

PLANEJAMENTO DA DEMANDA NO MERCADO DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO DE MOTOCICLETAS.

Odair Lima Duarte

Dr. Paulo Sergio de Arruda Ignácio

Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transporte - LALT

Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo - FEC

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo identificar e definir um modelo de cálculo de demanda de peças de reposição de motocicletas, para um grupo específico de itens. A dificuldade encontrada neste tema está na atual não uniformidade da demanda destes itens causada pelas suas particularidades funcionais, causando significativa variação no estoque de peças e também do nível de serviço. Diante deste problema, no desenvolvimento deste trabalho foi confirmada a necessidade de alteração do modelo atual de cálculo de demanda aplicado uniformemente para todos os itens, para a aplicação de novos métodos de cálculo de demanda que devem ser aplicados item a item de acordo com suas particularidades.

ABSTRACT

This study aims to find and to define a method of calculating demand for spare parts of motorcycles, to a specific group of items. The difficulty in this theme is not demand uniformity of these items caused by their specific function, causing significant variation in stock parts and also the level of service. Faced with this problem and the development of this study we identified the need to change the current model of demand calculation applied uniformly to all items, for the application of new methods of calculating demand that item will be applied according to your item particularities.

1. INTRODUÇÃO

As motocicletas começaram a ser produzidas no Brasil em 1975. Na época, o veículo era associado a lazer e status. A produção nacional foi, na verdade, uma quebra desse paradigma, já que o produto lançado no mercado era pequeno e da categoria utilitário, e não uma moto grande como a dos filmes.

A indústria viveu uma grande expansão em seus primeiros anos, passando de aproximadamente cinco mil motocicletas produzidas anualmente, em 1975, para mais de 125 mil unidades, em 1980, alcançando um crescimento maior que 2.400%.

Hoje, com uma frota circulante de mais de 16,5 milhões de motocicletas e com produção expressiva, o Brasil é o 4º maior fabricante do mundo e o mercado do setor está em plena expansão.

Nesse cenário de crescimento da demanda de motos e conseqüentemente da necessidade de manutenção da frota circulante, faz-se também necessário aplicar uma técnica adequada da previsão da demanda na política de reposição dos estoques, verificando o menor erro que um modelo de previsão possa apresentar no planejamento adequado da reposição tanto de peças e componentes quanto de acessórios e requisitos de segurança para o piloto.

O objetivo deste trabalho é identificar e definir um modelo de previsão de demanda adequado a um determinado grupo de itens de segurança para o motociclista, em uma empresa fabricante de motocicletas e revendedora de peças de reposição e desta forma, melhorar o nível de serviço e a gestão dos seus estoques.

Dentro do estoque atual de peças de reposição para motocicletas, que contém aproximadamente 80.000 sku's (*Stock Keeping Unit*, que em português significa unidade de manutenção de estoque, ou seja, código identificador do produto), há um determinado grupo de itens que fazem parte de uma linha específica e diferenciada, denominada "LINHA C" (linha customizada), que corresponde à aproximadamente 500 sku's.

Estes itens referem-se exclusivamente a acessórios para a "segurança do motociclista", além de agregarem beleza ao visual tanto para o motociclista quanto para a motocicleta. Entre estes itens estão capacetes, jaquetas, calças, luvas e etc.

Por se tratarem de itens específicos, cuja aplicabilidade é diferente de uma peça de reposição, suas demandas apresentam comportamentos diferenciados, gerando assim, desvios consideráveis entre a demanda projetada e a demanda real.

Portanto o problema é o impacto negativo no nível de atendimento e de estoque causado pela falta de um critério de cálculo de demanda adequado à realidade do mercado para este determinando grupo de itens.

A inexistência de análises mais detalhadas sobre a eficácia do modelo aplicado atualmente no cálculo da demanda, associada às grandes variações reais de demanda deste grupo específico de itens, justifica-se afirmar ser necessário aplicar procedimentos de controles até então não utilizados pela empresa, uma vez que tais variações afetam diretamente o nível de serviço e também o nível de estoque.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Planejamento da demanda

A previsão de demanda tem como função fornecer o maior nível de confiança possível sobre informações das necessidades do mercado, para que cada produto produzido ou fornecido seja atendido no seu consumo.

A previsão é um processo metodológico para a determinação de dados futuros baseado em modelos estatísticos, matemáticos ou econométricos ou ainda em modelos subjetivos apoiados em uma metodologia de trabalho clara e previamente definida (Martins & Laugeni 1998).

De acordo com Chopra (2003), a previsão de demanda é a base para todas as decisões estratégicas e de planejamento em uma cadeia de fornecimento, de forma que ao analisar dados históricos disponíveis, torna-se possível estimar um evento futuro. Desta maneira, a previsão visa reduzir o excesso de estoque, reduções desnecessárias de preços ou perda de vendas devido à falta de produtos (Mileski Junior, 2007).

A instabilidade crescente do mercado gera dificuldades na realização do planejamento, daí a importância da articulação dos diversos setores na elaboração da previsão de vendas. Para esses casos, Moreira, (1998) recomenda que seja preciso saber o quanto à empresa planeja vender de seus produtos ou serviços no futuro, pois essa expectativa é o ponto de partida, direto ou indireto, para praticamente todas as decisões.

O processo de planejamento de demanda de produtos com histórico de consumo consiste na análise estatística dos dados históricos (vendas passadas, eventos específicos) e da interpretação gerencial das informações de mercado (conjuntura econômica, informações sobre níveis de estoques dos clientes, informações dos concorrentes, decisões sobre promoções), que permitem elaborar previsão de demanda futura.

Este processo é determinante para o sucesso de uma organização, pois são geradas informações essenciais para atender as necessidades dos consumidores, que desejam entrega rápida dos produtos, e dos acionistas, que desejam menores investimentos em estoques.

Planejar a demanda nem sempre é fácil, pois as incertezas vêm aumentando sensivelmente principalmente por dois motivos básicos:

- Menor ciclo de vida dos produtos – isto faz com que os dados históricos em relação à demanda contemplem períodos cada vez menores;
- Proliferação de produtos concorrentes – a grande quantidade de produtos faz com que os consumidores tenham uma maior possibilidade de escolha que minimiza o conceito de fidelidade a um determinado produto

A estes fatos, acrescentamos ainda o desafio no tratamento estatístico dos dados históricos (técnicas estatísticas e *software* utilizado) e na interpretação das informações de mercado (julgamentos pessoais, integração entre as áreas funcionais e integração entre os elos da cadeia de suprimentos).

