

Implantação do Sistema Máximo-Mínimo para o Gerenciamento de Estoques através da Demanda: um Estudo de caso em uma empresa do setor metalomecânico

Juan Pablo Silva Moreira (UNIPAM) juan.b7@hotmail.com

Resumo:

Visto que a competitividade é um fator cada vez mais notado no cenário empresarial, torna-se essencialmente importante que as organizações, adquiram novas formas de gerenciar a qualidade dos produtos oferecidos aos clientes. O objetivo do presente estudo é, portanto, estabelecer através da demanda obtida pela análise da Curva ABC e do Sistema Máximo-Mínimo, o ponto de ressuprimento de matéria-prima das principais matérias-primas necessárias para a fabricação dos modelos de sidecars comercializados pela Empresa Alfa. Por isso, a fim de tornar a concretização visível aos colaboradores da empresa, nessa análise foi utilizado formulários de maneira descritiva e qualitativa, pois essas formas pesquisa permitem maior interação com o cotidiano da linha de produção organizacional. Através da realização deste estudo foi possível constatar as utilidades e as funcionalidades apresentadas pela Curva ABC e pelo Sistema Máximo-Mínimo, já que a execução deste instrumento possibilitou uma melhoria significativa no controle de estoque de um sistema de produção puxada.

Palavras chave: Gerenciamento de Estoque, Análise da Demanda, Sistema Máximo-Mínimo, Indústria.

Implantation of the Maximum-Minimum System for the Management of Stocks through Demand: a Case study in a company of the metal-mechanical sector

Abstract

Since competitiveness is an increasingly important factor in the business landscape, it is essential that organizations acquire new ways of managing the quality of products offered to customers. The objective of the present study is to establish, through the demand obtained by the analysis of the ABC Curve and the Maximum-Minimum System, the resupply point of raw material of the main raw materials required for the manufacture of sidecars models commercialized by the Company Alpha. Therefore, in order to make the realization visible to the employees of the company, in this analysis forms were used in a descriptive and qualitative way, because these research forms allow greater interaction with the daily production organizational line. Through this study it was possible to verify the utilities and

functionalities presented by the ABC Curve and the Maximum-Minimum System, since the execution of this instrument made possible a significant improvement in the inventory control of a pulled production system.

Key-words: Inventory Management, Demand Analysis, Maximum-Minimum System, Industry.

1. Introdução

Visto que a competitividade é um fator cada vez mais notado no cenário empresarial, torna-se essencialmente importante que as organizações, adquiram novas formas de gerenciar a qualidade dos produtos oferecidos aos clientes. Segundo Dias (2012) o processo de globalização tem demonstrado um novo comportamento do mercado, no qual além de se preocupar com a produção em escala industrial, deve-se também desenvolver um monitoramento em todos os processos para que, com isso, se evite custos desnecessários.

De acordo com Gonçalves (2000) “o futuro vai pertencer às empresas que conseguirem explorar o potencial da centralização das prioridades, as ações e os recursos nos seus processos”. Logo, para garantir melhores posições no mercado, basta que estes empreendimentos adquiram um posicionamento que lhe promova um processo de melhoria contínua, não somente para sobreviver, mas para obterem destaque nesse novo ambiente de extrema competitividade.

Segundo Yusuf e Adeleye (2002) uma das maiores preocupação para as indústrias manufatureiras está no gerenciamento de estoques, já que um gargalo no controle do estoque pode aumentar drasticamente os custos operacionais e diminuir a lucratividade obtida sobre o produto. Assim, para aumentar a produtividade dos processos e garantir a obtenção de lucro sobre os produtos vendidos, é essencial que os gestores adquiriram um posicionamento estratégico sobre o estoque adquirido pela empresa, já que, os bens adquiridos são a principal fonte de recurso adquirida pelo empreendimento (DIAS, 2012).

Chiavenato (1990) salienta que os estoques têm como principal objetivo auxiliar na garantia de um bom funcionamento da empresa mitigando os efeitos que a demora ou o atraso no fornecimento de determinado suprimento ocasionam na lucratividade e confiabilidade e na flexibilidade do processo produtivo de uma organização.

Os modelos de *sidecars* (dispositivo preso ao lado da motocicleta) utilizados a princípio para transportar militares durante as disputas territoriais militares, atualmente foram elaborados para transportar diversos produtos, dando maior comodidade ao cotidiano da sociedade. Para Miranda (2012) os primeiros tipos *sidecar* foram desenvolvidos pelo exército alemão no período da Segunda Guerra Mundial com o objetivo de viabilizar um transporte mais eficiente e com uma quantidade maior de soldados do Eixo para combater nas linhas de frente contra o exército Aliado.

