididos em três grupos em ordem decrescente de frequência, podendo classificá-los de acordo com o método FSN através da porcentagem da quantidade demandada; F apresentando itens com porcentagem acumulada até 70% com mais de uma saída no mês, S com itens com porcentagem acumulada entre 70 e 90% e apresentando uma saída no mês, e N apresentando itens com porcentagem acumulada acima de 90% e com menos de uma saída no mês. Para o primeiro mês analisado, 163 itens foram classificados como F, tendo maior porcentagem em demanda; no segundo mês foram 169 itens; e no terceiro, 166 itens.

Gráfico 2 - Classificação FSN por mês



Fonte: autor.

Os dados classificados em relação à demanda nos meses analisados foram confrontados com os dados do quarto mês. Somente os itens da primeira classe de demanda (itens F) foram confrontados. Verificou-se que alguns itens frequentes nos meses analisados, não se mostraram muito frequentes. No período anual, 259 itens tiveram demanda com maior destaque, confrontando estes itens com os dos outros meses, este número foi reduzido para 217 itens no primeiro mês, 215 itens no segundo mês e 213 itens no terceiro mês. Posteriormente, foram analisados quais itens se mantiveram presentes nos três meses e ainda sim relacionados com a demanda anual. O número de itens que se repetiram nos meses analisados e na demanda anual foi igual a 213 itens. Confrontando com outros meses aleatórios, verificou-se que 196 itens foram constantes, eliminando o restante para a análise.

3.4. Análise multicritério

Com as classificações realizadas, foi possível realizar a análise multicritério. Deste modo, os 196 itens classificados como F da classificação FSN, foram relacionados com os 266 itens da classe A da curva ABC de valor, resultando em 148 itens. A partir de então, foram unidas as classificações dos três métodos utilizados (ABC, VED e FSN), buscando assim encontrar os itens de maior valor em estoque (A), considerados de vital importância para o processo (VE – funcionais), e os de maior frequência de demanda (F), que formam o intuito desta análise.

Com as combinações realizadas, é criado um gráfico em três dimensões formando um poliedro, Figura 2. As dimensões são referentes ao valor em estoque (ABC), criticidade dos itens (VED - VD) e frequência de demanda (FSN). São criadas assim dezoito combinações diferentes. Cada uma das combinações terá determinada ação a ser tomada para melhor controle do estoque. Os itens combinados em A,V,F são os itens de maior impacto e os de interesse deste estudo. Bošnjaković (2010) propôs as seguintes medidas para cada combinação, onde EOQ - *Economic Order Quantity*, lote econômico de compras, Figuras 2 a 4.

Figura 2- Medidas a serem tomadas para os itens combinados com itens classe A.

Grupo de itens de alto valor de estoque (Classe A)

↑ Frequência	F	Uma peça em estoque	Aplicar EOQ
	S	Sem estoque	Uma peça em estoque
	N	Sem estoque	Uma peça em estoque
		D	V
		Criticidade	

Fonte: Bošnjaković, 2010.

Figura 3 - Medidas a serem tomadas para os itens combinados com itens classe B

Grupo de itens de médio valor de estoque (Classe B)

↑ Frequência	F	Aplicar EOQ	Aplicar EOQ
	S	Uma peça em estoque	Uma peça em estoque
	N	Sem estoque	Uma peça em estoque
		D	V
		Criticidade	

Fonte: Bošnjaković, 2010

Figura 4 - Medidas a serem tomadas para os itens combinados com itens classe C.

Grupo de itens de baixo valor de estoque (Classe C)

↑ Frequência	F	Aplicar EOQ	Aplicar EOQ
	S	Uma peça em estoque	Aplicar EOQ
	N	Sem estoque	Uma peça em estoque
		D	V
		Criticidade	

Fonte: Bošnjaković, 2010

3.5 Cálculo do EOQ

Após aplicar as combinações nos itens de maior valor de estoque, constatou-se que um total de 55 itens foram classificados como itens de maior impacto (A, V, F), indicando que deveria ser calculado o EOQ. Deste total de itens, 8 itens não apresentaram demanda anual de compra,

impossibilitando o cálculo do lote econômico de compra.