No que se refere à interpretação de informações de mercado, o planejamento entre empresas que compõe a cadeia de suprimentos pode contribuir para uma melhor previsão da demanda e assim proporcionar reduções de custos de estoques e melhoria do nível de serviço aos clientes.

O planejamento integrado da demanda depende da troca intensiva de informações entre as diversas áreas funcionais da empresa, como por exemplo, as reuniões de *Sales and Operations Planning (S&OP)*.

O grande objetivo das iniciativas de integração é a de garantir que as informações internas fluam livremente, possibilitando assim um melhor processo de planejamento de demanda.

O planejamento integrado da demanda também pode proporcionar os seguintes benefícios:

- Melhoria no julgamento e tomada de decisão no que se refere à interpretação das informações de mercado, pois as várias áreas discutem e possuem visões diferenciadas sobre o mercado;
- Integração entre as áreas funcionais devido à troca e ao compartilhamento de informações e cooperação entre as mesmas;

2.2 Métodos de Previsão de Demanda

As previsões de demanda são fundamentais para auxiliar na determinação dos recursos necessários para uma empresa. Em tempos de abertura de mercados, essa atividade torna-se

estratégica. Os mercados que podem ser acessados pela empresa, assim como a concorrência, mudam continuamente, exigindo novas previsões de demanda em períodos mais curtos.

Para prever uma demanda futura, facilitando a programação de recursos e garantindo o ganho de uma oportunidade de mercado, faz-se necessário a utilização de métodos matemáticos quantitativos causais e temporais.

Tais métodos são mencionados por Corrêa *et al.* (2011), como a seguir:

▪ **Média Móvel Simples**

Os modelos de média móvel são adequados quando se adota hipótese de permanência, isto é, sem tendência de aumento ou decréscimo acentuado das vendas no futuro. Neste caso, assume-se que as variações das vendas reais são na maioria devidas a causas aleatórias e distribuídas de forma simétrica em relação à média, assim, procura-se por meio deste modelo, suavizar essas variações, assumindo que a melhor previsão das vendas no próximo período (P_t) é a média dos últimos N valores das vendas passadas, conforme mostra a equação seguinte:

$$P_t = \frac{V_{t-1} + V_{t-2} + V_{t-3} + \dots + V_{t-N}}{N} \quad (1)$$

Onde:

P_t = Previsão das vendas para o período t

V_t = Valor das vendas reais do período t

N = Numero de meses das vendas anteriores

Os modelos de média móvel são úteis quando se busca um modelo simples e de baixo custo para prever as vendas de itens com histórico de pequenas flutuações e sem indicações de tendência (Corrêa *et al.*, 2011).

Tais médias podem ser apuradas utilizando períodos variáveis de tempo, definidos a partir da necessidade de cada empresa, que varia de acordo com suas particularidades em termos de demanda.

▪ **Média Móvel Ponderada**

Neste modelo permite-se que se dê, ao calcular a média, um peso maior para os valores de vendas mais recentes. Este modelo assume que as observações mais recentes são mais confiáveis como projeção das vendas futuras.

$$P_t = V_{t-1} \times a + V_{t-2} \times b + V_{t-3} \times c + \dots + V_{t-n} \quad (2)$$

Onde:

P_t = Previsão das vendas para o período t

V_t = Valor das vendas reais do período t

a, b, c, \dots, n = Peso de significância

Neste método atribui-se um peso (a, b, c, \dots, n) a cada um dos dados, sendo que a soma destes pesos deve ser igual a 1 (Corrêa *et al.*, 2011).

▪ Média Móvel com Suavizamento Exponencial

O modelo de suavizamento exponencial é similar ao da média móvel ponderada, com a diferença de que são utilizados todos os valores históricos, com coeficiente de ponderação que decrescem exponencialmente. O modelo básico de suavizamento exponencial é dado pela seguinte equação:

$$\begin{aligned} St &= \alpha \times Vt + (1 - \alpha) \times St-1 \\ Pt &= St-1 \end{aligned} \quad (3)$$

Onde:

St = Valor da BASE calculado no instante t

α = Constante de suavizamento

Vt = Valor das vendas reais do período t

Pt = Previsão das vendas para o período t

Pode-se afirmar então que neste modelo a previsão para o período t é uma média ponderada entre o valor de vendas reais no período $t-1$ e a previsão anteriormente feita para o mesmo período $t-1$. A constante de ponderação e suavizamento α estão limitadas ao intervalo entre 0 e 1. Quanto maior a constante, maior será o peso dado ao valor das vendas do período mais recente, em detrimento da última previsão (Corrêa *et al.*, 2011).

Vários outros métodos de cálculo de demanda são conhecidos na literatura, porém não foram utilizados neste estudo porque não estão adequados ao perfil da demanda observada nos produtos que serão estudados neste trabalho.

3. MÉTODO

A estratégia de desenvolvimento deste trabalho consiste na comparação dos métodos atuais de cálculo de demanda utilizados pela Empresa, com os resultados apurados pelos novos métodos de cálculo propostos por este estudo, utilizando dados reais de demanda dos últimos 18 meses, ou seja, compara-se o que realmente aconteceu com o que teria acontecido se os outros métodos fossem aplicados.

Visando um melhor entendimento didático, optou-se por uma sequência que contempla as seguintes etapas:

- Demonstração do histórico das demandas reais dos últimos 18 meses;
- Cálculo da demanda utilizado pela Empresa neste período;
- Apuração do maior resultado entre as demandas calculadas;
- Aplicação dos novos métodos de cálculo de demanda para estes itens, neste mesmo período;
- Apuração do “erro absoluto médio” entre as demandas calculadas pelos novos métodos e as demandas reais;
- Comparação de todos os “erros absolutos médios” apurados para a identificação dos menores entre si e definição de qual deles utilizar;
- Cálculo do estoque de segurança dos itens pelo melhor método escolhido;

- Análise do impacto financeiro resultante da redução do estoque de segurança em função da utilização dos melhores métodos de cálculo de demanda.