O objetivo do presente estudo é, portanto, estabelecer através da demanda obtida pela análise da Curva ABC e do Sistema Máximo-Mínimo, o ponto de ressuprimento de matéria-prima das principais matérias-primas necessárias para a fabricação dos modelos de *sidecars* comercializados pela Empresa Alfa. Para Moreira (2016) a Curva ABC tem se mostrado um forte aliado para a realização de monitoramentos e análises quanto ao processo de ressuprimento e abastecimento da cadeia produtiva, além disso, o mesmo autor informa ainda que esta ferramenta possibilita a utilização de instrumentos complementares, como o Sistema Máximo-Mínimo.

Deste modo, com o objetivo de analisar o tema abordado com uma maior exatidão, desenvolveu-se um estudo sistemático dos conteúdos disponíveis em métodos, técnicas e procedimentos de caráter científico. Assim, quanto aos objetivos, esta pesquisa foi caracterizada como descritiva, pois de acordo com Gil (2002) a pesquisa descritiva é “a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou, então, o estabelecimento de relação entre as variáveis”.

Além disso, a fim de que se efetuasse um gerenciamento de estoques eficientes para garantir uma maior produtividade dos *sidecars* desenvolvidos pela Empresa Alfa, o autor deste trabalho, faz uso de uma abordagem qualitativa. Essa abordagem possibilita uma relação direta entre o mundo real e o ambiente pesquisado, já que permite analisar, questionar e interpretar determinado fato sem a necessidade de analisar os recursos numéricos ou estatísticos. Silva e Menezes (2005) explanam que a abordagem de caráter qualitativo permite a percepção de um fato relacionado às pessoas: atitudes, hábitos ou comportamentos.

2. Gestão de Estoques

O estoque é uma parte de essencial para garantir o importante para o andamento e o desempenho dos empreendimentos, pois esta é uma maneira simples e eficaz de demonstrar todos os recursos da empresa e é dele que são obtidos todos os lucros para mantê-la no mercado. Para Slack *et al.* (2002) o termo estoque teve sua origem “no processo compras em empresas, que compreenderam a importância de integrar o fluxo de materiais a suas funções de suporte, tanto por meio do negócio, como por meio do fornecimento aos clientes imediatos”.

Uma das principais funções que estão relacionadas com a administração de estoques relacionada como o gerenciamento dos recursos existentes na organização. É evidente o fato de que todas as organizações estão atentas ao controle de seus estoques, pois eles afetar diretamente no processo produtivo da empresa.

De acordo com Pozo (2010), o termo controle de estoques, dentro da logística, se dá em função do dever de se analisar os níveis de suprimentos (matérias-primas) que a organização deve manter para estar de acordo com os seus parâmetros econômicos.

Posto isso, dentro de uma conjuntura econômica instável e que muitas vezes desfavorece as atividades que ocorrem na cadeia produtiva, tem se tornado essencial à realização de um controle de estoque que verifique as disponibilidades e as necessidades totais da linha de produção. Pozo (2010) acrescenta alguns objetivos da necessidade de se obter um controle preciso do estoque nas etapas de fabricação: (a) assegurar o reabastecimento adequado de matéria-prima e dos insumos do processo de fabricação; (b) garantir e manter os níveis de estoque o mais baixo possível, respeitando o tempo de leadtime e de demanda; (c) administrar as quantidades de matéria-prima em conformidade com as necessidades e aos registros organizacionais da empresa.

O mesmo autor salienta ainda que para garantir que os níveis de estoque estejam em balanceados com os níveis de demanda e os níveis de reabastecimento da matéria-prima, um instrumento bastante utilizado para este fim é o Sistema Máximo-Mínimo.

2.1 Sistema Máximo-Mínimo

A otimização do fluxo de materiais tem se tornado um fator imprescindível para todas as organizações, pois eles refletem um custo significativo das atividades logísticas empresariais. Além disso, o monitoramento no níveis de estoque servem também para garantir que a produção não será interrompida e que não acarretará custos com manutenção de estoques em

decorrência da falta de mobilização dos recursos financeiros que poderiam ser aplicados para outros fins. Segundo Krever *et al.* (2003), o controle eficiente de estoques (estoque máximo e mínimo) permite o balanceamento dos níveis de disponibilidade do produto, bem como o nível de serviço e os custos de manutenção.

O Estoque Mínimo ($E_{\min}$) também conhecido como estoque de segurança ou como estoque reserva, pode ser definida como quantidade mínima de materiais necessária para cobrir o estoque em caso de variações aleatórias intrínsecas à demanda e ao Tempo de Ressuprimento (TR). Pozo (2010) ressalta que a finalidade do $E_{\min}$ é a de garantir que não acarretará problemas ou gargalos que irão afetar o andamento do processo produtivo e, sobretudo, que não cause transtornos aos clientes por falta de matéria-prima que, conseqüentemente, irá atrasar a entrega do produto ao mercado.