Com os 47 itens restantes foi calculado o EOQ para cada um deles, indicando a quantidade adequada a ser comprada mensalmente. Como foi utilizada a demanda por período de tempo anual, foi necessário realizar uma confirmação se as quantidades calculadas pelo EOQ estavam de acordo com a realidade da demanda. Foi constatado que em quatro itens o uso do cálculo do lote econômico de compra não se mostrou eficaz, visto que a quantidade indicada pelos cálculos para ser comprada era menor que a média da demanda, não sendo assim capaz de atender as necessidades da empresa em decorrências de flutuações significativas de demanda e prazo de entrega.

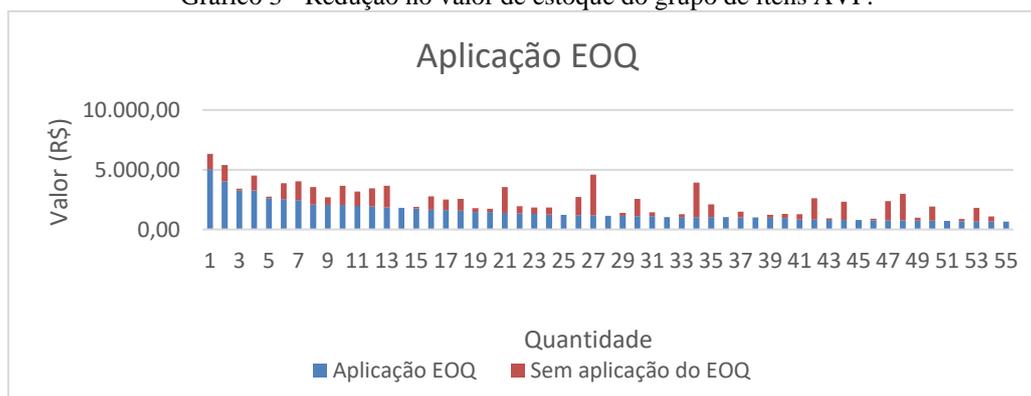
3.6 Cálculo do estoque de segurança

Não é válido utilizar somente o EOQ durante a análise dos novos valores de estoque, sendo necessário a utilização dos cálculos do estoque de segurança (ES). Em doze itens a utilização do estoque de segurança não se fez necessária, já que quantidade de itens demandados é pequena para os mesmos. Assim, após os cálculos do estoque de segurança de cada um dos 43 itens que foram aplicados o EOQ, foi realizada a soma do valor de ES e do EOQ para assim obter o valor de estoque adequado para o processo.

3.7 Resultados

Foi possível perceber uma notável diferença entre o novo valor de estoque e o valor atual encontrado no estoque que era de R\$80.077,48. Com o acréscimo do estoque de segurança ao EOQ, o valor máximo de estoque após a aplicação do método passa a ser de R\$46.205,71 para os itens analisados, mostrando que o método se faz eficaz para a diminuição dos valores e quantidades estocadas. O gráfico 3 apresenta o ganho final após as aplicações do EOQ e ES nos itens.

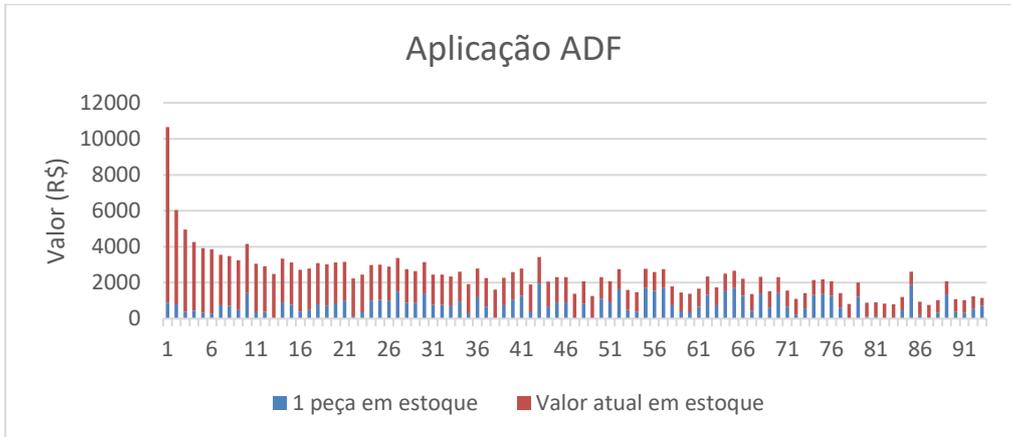
Gráfico 3 - Redução no valor de estoque do grupo de itens AVF.