Inicialmente houve uma seleção dos itens, através da curva ABC do estoque da empresa onde para este estudo, foram utilizados somente os itens classificação A.

Conceitualmente a Curva ABC refere-se à classificação estatística de materiais, baseada no princípio de Pareto, em que se considera a importância dos materiais, baseada nas quantidades utilizadas e no seu valor (custo). É um método de classificação de informações, para que se separem os itens de maior importância ou impacto, os quais são normalmente em menor número (Carvalho, 2002).

Neste estudo, apenas 100 itens estão na classificação A, pois somente eles representam 80% dos custos totais dos estoques dos 500 itens da LINHA C.

Uma vez definidos os itens classe A para ser analisado, o próximo passo é avaliar o histórico da demanda real dos últimos 18 meses destes itens e em seguida comparar a demanda projetada utilizada pela Empresa e daí apurar o “erro absoluto médio”.

O “erro absoluto médio” nada mais é do que a variação absoluta entre a demanda real e a demanda calculada. Desta forma, quanto menor a variação, menor será o erro absoluto e conseqüentemente melhor serão os resultados obtidos.

Previsões muito próximas dos dados reais significam erros absolutos médios baixos, logo são mais aceitas. Quando os erros absolutos médios são maiores é sinal que o modelo de previsão deve ser alterado ou ajustado.

Em seguida calcula-se novamente a demanda, porém utilizando os novos métodos de cálculo descritos no item 2.2 - Métodos de Previsão de Demanda e apurar-se os erros absolutos médios novamente.

De posse de todos os erros absolutos médios calculados, se define a utilização do método que apresentar o menor dos erros.

4. APLICAÇÃO PRÁTICA

4.1 Perfil da Empresa

Fundada em 1948, a Motor Co. produz atualmente motocicletas, automóveis e produtos de força, estando presente em 33 países dos cinco continentes. No Brasil, a Motor Co. iniciou suas atividades em 1971, com um escritório em São Paulo, responsável pela importação e distribuição de motocicletas.

O primeiro setor a ser instalado no país foi a Divisão de Peças, visando suprir a demanda por peças de reposição para as motos importadas. Em 1973, começaram também as importações de produtos de força.

Com o crescimento na comercialização das motos importadas, a Motor Co decidiu implantar uma fábrica no Brasil, adquirindo um terreno em Sumaré (SP). Devido à proibição das importações no Brasil, em 1975, o projeto não se concretizou e a fábrica foi, então, construída na zona franca de Manaus (AM) e inaugurada em novembro de 1976.

As primeiras importações de automóveis da Motor Co para o Brasil aconteceram a partir de 1992, com os dois modelos. Pelo sucesso nas vendas, a empresa resolveu investir em uma nova fábrica, na área mantida em Sumaré. Inaugurada em outubro de 1997, a indústria Motor Co do Brasil produz hoje três modelos de automóveis.

Em 1998, a Divisão de Peças foi transferida de São Paulo para o complexo de Sumaré-SP, região metropolitana de Campinas-SP.

O centro de distribuição da Divisão de Peças em Sumaré ocupa uma área total de 120 mil m², sendo 32.900 m² de área construída. Movimenta em torno de 18 milhões de unidades anualmente. A unidade conta com cerca de 250 funcionários, entre diretos e indiretos, responsáveis por atender, só no segmento de automóveis, uma demanda mensal de 550 mil peças. A demanda de peças de duas rodas é da ordem de 1,5 milhão/mês. Sumaré é o centro responsável por abastecer as três áreas de atuação da Motor Co no Brasil (motocicletas, automóveis e produtos de força).

4.2 Perfil dos Produtos

Os itens analisados neste trabalho fazem parte de um grupo específico que foi criado com o objetivo de dar segurança ao piloto da motocicleta, ao mesmo tempo em que agrega beleza visual ao conjunto todo incluindo “piloto + motocicleta”.

Estes itens apresentam demandas diferenciadas, que variam de acordo com o tipo de utilização e aparência e foram desenvolvidos exclusivamente para atenderem o Brasil.

Dadas suas características específicas, sua demanda pode variar de acordo com a região do País. Sabe-se que vários são os fatores que geram esta variação, mas os mais significativos são especificamente os fatores climáticos, culturais, regionais e até fatores socioeconômicos.

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi aplicado o critério de curva ABC e segregado somente os 100 sku’s mais representativos do ponto de vista da demanda e seu respectivo impacto financeiro tanto no estoque como nas vendas.

Por questões didáticas as tabelas apresentadas neste trabalho mostram apenas 07 itens escolhidos com base na relevância destes perante os demais itens, porém os métodos de previsão foram testados em todos os 500 itens da LINHA C.

4.3 Situação Atual

A tabela 1 a seguir mostra a demanda real de 18 meses, em quantidade de peças.

Tabela 1: Demanda real em peças

Item	2.011												2.012					
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
KIT MANOPLA/PROTETORES HORNET	213	198	199	211	212	213	234	302	240	300	244	284	230	250	311	305	244	304
TAMPA PAINEL CG150 CROMO	156	168	162	227	225	176	194	153	152	213	178	174	163	145	158	164	111	163
CAPACETE ABERTO 58 PRETO	296	340	316	128	212	320	289	312	320	358	260	145	216	317	355	305	292	304
CAPACETE HAMP 5ANOS AZUL 58	213	260	172	147	220	174	321	215	225	274	196	167	225	172	189	317	309	316
CAPACETE FEC CB300R 60 VERMEL	42	26	7	16	29	71	45	35	32	27	8	18	13	17	12	11	11	10
JAQUETA SPEED VERMELHA TAM G	46	20	16	16	14	25	19	32	35	21	3	18	14	25	19	33	31	33
LUVA ON SPEED TAM M	18	13	12	11	13	13	11	12	14	7	12	12	13	13	6	11	12	12

Fonte: elaborado pelo autor

As tabelas a seguir refletem os resultados que foram apurados mês a mês, no decorrer destes 18 meses, no entanto estão demonstrados em apenas 12 meses, para uma melhor viabilização da análise.

As tabelas 2, 3 e 4 a seguir mostram os resultados dos cálculos que foram realizados no decorrer destes meses e seus respectivos resultados mensais.