Para Dias (2012) o $E_{\min}$ que deve ser organizado de modo que não haja quantidade permanente de matéria-prima, o que acarretaria uma armazenagem com custos mais elevados. E, ao contrário, estabelecer um $E_{\min}$ consideravelmente baixo acarretaria custos acarretaria a ruptura da linha de produção, ou seja, haveria uma paralisação da produção, perda de vendas, despesas para garantir a entrega, entre outros. Nesse caso, para realizar uma padronização do $E_{\min}$, torna-se necessário considerar fatores como a realidade (demanda) das empresas e as variáveis ambientais, fatores que são determinantes para garantir a continuidade do processo produtivo.

Já o Estoque Máximo ($E_{\max}$), de acordo com, Pozo (2010) deve ser o estoque suficiente para suportar variações normais e eventuais necessárias para a reposição do estoque em face do novo despenho do cenário competitivo, possibilitando também a organização de um volume que possibilite a chegada do Lote de Compra (LC), a mesma proporção para que não a ampliação demasiada do nível máximo de estoque, aumentando os custos com manutenção e descarte de matéria-prima. Dias (2012) salienta que por haver variação nas condições entre a compra e o consumo, é necessário realizar um controle com maior poder de eficiência entre os níveis máximos e mínimos, já que eles só serão válidos através de um enfoque produtivo.

2.2 Curva ABC

Para Bowersox, Closs e Cooper (2007), a finalidade da classificação fornecida pela Curva ABC é identificar, por meio de uma classificação através de categorias que agrupam produtos, mercados ou clientes, os esforços de gerenciamento de estoque. Neste tipo de classificação são considerados apenas os produtos que tem características idênticas e relevância perante o mercado.

Gaither e Frazier (2002) salienta que a classificação pode ser realizada com base em uma grande variedade de medidas, sendo as mais utilizadas: vendas, contribuição para a lucratividade, valor do estoque, taxa de uso e natureza do item. Ainda segundo os autores, este procedimento é muito utilizado para elaborar uma classificação que permite organizar, em ordem decrescente, os produtos que possuem características semelhantes de acordo com a quantidade de vendas ou de fornecimento.

Lambert, Stock e Ellram (1998) informam que a lógica por trás da classificação eficiente da Curva ABC é que 20% (vinte por cento) dos clientes ou dos produtos da empresa representem 80% (oitenta por cento) das vendas e, em alguns casos, podendo representar um percentual de lucros ainda mais representativo.

Depois que os itens são devidamente classificados e agrupados, é comum rotular cada categoria com um código ou descrição que os diferencia dos demais. Produtos com alto poder de rotatividade e volume elevado, por exemplo, são normalmente são considerados como

itens A. Itens com volume moderado são nomeados como itens B, e os de baixo volume ou de baixo poder de rotatividade são conhecidos como C. De acordo com os autores Bowersox, Box e Cooper, (2007) “o agrupamento dos produtos semelhantes facilita os esforços gerenciais e possibilita o estabelecer estratégias de estoque concentradas para segmentos específicos de produtos”. Desta maneira, produtos com alto de volume ou que possuem elevado poder de rotatividade, geralmente são utilizados com mais frequências no processo produtivo. Isso permite estabelecer que os itens com alta rotatividade possuam um estoque de estoque de segurança mais elevado. Em contrapartida, para minimizar os níveis de estocagem, itens com baixo percentual de rotatividade podem ter possuir um índice menor de estoque de segurança, resultando em níveis mais baixos de utilização (MOREIRA, 2016).

Gaither e Frazier (2002) evidenciam que essa classificação permite que gestores e colaboradores formulem um planejamento que permita ao empreendimento obter um controle eficiente dos itens em estoque da linha de produção, já que quanto maior o valor do material estocado, mais este material deve sofrer rotatividade para não perder lucratividade com estoque parado. Os mesmos autores relatam também que, em geral, os materiais Classe A são amplamente verificados, enquanto que os materiais Classe C são analisados com menos frequência.

3. Metodologia

Inicialmente, foi realizado um estudo para a utilização da metodologia Sistema Máximo-Mínimo impulsionadora no processo de redução dos estoques de uma empresa fabricante de *sidecars*. Para que fosse possível desenvolver esse relato foram desenvolvidos dois formulários, composto por questões abertas e fechadas, aplicados a todos aos dez (10) colaboradores da empresa. Todos colaboradores responderam ao formulário, pois a mudança no controle de estoque da organização afeta desde os setores de fabricação do *sidecar* até os setores de vendas e logística. Os dados secundários da pesquisa foram obtidos através de consulta a *sites*, artigos científicos, livros, monografias teses e dissertações.