Fonte: autor.

Para o grupo ADF, do qual foram classificados 93 itens, devem manter uma peça em estoque. O gráfico 4 ilustrando a diferença para o grupo que deve ser mantido uma peça em estoque.

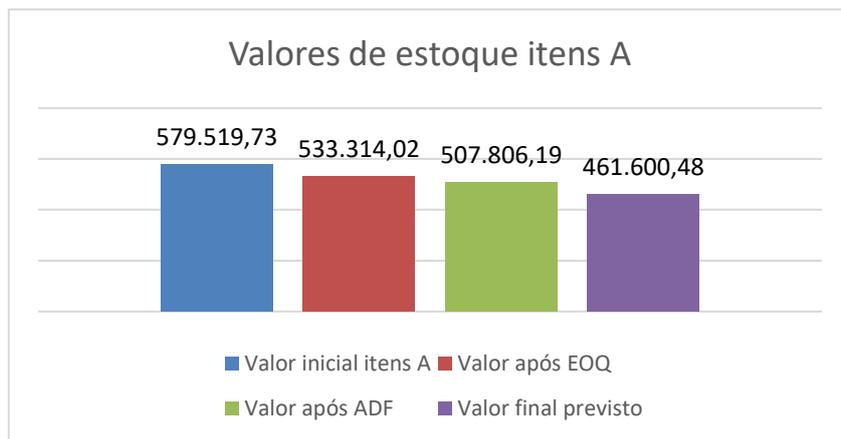
Gráfico 4 - Redução no valor de estoque do grupo de itens ADF.



Fonte: autor.

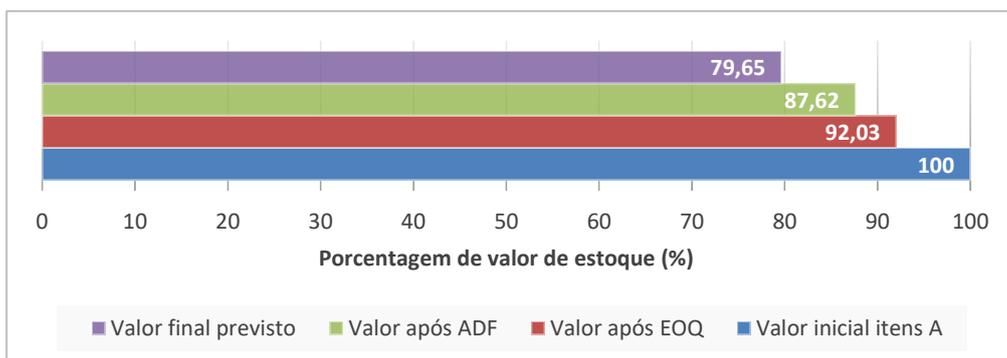
A seguir, são apresentados os gráficos com os valores de estoque dos itens A, Gráfico 5, avaliados neste trabalho, após aplicação do EOQ nos itens AVF e após aplicação nos itens ADF, e o valor final ideal de estoque, em valores e porcentagem.

Gráfico 5 - Valores de estoque dos itens A (R\$).



Fonte: autor.

Gráfico 6 - Gráfico dos valores em estoque dos itens A (%).



Fonte: autor.

Assim, como redução significativa dos valores de estoque dos itens analisados, se mostra importante a realização de um intenso controle do estoque, a partir do inventário do estoque, garantindo a acuracidade dos dados do estoque.

4. Conclusão

Com este trabalho, é possível perceber a importância da gestão de estoques nas organizações, que quando bem realizada e aplicada, é capaz de atender às demandas requeridas de modo e em quantidade eficaz, possibilitando também reduções de itens estocados, financeiras e de espaço. Foram aplicadas as análises ABC, VED e FSN para agrupar os itens de acordo com as classificações e analisar quais que apresentam mais relevância dentro do estoque. A partir da análise multicritério dos itens, seguindo modelos de gestão de estoque conhecidos na literatura, os itens de maior impacto dentro do estoque foram analisados e demonstraram ser detentores de grande parte do total monetário investido no estoque.