Tabela 2: Cálculo da demanda pelo método da Média Móvel de 3 meses – MM3

Item	2.011						2.012					
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
KIT MANOPLA/PROTETORES HORNET	212	220	250	259	281	261	276	253	255	264	289	287
TAMPA PAINEL CG150 CROMO	209	198	175	166	173	181	188	172	161	155	156	144
CAPACETE ABERTO 58 PRETO	220	274	307	307	330	313	254	207	226	296	326	317
CAPACETE HAMP 5ANOS AZUL 58	180	238	237	254	238	232	212	196	188	195	226	272
CAPACETE FEC CB300R 60 VERMEL	39	49	50	37	31	22	18	13	16	14	13	11
JAQUETA SPEED VERMELHA TAM G	18	19	25	29	29	20	14	12	19	19	26	28
LUVA ON SPEED TAM M	12	12	12	12	11	11	10	12	13	11	10	10

Fonte: elaborado pelo autor

Para este método de cálculo MM3, o início da previsão deu-se em julho de 2011, contemplando as demandas reais dos meses de abril a junho de 2011.

Tabela 3: Cálculo da demanda pelo método da Média Móvel de 6 meses – MM6

Item	2.011						2.012					
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
KIT MANOPLA/PROTETORES HORNET	208	211	228	235	250	255	267	267	258	270	271	271
TAMPA PAINEL CG150 CROMO	186	192	189	188	186	178	177	172	171	172	164	153
CAPACETE ABERTO 58 PRETO	269	267	263	263	302	310	281	269	269	275	266	272
CAPACETE HAMP 5ANOS AZUL 58	198	216	208	217	238	234	233	217	210	204	211	230
CAPACETE FEC CB300R 60 VERMEL	32	32	34	38	40	36	28	22	19	16	13	14
JAQUETA SPEED VERMELHA TAM G	23	18	20	23	24	22	21	21	19	17	19	23
LUVA ON SPEED TAM M	13	12	12	12	12	12	11	12	12	11	11	11

Fonte: elaborado pelo autor

Para este método de cálculo MM6, o início da previsão também se deu em julho de 2011, porém neste caso, contemplando as demandas reais dos meses a partir de janeiro até junho de 2011.

Tabela 4: Cálculo da demanda pelo método da Média Móvel de 9 meses – MM9

Item	2.011						2.012					
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
KIT MANOPLA/PROTETORES HORNET				225	234	239	249	251	255	266	274	268
TAMPA PAINEL CG150 CROMO				179	186	187	188	181	172	170	167	162
CAPACETE ABERTO 58 PRETO				281	288	279	260	270	282	286	288	285
CAPACETE HAMP 5ANOS AZUL 58				216	223	216	215	224	219	220	220	230
CAPACETE FEC CB300R 60 VERMEL				34	32	30	31	31	30	23	19	17
JAQUETA SPEED VERMELHA TAM G				25	22	20	20	20	21	21	22	22
LUVA ON SPEED TAM M				13	12	12	12	12	12	11	11	11

Fonte: elaborado pelo autor

Para este método de cálculo MM9, o início da previsão deu-se somente em Outubro de 2011, uma vez que a base de dados selecionada para este estudo inicia-se no mês de janeiro de 2011 e, portanto contempla as demandas reais dos meses de janeiro a setembro de 2011.

Pelo critério atual utilizado pela Empresa, após a apuração da demanda através dos três métodos, utiliza-se o maior valor em quantidade apurado, para a previsão de demanda do mês seguinte. Não há qualquer outra análise com os números apurados, nem mesmo a comparação com a demanda real apurada no mês anterior.

Por convenção deste trabalho, a partir deste parágrafo, todas as citações referentes a maior demanda calculada pela Empresa, será mencionada entre aspas e em maiúsculo, da seguinte forma: “MAIOR”.

A tabela 5 a seguir retrata o resumo das três tabelas anteriores evidenciando o “MAIOR” resultado do cálculo realizado de cada item no respectivo mês de apuração.

Tabela 5: O “MAIOR” cálculo da demanda entre os três métodos MM3, MM6 e MM9

Item	2.011						2.012					
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
KIT MANOPLA/PROTETORES HORNET	212	220	250	259	281	261	276	267	258	270	289	287
TAMPA PAINEL CG150 CROMO	209	198	189	188	186	187	188	181	172	172	167	162
CAPACETE ABERTO 58 PRETO	269	274	307	307	330	313	281	270	282	296	326	317
CAPACETE HAMP 5ANOS AZUL 58	198	238	237	254	238	234	233	224	219	220	226	272
CAPACETE FEC CB300R 60 VERMEL	39	49	50	38	40	36	31	31	30	23	19	17
JAQUETA SPEED VERMELHA TAM G	23	19	25	29	29	22	21	21	21	21	26	28
LUVA ON SPEED TAM M	13	12	12	13	12	12	12	12	13	11	11	11

Fonte: elaborado pelo autor

A tabela 6 a seguir relata a interpretação da tabela acima. Os itens obtiveram os seguintes métodos relacionados nos respectivos meses.

Tabela 6: Método escolhido ente os métodos MM3, MM6 e MM9

Item	2.011						2.012					
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
KIT MANOPLA/PROTETORES HORNET	MM3	MM3	MM3	MM3	MM3	MM3	MM3	MM6	MM6	MM6	MM3	MM3
TAMPA PAINEL CG150 CROMO	MM3	MM3	MM6	MM6	MM6	MM9	MM3	MM9	MM9	MM6	MM9	MM9
CAPACETE ABERTO 58 PRETO	MM6	MM3	MM3	MM3	MM3	MM3	MM6	MM9	MM9	MM3	MM3	MM3
CAPACETE HAMP 5ANOS AZUL 58	MM6	MM3	MM3	MM3	MM6	MM6	MM6	MM9	MM9	MM9	MM3	MM3
CAPACETE FEC CB300R 60 VERMEL	MM3	MM3	MM3	MM6	MM6	MM6	MM9	MM9	MM9	MM9	MM9	MM9
JAQUETA SPEED VERMELHA TAM G	MM6	MM3	MM3	MM3	MM3	MM6	MM6	MM6	MM9	MM9	MM3	MM3
LUVA ON SPEED TAM M	MM6	MM3	MM3	MM9	MM9	MM9	MM9	MM3	MM3	MM9	MM6	MM6

Fonte: elaborado pelo autor

Para um melhor entendimento podemos citar como exemplo o item Kit Manopla/Protetores Hornet, que no mês de Janeiro de 2012 utilizou-se a demanda calculada de 276 peças apurada através do método MM3, que foi a maior que 267 apuradas pelo método MM6 e também maior que 249 apuradas através do método MM9.