As questões contidas nos formulários tratam sobre a organização estratégica de trabalho, sobre os itens mais utilizados para a fabricação dos equipamentos, os benefícios de um estoque reduzido, a missão, a visão e os objetivos da empresa. Além disso, os formulários serviram também para identificar as razões para a implementação gerenciamento no estoque através do Sistema Máximo-Mínimo, bem como avaliar o posicionamento dos colaboradores que serão envolvidos no processo de melhoria e analisar as principais melhorias adquiridas durante a implantação desta nova forma de gerenciamento do estoque.

4. Resultados e Discussão

Com base nas informações identificadas foi desenvolvido um planejamento para analisar os modelos de *sidecars* mais vantajosos e rentáveis, bem como os pontos de ressuprimento para dos principais itens adquiridos para a Empresa Alfa, tendo como base as premissas estabelecidas pela Curva ABC e pelo Sistema Máximo-Mínimo. A primeira atividade proposta para a implantação desta modelagem foi à realização de uma reunião com gestores e colaboradores para se pudesse explicar a os envolvidos sobre a importância de uma filosofia que avalia a demanda e determina a lucratividade de cada um dos produtos fabricados pelo empreendimento. Segundo Pires (2007) para que haja a execução eficiente de uma melhoria que envolva o processo operacional do empreendimento, é necessário que todos os colaboradores entendam quais são os benefícios de melhorar o processo produtivo e como esta melhoria será benéfica para a organização.

Desta forma, com base nas opiniões adquiridas pelos funcionários foi possível desenvolver uma metodologia de análise que estivesse de acordo com a missão, a visão e os valores organizacionais desenvolvidos pela Empresa Alfa.

Após a conclusão desta etapa, foi definida a equipe responsável por analisar todas as informações referentes ao controle de demanda, ao faturamento mensal e anual da organização, esta etapa foi de fundamental importância, pois através dela, foi possível determinar a lucratividade anual e mensal dos *sidecars* vendidos nos anos de 2014 e 2015, de acordo com os estados brasileiros (tabela 1). Nesta relação foi possível evidenciar que houve um acréscimo de 1,3% de vendas no ano de 2014 em comparação com o de 2015.

TABELA 1 – Planilha de Faturamento Anual da Empresa Alfa

Estados	Faturamento 2014	Share % 2014	Faturamento 2015	Share % 2015	Δ %
AM	R\$ 3.210,00	0,2%	R\$ -	0,0%	-100,0%
AL	R\$ -	0,0%	R\$ 2.750,00	0,2%	-
BA	R\$ 24.337,50	1,7%	R\$ 28.627,93	1,9%	17,6%
CE	R\$ -	0,0%	R\$ 3.755,00	0,3%	-
DF	R\$ 24.274,00	1,7%	R\$ 20.380,00	1,4%	-16,0%
ES	R\$ 34.747,00	2,4%	R\$ 20.428,00	1,4%	-41,2%
GO	R\$ 33.290,00	2,3%	R\$ 165.077,20	11,1%	395,9%
MA	R\$ 115,00	0,0%	R\$ 22.750,00	1,5%	19682,6%
MG	R\$ 1.073.519,78	73,3%	R\$ 975.352,55	65,7%	-9,1%
MS	R\$ -	0,0%	R\$ 6.730,00	0,5%	-
MT	R\$ 24.780,00	1,7%	R\$ 27.145,00	1,8%	9,5%
PA	R\$ 18.150,00	1,2%	R\$ 47.440,00	3,2%	161,4%
PB	R\$ 6.630,00	0,5%	R\$ -	0,0%	-100,0%
PE	R\$ 6.020,00	0,4%	R\$ 17.684,60	1,2%	193,8%
PR	R\$ 8.858,00	0,6%	R\$ 12.116,00	0,8%	36,8%
RJ	R\$ 15.575,00	1,1%	R\$ 15.950,00	1,1%	2,4%
RO	R\$ -	0,0%	R\$ 8.780,00	0,6%	-
RS	R\$ 11.863,00	0,8%	R\$ 2.615,90	0,2%	-77,9%
SC	R\$ 2.950,00	0,2%	R\$ 3.010,00	0,2%	2,0%
SE	R\$ -	0,0%	R\$ 2.850,00	0,2%	-
SP	R\$ 113.400,85	7,7%	R\$ 88.093,00	5,9%	-22,3%
TO	R\$ 62.954,00	4,3%	R\$ 11.930,00	0,8%	-81,0%
	R\$ 1.464.674,13	100,0%	R\$ 1.483.465,18	100%	1,3%

Porém, apesar da alta lucratividade obtida pelos produtos, através desta tabela não foi possível determinar a lucratividade de cada um dos produtos vendidos. Deste modo, foi desenvolvido um gráfico que demonstra a lucratividade anual obtida em cada um dos 11 modelos de *sidecar* (gás/água, multiuso, mercado aberto, *pet shop*, baú térmico, cadeirante, pranchão, manutenção, grade fechada e passageiro) comercializados pela organização (figura 1).