A partir dos cálculos do EOQ e do estoque de segurança, percebeu-se que muitos itens estavam em excesso dentro do estoque, podendo os mesmos atender às necessidades dos pedidos com quantidades menores em estoque. Através dos resultados obtidos foi possível observar que existe a necessidade de adequação do estoque, buscando redução dos itens que se encontram em excesso e melhor atendimento das necessidades. Observou-se também, que a partir dos cálculos do lote econômico de compra e estoque de segurança nos itens de maior relevância no estoque, pode-se obter uma redução de R\$46.205,71 nos valores monetários investidos no estoque nos itens referidos com relação ao estoque do período estudado.

Sugere-se como pesquisas futuras que o estudo seja aplicado para as demais classificações desenvolvidas, para assim determinar métodos mais eficiente para gestão dos itens.

Referências

ANDRADE, R. Q. Gestão de Estoques: Uma revisão teórica dos conceitos e características. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Anais. Fortaleza, Brasil. 13 a 16 de outubro de 2015.

BENEVIDES, G.; ANTONIOLLI, P. D.; ARGOUD, A. R. T. T. A eficiência da gestão de estoques: estudo sobre a aplicação do *lean manufacturing*. Revista de Tecnologia Aplicada (RTA). Vol. 2, N° 2, Mai-Ago 2013, p. 19-33.

BOŠNJAKOVIĆ, M. Multicriteria inventory model for spare parts. *Technical Gazette* 17, p. 499-504, April 2010.

BOTTER, R.; FORTUIN, L. *Stocking strategy for service parts – a case study. International Journal of Operations & Production Management*, vol. 20. N° 6, p.656-674, 2000.

CAPELLATO, C. P.; MELO, J. A. M. Organização de arranjo físico em armazém de panificação: uma proposta empregando a classificação de materiais XYZ. *Revista Negócios em Projeção*. V.3, n.1. p. 51-67. Abril, 2012.

CAVALIERI, S.; GARETTI, M.; MACCHI, M.; PINTO, R. *A decision-making framework for managing maintenance spare parts, Production Planning & Control*, Vol. 19, 2008.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. Administração de Produção e Operações. Manufatura e Serviços: uma abordagem estratégica. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CORRÊA, H.L.; Gestão de redes de suprimento: integrando cadeias de suprimento no mundo globalizado. São Paulo: Atlas, 2010.

COSTA, F.; FERNANDES, S. Materiais Esportivos. REFAS: Revista FATEC, v. 3, n. 3, p. 15, 2017.

IZEL, P. A.; GALVÃO, A. U. R.; SANTIAGO, S. B. Gestão de Estoque: Estudo de caso em uma distribuidora de lubrificantes em Manaus. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Anais. Fortaleza, Brasil. 13 a 16 de outubro de 2015.

MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

PEREIRA, B. M.; CHAVES, G.; BELLUMAT, M. S.; BARBOZA, M. V.; DUTRA, R. V. Gestão de Estoque: Um estudo de caso em uma empresa de pequeno porte de Jaguaré. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Anais. Fortaleza, Brasil. 13 a 16 de outubro de 2015.

POZO, H. Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais. Uma Abordagem Logística. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

RODA, I. et al. *A review of multi-criteria classification of spare parts: From literature analysis to industrial evidences. Journal of Manufacturing Technology Management*, v. 25, n. 4, p. 528–549, 2014.

ROSA, R. A. Gestão de operações e logística I. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/ UFSC; [Brasília]: CAPES: UAB, 2011.

RENATO DE SOUSA, P.; INÁCIO DA SILVA, R.; CATÃO BRAGA, B. *The use of VMI to manage inventory in the Brazilian footwear industry: developing a model. Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas*, v. 12, n. 1, p. 123–140, 2017

VAN KAMPEM T. J.; AKKERMAN R.; VAN DONK D. P. *SKU classification: a literature review and conceptual framework, International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 32, 2012.

VIANA, J.J. Administração de Materiais. Um enfoque prático. 1ed. – 6ª reimpressão. São Paulo: Atlas, 2006.

ZNAMENSKY, A.; CUNHA, C. B. DA. O problema de estoque-roteirização com demanda determinística. *Transportes*, v. 11, n. 2, 2003.bular/2017>. Acesso em: 02 jul. 2018.