A partir desta constatação de histórico real é possível concluir que a Empresa possui uma política conservadora de formação de estoque, quando faz a opção pelo “MAIOR” cálculo apurado, não realizando mais nenhuma outra forma de análise que comprove que o maior

valor apurado seja realmente o ideal. Isto faz com que se tenham níveis elevados de estoque e consequentemente índices crescentes de obsolescência destes itens.

4.4 Situação Futura

Como o objetivo deste trabalho é definir um modelo de previsão de demanda que melhor se adequa a este grupo de itens e por sua vez melhore o nível de serviço e a gestão dos seus estoques, utilizou-se então outros dois modelos de cálculo de demanda mencionados no item 2 da Revisão Bibliográfica deste trabalho, os métodos da Média Móvel Ponderada e Suavizamento Exponencial.

As tabelas a seguir mostram qual seria o resultado do cálculo da demanda se fossem utilizados estes dois outros métodos para o mesmo grupo de itens que foram analisados anteriormente.

Tabela 7: Cálculo da demanda pelo método da Média Móvel Ponderada 6 meses – MMP6 (pesos: 0,025 ; 0,075 ; 0,1 ; 0,2 ; 0,25 e 0,35)

Item	2.011						2.012					
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
KIT MANOPLA/PROTETORES HORNET	210	218	249	249	270	261	273	256	255	272	285	273
TAMPA PAINEL CG150 CROMO	196	196	181	170	181	180	180	173	164	160	160	143
CAPACETE ABERTO 58 PRETO	255	268	284	299	326	305	250	231	255	290	298	301
CAPACETE HAMP 5ANOS AZUL 58	187	234	228	234	246	232	209	209	196	193	233	263
CAPACETE FEC CB300R 60 VERMEL	39	42	42	39	35	25	21	17	16	14	13	12
JAQUETA SPEED VERMELHA TAM G	20	19	24	28	27	19	18	16	19	18	24	27
LUVA ON SPEED TAM M	13	12	12	13	11	11	11	12	12	10	11	11

Fonte: elaborado pelo autor

Nesta tabela é demonstrado o cálculo do método da Média Móvel Ponderada de 6 meses com pesos 0,025; 0,075; 0,1; 0,2; 0,25 e 0,35 decrescentes a partir do dado mais recente evidenciando assim que os pesos decrescem ao passo que os dados ficam mais remotos.

Foi utilizado o incremento de 0,025 para os três primeiros meses da análise (meses menos recentes) e 0,050 para os três últimos meses (meses mais recentes) em função da sazonalidade constatada no período de 6 meses deste grupo itens.

Para as tabelas 8, 9 e 10 a seguir, foi utilizado o método de Suavizamento Exponencial com constantes de suavizamento 0,3; 0,4 e 0,5. Estas constantes foram utilizadas porque, no intervalo testado entre 0,1 a 1,0, estas foram as que apresentaram o menor “erro absoluto médio”.

Tabela 8: Cálculo da demanda pelo método do Suavizamento Exponencial – S.EXP.0,3 (constante 0,3)

Item	2.011						2.012					
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
KIT MANOPLA/PROTETORES HORNET	234	234	254	250	265	259	266	255	254	271	281	270
TAMPA PAINEL CG150 CROMO	194	194	182	173	185	183	180	175	166	164	164	148
CAPACETE ABERTO 58 PRETO	289	289	296	303	320	302	255	243	265	292	296	295
CAPACETE HAMP 5ANOS AZUL 58	321	321	289	270	271	249	224	224	209	203	237	259
CAPACETE FEC CB300R 60 VERMEL	45	45	42	39	35	27	24	21	20	17	16	14
JAQUETA SPEED VERMELHA TAM G	19	19	23	26	25	18	18	17	19	19	23	26
LUVA ON SPEED TAM M	11	11	11	12	11	11	11	12	12	10	11	11

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 9: Cálculo da demanda pelo método do Suavizamento Exponencial – S.EXP.0,4 (constante 0,4)

Item	2.011						2.012					
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
KIT MANOPLA/PROTETORES HORNET	234	225	223	234	244	258	260	266	261	258	260	272
TAMPA PAINEL CG150 CROMO	194	200	199	189	180	177	179	183	178	171	165	161
CAPACETE ABERTO 58 PRETO	289	261	266	283	292	307	309	287	255	244	264	289
CAPACETE HAMP 5ANOS AZUL 58	321	265	254	247	250	245	240	229	216	205	201	211
CAPACETE FEC CB300R 60 VERMEL	45	43	45	47	43	38	32	26	21	19	17	16
JAQUETA SPEED VERMELHA TAM G	19	18	19	21	24	26	24	20	17	18	18	21
LUVA ON SPEED TAM M	11	12	12	12	12	12	11	11	12	12	11	11

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 10: Cálculo da demanda pelo método do Suavizamento Exponencial – S.EXP.0,5 (constante 0,5)

Item	2.011						2.012					
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
KIT MANOPLA/PROTETORES HORNET	234	221	216	222	229	239	247	257	262	260	265	268
TAMPA PAINEL CG150 CROMO	194	190	191	190	189	187	183	180	176	173	173	168
CAPACETE ABERTO 58 PRETO	289	279	273	268	266	284	297	289	279	274	275	270
CAPACETE HAMP 5ANOS AZUL 58	321	259	238	223	220	229	232	232	225	217	211	211
CAPACETE FEC CB300R 60 VERMEL	45	38	35	35	36	38	37	32	27	23	20	16
JAQUETA SPEED VERMELHA TAM G	19	21	19	20	22	23	23	22	21	20	18	19
LUVA ON SPEED TAM M	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	11	11

Fonte: elaborado pelo autor

Uma vez aplicados todos os métodos propostos neste estudo, a próxima etapa consiste em comparar os resultados apurados com o intuito de definir qual o melhor método a ser utilizado pela Empresa.