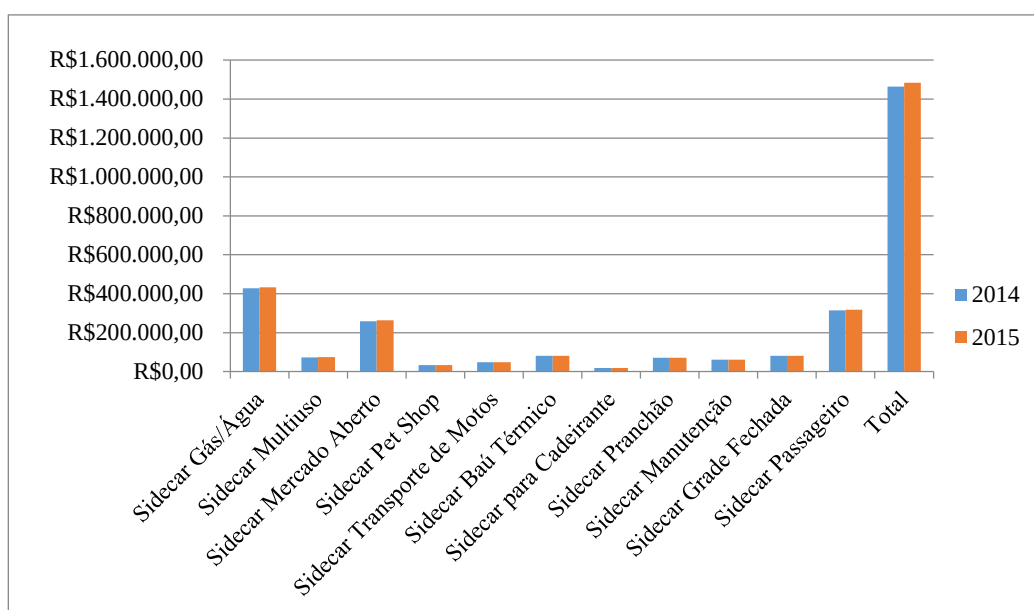


FIGURA 1 – Faturamento Anual da Empresa Alfa no período 2014- 2015

Todos os *sidecars* foram contabilizados de acordo com a lucratividade obtida nos dois anos analisados, então como não houve discrepância significativa neste levantamento, nas próximas etapas será considerado apenas o levantamento obtido no ano de 2015. Para a formulação da curva ABC considerou-se aproximadamente 75% das vendas para os produtos tipo A, aproximadamente 21% produtos tipo B e aproximadamente 5% para o tipo C, como demonstra na tabela 2.

TABELA 2 – Critério para classificação da Curva ABC

Classificação	% de Vendas
A	74,22
B	21,17
C	4,43

Deste modo, com base na lucratividade anual fornecida pela Empresa Alfa, foi possível classificar os produtos, levando em consideração a quantidade individual de vendas e o preço unitário dos produtos. A tabela 3 demonstra a relação obtida entre as Classes A, B e C, com seus respectivos percentuais de vendas, de produtos e valor total no adquirido no ano de 2015. Pires (2009) relata que é possível identificar que uma quantidade considerável de produtos representa uma pequena margem de vendas nas organizações e uma quantidade reduzida de produtos representa um percentual elevado no faturamento.

TABELA 3 – Resultados da tabela ABC

Classificação	% de Vendas	Total de Itens	Venda Anual
A	56,72	131	R\$ 853.187,81
B	25,58	185	R\$ 384.749,26
C	17,69	327	R\$ 266.320,16

A classificação ABC (figuras 2 e 3) relaciona o consumo anual acumulado (valor que corresponde ao total de produtos vendidos) com os diferentes tipos de produtos disponíveis no mercado. A classificação permitiu identificar uma quantidade de 327 itens como Classe A (representando 17,69% dos produtos), 185 itens como Classe B (25,58% dos produtos), e 131 itens como classe C (56,72% dos produtos).

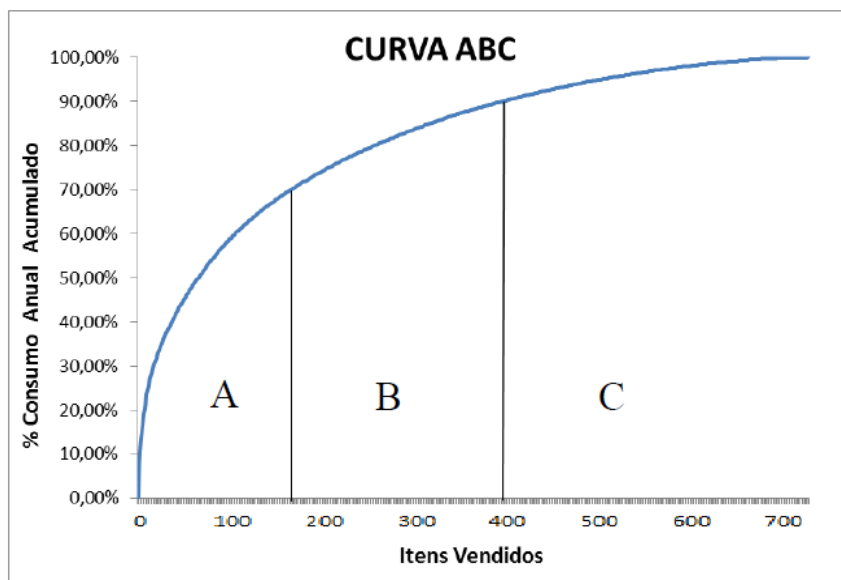


FIGURA 2 – Curva ABC da Empresa Alfa

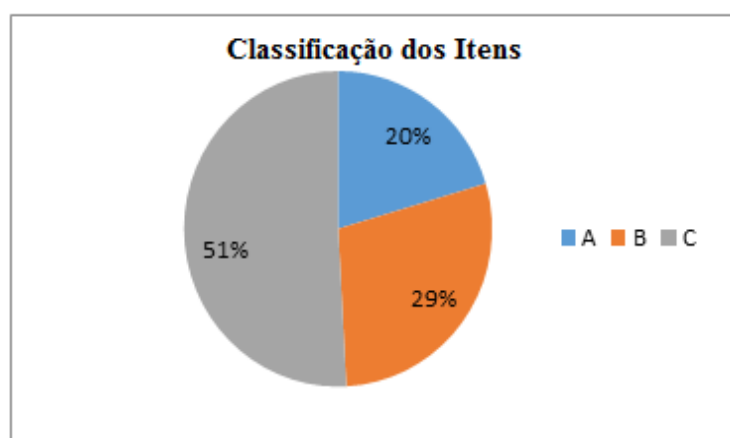


FIGURA 3 – Classificação dos produtos vendidos

A partir das informações adquiridas na Curva ABC, foi possível identificar quais os modelos de *sidecars* mais vendidos pela organização e dentre esses quais as peças mais utilizadas no processo de fabricação. A tabela 4 demonstra as principais matérias-primas utilizadas no processo de fabricação dos *sidecars*, bem como a quantidade e o tempo de ressuprimento.

TABELA 4 – Consumo Médio e *Lead-time* dos produtos selecionados para o estudo

Matéria-Prima	Consumo Médio Diário	Lead-time Fornecedor
Ferro Chato 1" x 3/16	26 metros	05 dias
Terminal Redondo Macho ETE7038	20 unidades	03 dias
Terminal Redondo FEMEA	20 unidades	03 dias

ETE7037

A partir dos levantamentos realizados na tabela anterior, foi realizado o nível de estoque máximo em dias que a organização trabalha usualmente e a quantidade de produto armazenada referente à quantidade em dias de estoque, como demonstrado na Tabela 5.

TABELA 5 – Níveis de estoque utilizados para a aplicação do Sistema Máximo-Mínimo

Matéria-Prima	Consumo Médio Diário	Lead-time Fornecedor
Ferro Chato 1" x 3/16	16 unidades	235 metros
Terminal Redondo Macho ETE7038	13 unidades	270 unidades
Terminal Redondo FEMEA ETE7037	13 unidades	270 unidades

Desta forma, os níveis de estoque foram organizados em estoque máximo, o ponto de pedido ou estoque de atenção, para determinar esses fatores, levou-se em consideração a demanda (consumo diário) e o *lead-time* do fornecedor, ou seja, o tempo em dias necessário para realizar a entrega do produto, e o estoque de segurança, um tipo de estoque que assegure que falem materiais em caso de algum imprevisto relacionado à entrega ou a algum outro fator, que nesse caso a sua quantidade foi estipulada com uma porcentagem referente a 50% do *lead-time* do fornecedor, por se tratar de produtos de grande necessidade e importância. As figuras 5 e 6 demonstram a proposta esquematizada do controle de estoque para a Empresa Alfa.