A forma utilizada neste trabalho para esta comparação foi a de se apurar os erros absolutos médios de cada um destes métodos e em seguida compará-los entre si para então se identificar o menor entre eles e consequentemente defini-lo como o melhor método a ser utilizado pela Empresa.

Vale ressaltar que o critério de erro absoluto médio foi explicado no item 3 – METODO, anteriormente.

As tabelas 11 a 17 a seguir evidenciam os erros absolutos médios calculados em todos os métodos até aqui apresentados.

Tabela 11: Erro Absoluto Médio do método MM3 & Real

Item	2.011						2.012					
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
TAMPA PAINEL CG150 CROMO	22	82	10	41	37	23	46	3	56	41	45	17
TAMPA PAINEL CG150 CROMO	15	45	23	47	5	7	25	27	3	9	45	19
CAPACETE ABERTO 58 PRETO	69	38	13	51	70	168	38	110	129	9	34	13
CAPACETE HAMP 5ANOS AZUL 58	141	23	12	20	42	65	13	24	1	122	83	45
CAPACETE FEC CB300R 60 VERMEL	6	14	18	10	23	4	5	4	4	3	2	1
JAQUETA SPEED VERMELHA TAM G	0	13	10	8	26	2	0	13	0	14	5	5
LUVA ON SPEED TAM M	1	0	2	5	1	1	3	1	6	0	2	2

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 12: Erro Absoluto Médio do método MM6 & Real

Item	2.011						2.012					
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
KIT MANOPLA/PROTETORES HORNET	26	91	12	65	6	29	37	17	53	35	27	33
TAMPA PAINEL CG150 CROMO	8	39	37	25	8	4	14	27	13	8	53	11
CAPACETE ABERTO 58 PRETO	20	45	57	95	42	165	65	48	86	30	26	32
CAPACETE HAMP 5ANOS AZUL 58	123	1	17	57	42	67	8	45	21	113	98	86
CAPACETE FEC CB300R 60 VERMEL	13	3	2	11	32	18	15	5	7	5	2	4
JAQUETA SPEED VERMELHA TAM G	4	14	15	2	21	4	7	5	0	16	12	10
LUVA ON SPEED TAM M	2	0	2	5	0	0	2	1	6	0	1	1

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 13: Erro Absoluto Médio do método MM9 & Real

Item	2.011						2.012					
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
KIT MANOPLA/PROTETORES HORNET				75	10	45	19	1	56	39	30	36
TAMPA PAINEL CG150 CROMO				34	8	13	25	36	14	6	56	1
CAPACETE ABERTO 58 PRETO				77	28	134	44	47	73	19	4	19
CAPACETE HAMP 5ANOS AZUL 58				58	27	49	10	52	30	97	89	86
CAPACETE FEC CB300R 60 VERMEL				7	24	12	18	14	18	12	8	7
JAQUETA SPEED VERMELHA TAM G				4	19	2	6	5	2	12	9	11
LUVA ON SPEED TAM M				6	0	0	1	1	6	0	1	1

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 14: Erro Absoluto Médio do método Média Móvel Ponderada 6 meses & Real

Item	2.011						2.012					
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
KIT MANOPLA/PROTETORES HORNET	24	84	9	51	26	23	43	6	56	33	41	31
TAMPA PAINEL CG150 CROMO	2	43	29	43	3	6	17	28	6	4	49	20
CAPACETE ABERTO 58 PRETO	34	44	36	59	66	160	34	85	100	15	6	3
CAPACETE HAMP 5ANOS AZUL 58	134	19	3	40	50	65	16	37	7	124	76	53
CAPACETE FEC CB300R 60 VERMEL	6	7	10	12	27	7	8	0	4	3	2	2
JAQUETA SPEED VERMELHA TAM G	1	13	11	7	24	1	4	9	0	15	7	6
LUVA ON SPEED TAM M	2	0	2	6	1	1	2	1	6	1	1	1

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 15: Erro Absoluto Médio do método Suavizamento Exponencial (const.0,3) & Real

Item	2.011						2.012					
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
KIT MANOPLA/PROTETORES HORNET	0	68	14	50	21	25	36	5	57	34	37	34
TAMPA PAINEL CG150 CROMO	0	41	30	40	7	9	17	30	8	0	53	15
CAPACETE ABERTO 58 PRETO	0	23	24	55	60	157	39	74	90	13	4	9
CAPACETE HAMP 5ANOS AZUL 58	0	106	64	4	75	82	1	52	20	114	72	58
CAPACETE FEC CB300R 60 VERMEL	0	10	10	12	27	9	11	4	8	6	5	4
JAQUETA SPEED VERMELHA TAM G	0	13	12	5	22	0	4	8	0	14	8	7
LUVA ON SPEED TAM M	0	1	3	5	1	1	2	1	6	1	1	1

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 16: Erro Absoluto Médio do método Suavizamento Exponencial (const.0,4) & Real

Item	2.011						2.012					
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
KIT MANOPLA/PROTETORES HORNET	0	77	17	66	0	26	30	16	50	47	16	32
TAMPA PAINEL CG150 CROMO	0	47	47	24	2	3	16	38	20	7	54	2
CAPACETE ABERTO 58 PRETO	0	51	54	75	32	162	93	29	100	61	28	15
CAPACETE HAMP 5ANOS AZUL 58	0	50	29	27	54	78	15	56	27	112	108	105
CAPACETE FEC CB300R 60 VERMEL	0	8	13	20	35	20	19	9	9	8	6	6
JAQUETA SPEED VERMELHA TAM G	0	14	16	0	21	8	10	5	2	15	13	12
LUVA ON SPEED TAM M	0	0	2	5	0	0	2	2	5	1	1	1

Fonte: elaborado pelo autor

Tabela 17: Erro Absoluto Médio do método Suavizamento Exponencial (const.0,5) & Real

Item	2.011						2.012					
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
KIT MANOPLA/PROTETORES HORNET	0	81	24	78	15	45	17	7	49	45	21	36
TAMPA PAINEL CG150 CROMO	0	37	39	23	11	13	20	35	18	9	62	5
CAPACETE ABERTO 58 PRETO	0	33	47	90	6	139	81	28	76	31	17	34
CAPACETE HAMP 5ANOS AZUL 58	0	44	13	51	24	62	7	60	36	100	98	105
CAPACETE FEC CB300R 60 VERMEL	0	3	3	8	28	20	24	15	15	12	9	6
JAQUETA SPEED VERMELHA TAM G	0	11	16	1	19	5	9	3	2	13	13	14
LUVA ON SPEED TAM M	0	0	2	5	0	0	1	1	5	1	1	1

Fonte: elaborado pelo autor

Uma vez apurados todos os erros absolutos médios, a tabela 18 a seguir consolida todos estes resultados evidenciando os menores erros absolutos médios calculados para cada item e em cada mês.