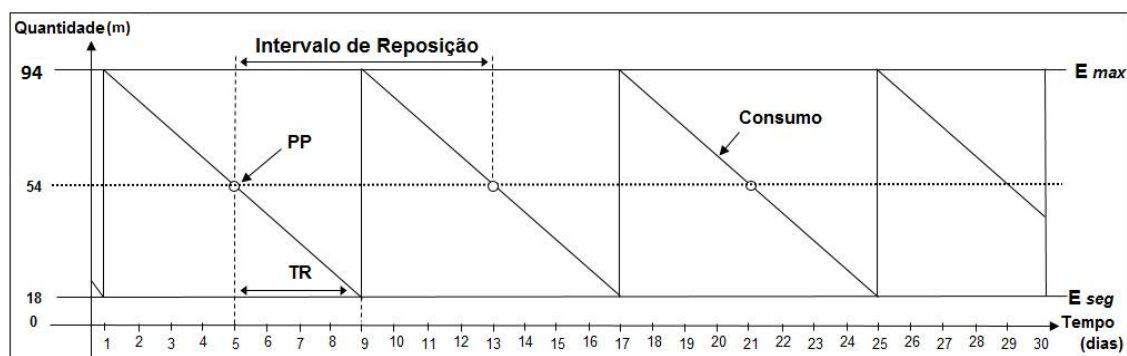


FIGURA 5 – Proposta para o controle de estoque Bucha da Coroa Nylon

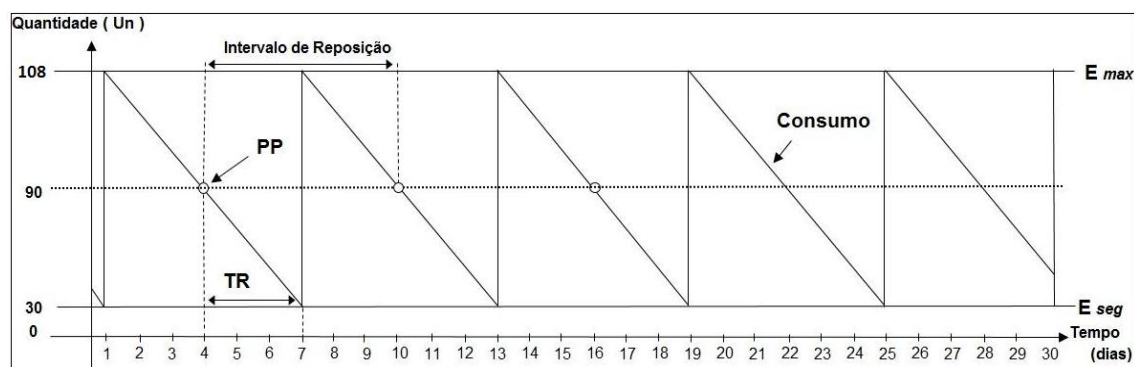


FIGURA 6 – Proposta para controle de estoque do Terminal Redondo Macho ETE7038 e do Terminal Redondo FEMEA ETE7037

A aplicação do Sistema Máximo-Mínimo foi adaptada em alguns pontos para atender melhor às necessidades da empresa em análise, simplificando o gerenciamento e o controle de estoque de maneira eficiente e evitando a incidência de falhas referentes ao reabastecimento de materiais. O Estoque proposto na imagem foi igual para o Terminal Redondo Macho ETE7038 e para o Terminal Redondo Fêmea7037, pois os dois são utilizados em conjunto e devem possuir a mesma quantidade.

Por meio da aplicação do Sistema Máximo-Mínimo, foi possível realizar um o abastecimento mais padronizado, possibilitando que a empreendimento atue de maneira enxuta e flexível, e consequentemente proporcionando uma melhor aplicação dos recursos financeiros, uma vez que foi possível reduzir os níveis de estoque de maneira significativa, representando uma menor quantidade de materiais em estoque. A figura 6 demonstra redução de estoque antes e depois da implantação do Sistema Máximo-Mínimo na Empresa Alfa.