Tabela 18: Menores Erros Absolutos Médios calculados entre todos os métodos

Item	2.011						2.012					
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
KIT MANOPLA/PROTETORES HORNET	22	68	9	41	0	23	17	1	49	33	16	17
TAMPA PAINEL CG150 CROMO	2	37	23	23	2	3	14	27	3	0	45	1
CAPACETE ABERTO 58 PRETO	20	23	13	51	6	134	34	28	73	9	4	3
CAPACETE HAMP 5ANOS AZUL 58	123	1	3	4	24	49	1	24	1	97	72	45
CAPACETE FEC CB300R 60 VERMEL	6	3	2	7	23	4	5	0	4	3	2	1
JAQUETA SPEED VERMELHA TAM G	0	11	10	0	19	0	0	3	0	12	5	5
LUVA ON SPEED TAM M	1	0	2	5	0	0	1	1	5	0	1	1

Fonte: elaborado pelo autor

Como interpretação da tabela acima, os itens obtiveram os seguintes métodos selecionados em cada mês.

Tabela 19: Melhor método a ser utilizado no referido mês

Item	2.011						2.012					
	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
KIT MANOPLA/PROTETORES HORNET	MM3	S.EXP.0,3	MMP6	MM3	S.EXP.0,4	MMP6	S.EXP.0,5	MM9	S.EXP.0,5	MMP6	S.EXP.0,4	MM3
TAMPA PAINEL CG150 CROMO	MMP6	S.EXP.0,5	MM3	S.EXP.0,5	S.EXP.0,4	S.EXP.0,4	MM6	MM3	MM3	S.EXP.0,3	MM3	MM9
CAPACETE ABERTO 58 PRETO	MM6	S.EXP.0,3	MM3	MM3	S.EXP.0,5	MM9	MMP6	S.EXP.0,5	MM9	MM3	S.EXP.0,3	MMP6
CAPACETE HAMP 5ANOS AZUL 58	MM6	MM6	MMP6	S.EXP.0,3	S.EXP.0,5	MM9	S.EXP.0,3	MM3	MM3	MM9	S.EXP.0,3	MM3
CAPACETE FEC CB300R 60 VERMEL	MMP6	MM6	MM6	MM9	MM3	MM3	MM3	MMP6	MM3	MM3	MMP6	MM3
JAQUETA SPEED VERMELHA TAM G	MM3	S.EXP.0,5	MM3	S.EXP.0,4	S.EXP.0,5	S.EXP.0,3	MM3	S.EXP.0,5	MM3	MM9	MM3	MM3
LUVA ON SPEED TAM M	MM3	MMP6	S.EXP.0,5	S.EXP.0,4	S.EXP.0,4	S.EXP.0,5	S.EXP.0,5	MM3	S.EXP.0,4	MM9	S.EXP.0,4	MM6

Fonte: elaborado pelo autor

Portanto, ao se comparar os erros absolutos médios dos cálculos utilizados neste trabalho, evidenciados nas tabelas acima, pode-se concluir que não há um método ideal “único” para todos os itens, ou seja, para cada item analisado há um método que melhor se adequa. Para cada mês há um melhor método a ser utilizado que pode ou não ser o mesmo que foi utilizado no mês anterior para aquele item.

Esta adequação se dá em função das características específicas de variação de demanda que cada item possui individualmente em cada mês analisado.

Portanto, para cada item analisado houve um método que apresentou um menor erro absoluto médio em comparação com os demais métodos aplicados.

Com base na premissa de que cada item possui o seu melhor método em cada determinado mês, foi elaborada a próxima tabela que resume por método de cálculo de demanda, quantos dos 100 itens analisados, apresentaram as mesmas características de demanda e que, portanto poderiam ser aplicados o mesmo método de cálculo, comparando com o critério de “MAIOR” utilizado pela Empresa.

Tabela 20: Comparação entre os métodos - Quantidade de ITENS por método e por mês

Método	out/11	nov/11	dez/11	jan/12	fev/12	mar/12	abr/12	mai/12	jun/12
MAIOR	100	100	100	100	100	100	100	100	100
MM3	20	22	18	30	32	26	37	31	46
MM6	10	6	10	9	10	10	9	8	12
MM9	15	11	24	20	16	8	15	11	5
MMP6	10	6	13	13	10	11	11	21	19
S.EXP.0,3	22	20	11	4	9	11	4	7	6
S.EXP.0,4	12	11	12	5	10	15	10	13	7
S.EXP.0,5	11	24	12	19	13	19	14	9	5
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: elaborado pelo autor

Onde:

MM3 = Demanda calculada pelo método “Média Móvel Simples de 3 meses”;

MM6 = Demanda calculada pelo método “Média Móvel Simples de 6 meses”;

MM9 = Demanda calculada pelo método “Média Móvel Simples de 9 meses”;

MMP6 = Média Móvel Ponderada 6 meses (pesos 0,025; 0,075; 0,1; 0,2; 0,25 e 0,35);

S.EXP.0,3 = Suavizamento Exponencial com constante 0,3;

S.EXP.0,4 = Suavizamento Exponencial com constante 0,4;

S.EXP.0,5 = Suavizamento Exponencial com constante 0,5.

Interpretando os dados da tabela acima temos que o método MM3 foi o melhor método para 20 itens dos 100 analisados em Outubro de 2011, 22 itens em Novembro de 2011, 18 itens em Dezembro de 2011 e assim sucessivamente, por apresentarem o menor erro absoluto médio no respectivo mês analisado.

O mesmo raciocínio vale para os demais métodos nos meses subsequentes.