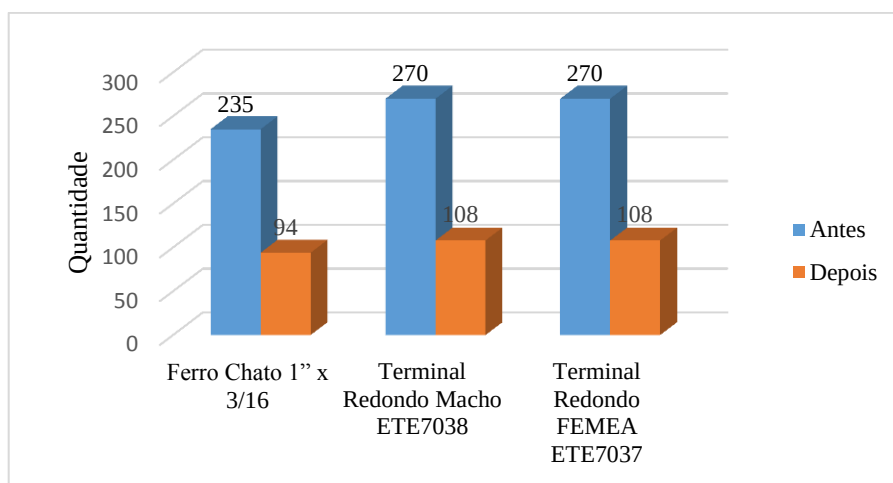


FIGURA 6 – Representação dos níveis de estoque após a implantação do *Kanban*

Foi possível observar que os níveis de estoque reduziram de forma significativa, melhorando o controle de estoque organizacional. Através desta economia de estoque a organização pode fazer a aquisição de um software que passou a auxiliar no controle de reposição de matéria-prima, a utilização das peças para a fabricação e principalmente o momento necessário para se efetuar novas ordens de produção e reabastecer o estoque de matéria-prima.

5. Considerações Finais

Através da realização deste estudo foi possível constatar as utilidades e as funcionalidades apresentadas pela Curva ABC e pelo Sistema Máximo-Mínimo, já que a execução deste instrumento possibilitou uma melhoria significativa no controle de estoque de um sistema de produção puxada. Além disso, por meio da utilização desta ferramenta foi possível evidenciar que o abastecimento de produtos ocorre em conformidade com a de demanda e forma padronizada, possibilitando que o empreendimento desempenhe suas atividades de maneira enxuta e flexível, uma vez que foi possível reduzir os níveis de estoque de forma considerável.

Outro ponto importante observado nesta pesquisa, é que o Sistema Máximo-Mínimo permite um efetivo controle visual do estoque, como Empresa Alfa não apresentava um controle eficaz, foi possível organizar o almoxarifado de modo que se pudesse transmitir maior comodidade e confiabilidade aos colaboradores que vão ao estoque fazer a retirada dos materiais. E por fim, pode-se observar que sua aplicação teve uma grande relevância, visto

que possibilitou aos colaboradores e gestores obterem um gerenciamento de estoque que lhes garanta um baixo custo de produção e de armazenamento da matéria-prima.

Referências

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bixby. *Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

CHIAVENATO, Idalberto. *Iniciação ao Planejamento e Controle da Produção*. São Paulo: McGraw-Hill, 1990.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

DIAS, M. A. P. *Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. *Administração da Produção e Operações*. 8a ed. São Paulo: Thomson, 2002.

GIL, Antônio Carlos. *Técnicas de pesquisa em economia e elaboração de monografias*. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, José Ernesto Lima. As empresas são grandes coleções de processos. *RAE – Revista de Administração de empresas*. São Paulo, v.40, n.1, p. 6-19, jan/mar, 2000.

KREVER, M.; WUNDERINK, S.; DEKKER, R.; SCHORR, B. Inventory control based on advanced probability theory: an application. *European Journal of Operational Research*. v. 162, n. 2, p. 342-358, 2003.

LAMBERT, Douglas M.; STOCK, James R.; ELLRAM, Lisa M. *Fundamentals of Logistics Management*. The United States of America: Irwin McGraw-Hill, 1998.

MIRANDA, Francisco. *As Motos e Sidecars – O princípio da Mobilidade da Guerra*, 2012. Disponível em: <<https://chicomiranda.wordpress.com/2012/05/05/as-motos-e-sidecars-o-principio-da-mobilidade-da-guerra/>>. Acesso em 28 de mar. de 2016.

MOREIRA, J. P. S.; Aplicação da Curva ABC no gerenciamento e controle de demanda em uma indústria metalomecânica. In: *Anais do Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP)*. Bauru (SP), 2016.

PIRES, S. R. I. *Gestão da Cadeia de Suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos*. São Paulo: Atlas, 2007.

POZO, H. *Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais*. Ed. Atlas, 2010.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. 4. ed. rev. atual. Florianópolis/SC: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2005.

SLACK, N., et al. *Administração da Produção*. 2ª Edição, São Paulo, Atlas. 2002.

VENDRAME, F. C. *Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais*. Apostila da Disciplina de Administração, Faculdades Salesianas de Lins, 2008.

YUSUF, Y. Y.; ADELEYE, E. O. A comparative study of lean and agile manufacturing with a related survey of practices in the UK. *International Journal of Production Research*, v. 40, n. 17, p. 4545-4562, 2002.