4.5 Análises dos Resultados

Uma vez definido a nova metodologia a ser utilizada em função do menor erro absoluto apurado entre os métodos analisados, passou-se então a avaliar então outros benefícios que estas alterações trariam para a Empresa.

O impacto positivo no nível de estoque é dado principalmente pela redução do volume do estoque de segurança.

Para efeito de comparação entre os resultados, se calculou o estoque de segurança de todos os 100 itens de classificação A, utilizando-se o erro absoluto médio calculado através do método “MAIOR” e também de todos os outros métodos analisados neste trabalho, conforme demonstrado na tabela a seguir:

Tabela 22: Comparação entre os métodos - Quantidade PEÇAS por método e por mês

Método	out/11	nov/11	dez/11	jan/12	fev/12	mar/12	abr/12	mai/12	jun/12	TOTAL
MAIOR	5.129	4.163	4.613	4.081	3.535	4.239	4.968	4.364	3.349	38.441
MM3	713	662	572	647	686	1.105	1.686	1.375	1.067	8.513
MM6	158	60	262	148	276	316	192	71	126	1.610
MM9	417	343	836	637	418	259	538	165	54	3.666
MMP6	558	49	323	537	142	357	406	397	364	3.133
S.EXP.0,3	670	563	269	94	157	312	36	460	69	2.630
S.EXP.0,4	371	421	303	45	227	274	335	168	135	2.278
S.EXP.0,5	360	415	413	520	348	449	390	273	78	3.246
Total	3.248	2.513	2.978	2.628	2.254	3.070	3.583	2.909	1.893	25.077
DIFERENÇA	(1.882)	(1.650)	(1.635)	(1.452)	(1.281)	(1.168)	(1.385)	(1.455)	(1.456)	(13.364)

Fonte: elaborado pelo autor

Interpretando a tabela acima com base na demanda histórica, pôde-se concluir que pelo método “MAIOR” utilizado pela empresa, durante os meses de Outubro de 2011 a Junho de 2012 proporcionou um incremento do estoque de segurança de 38.441 peças, sendo que se fosse utilizado os métodos propostos, neste mesmo período, o incremento seria somente de 25.077 peças, registrando assim uma redução de 13.364 peças.

A valorização destas quantidades de peças, pelo custo de estoque unitário de cada uma delas teria como resultado os seguintes valores demonstrados na tabela a seguir.

Tabela 23: Comparação entre os métodos - Quantidade em REAIS por método e por mês

Método	out/11	nov/11	dez/11	jan/12	fev/12	mar/12	abr/12	mai/12	jun/12	TOTAL
MAIOR	120.777	130.673	131.486	113.570	89.865	101.217	115.994	110.093	75.380	989.054
MM3	22.199	15.417	10.887	14.756	15.185	22.281	24.765	21.508	25.287	172.285
MM6	3.174	1.314	2.378	1.266	1.881	7.278	6.422	1.265	1.549	26.528
MM9	4.934	4.373	33.277	22.846	10.933	9.247	29.838	5.984	307	121.739
MMP6	4.527	399	3.987	8.435	3.242	3.675	5.098	10.187	10.559	50.109
S.EXP.0,3	17.978	11.228	4.283	9.338	2.429	4.320	173	21.868	1.166	72.783
S.EXP.0,4	6.872	15.715	9.805	1.601	4.624	5.711	7.466	4.782	1.017	57.593
S.EXP.0,5	8.833	22.443	16.840	13.061	11.950	14.035	11.396	2.895	5.192	106.645
Total	68.517	70.888	81.458	71.303	50.245	66.546	85.157	68.490	45.077	607.681
DIFERENÇA	(52.260)	(59.784)	(50.028)	(42.267)	(39.621)	(34.671)	(30.837)	(41.603)	(30.303)	(381.373)

Fonte: elaborado pelo autor

Portanto, do ponto de vista financeiro, se os métodos tivessem sido aplicados anteriormente a Empresa poderia ter reduzido seu estoque de segurança em R\$ 381.373,00 durante os nove meses analisados, o que projetaria uma redução anual de aproximadamente R\$ 500.000,00.

Vale ressaltar que para se calcular o estoque de segurança de todos os itens foram utilizadas as premissas de *Lead Time* de 30 dias e nível de serviço de 95% que corresponde a uma constante z igual a 1,65.

5. CONCLUSÃO

Utilizar simplesmente o maior valor do cálculo da demanda apurado entre as médias móveis simples calculadas para 3, 6 e 9 meses para os itens da LINHA C da empresa Motor Co., não representa o critério mais adequado para este grupo de itens, conforme demonstrado no desenvolvimento deste trabalho.

Ao se utilizar este único critério para itens que possuem características específicas de demanda incorre-se no erro padronizar o cálculo da demanda pela média de todos eles e este procedimento distorce consideravelmente os resultados, uma vez que a amplitude de variação é bastante grande para este grupo de itens.

Desta forma, se deve adotar então os critérios de execução de cálculo da demanda apresentados neste estudo que consiste em aplicar para cada item unitariamente, todos os sete métodos apresentados, mês a mês.

Uma vez aplicado todos os métodos para cada um dos itens, identificar qual deles apresenta o menor erro médio absoluto e utilizá-lo como método ideal para aquele item no mês subsequente a apuração.

Sobretudo, outro ponto a ser destacado com a implantação deste trabalho é a considerável melhoria na acuracidade na previsão de demanda calculada, que nos dois primeiros meses superou 95% de assertividade para os itens.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ballou, Ronald H. (2006). *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial*. São Paulo: Bookman

Carvalho, José M.C. (2002) - *Logística*. 3ª ed. Lisboa: Silabo

Chopra, Sunil. (2003). *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operações*. São Paulo: Prentice Hall.

Corrêa, Henrique L., Giansesi, I.G.N e Caon, M (2011). *Planejamento, Programação e Controle da Produção*. São Paulo: Atlas

Martins, P.G., & Laugeni, F.P. (1998). *Administração da Produção*. São Paulo: Saraiva.

Mileski Junior, A. (2007). *Análise de Métodos de Previsão de Demanda baseados em séries temporais em uma empresa no setor de perfumes e cosméticos*. Curitiba: Dissertação – Pós graduação – Engenharia de produção.

Moreira, D. (1998). *Introdução à Administração da Produção e Operações*. São Paulo: Pioneira.