



UTILIZAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO ABC NO GERENCIAMENTO DE ESTOQUE DE PRODUTOS MÉDICOS IMPORTADOS

THE ABC CLASSIFICATION FOR STOCK MANAGEMENT OF IMPORTED MEDICAL PRODUCTS

FERREIRA, Alisson Dornellas¹

MARTINS, Eduardo Ferraz²

RIBAS, Paulo Cesar³

NOBREGA, Justino Sanson Wanderley da⁴

Resumo: O trabalho a seguir tem por objetivo propor uma nova política de estoques para uma empresa importadora de produtos médicos, cujo tempo de ressurgimento se torna maior devido a questões alfandegárias, aumentando o risco de falta de produtos. A nova política é baseada na classificação ABC dos produtos de acordo com a sua rentabilidade e busca otimizar questões de espaço físico e de capital empatado pela empresa com estoques de produtos em excesso. Com base na classificação encontrada, foram atribuídos níveis de serviço diferentes para cada classe e, a partir destas informações, projetadas as quantidades necessárias para que o estoque pudesse atuar com a menor quantidade possível de produtos armazenados, atendendo às demandas dentro dos níveis de serviço esperados. A política de estoques proposta apresentou um custo total de estoque 31% menor que a política atual representando um menor volume de capital empatado.

Palavras-Chave: Classificação ABC 1; Gestão de Estoques 2; Logística 3; Administração de Materiais 4

Abstract: The objective of this paper is to propose a new stock policy for a company which imports medical products with large resupply time as a result of customs issues. This long lead-time increases the risk of running out of stock at the company's warehouse. The new stock policy will be based on the ABC classification for the products in stock and its objective is to optimize physical used space and quantity of capital applied to the stock. Different service levels have been applied to each category. This information has allowed the stock to be managed with a minimum quantity of stored products while fulfilling to the demands according to the estimated service level. This paper projects a significant quantity of product reductions in the company's distribution center, reaching its general goal and providing benefits to the business.

Keywords: ABC classification, stock management, logistics, materials management

1 Engenheiro de Produção; Universidade Veiga de Almeida; Pesquisa em Engenharia; alissondornellas@hotmail.com

2 Engenheiro de Produção; Universidade Santa Úrsula; Pesquisa em Engenharia; eduardoferrazuff@yahoo.com.br

3 Engenheiro de Produção; Universidade Veiga de Almeida; Pesquisa em Engenharia; prof.paulo.ribas@gmail.com

4 Engenheiro de Produção; Universidade Veiga de Almeida; Pesquisa em Engenharia; stonob@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A administração de materiais é uma atividade que vem sendo desenvolvida por empresas desde os primórdios da gestão. Ela começou a se destacar ainda mais quando a logística se expandiu e foi muito além das fronteiras das empresas, buscando atender às necessidades e expectativas dos clientes. Em seu formato original, a administração de materiais tem como objetivo conciliar os interesses entre as necessidades de suprimentos com a otimização dos recursos financeiros e operacionais das empresas. (GONÇALVES, 2010).

De acordo com Gonçalves (2010), a administração de materiais também causa impacto nos custos. Assim, se os investimentos em estoque forem otimizados e bem administrados, tanto em termos de negociações e estratégias de aquisição quanto no dimensionamento dos estoques e projeto de sistemas de distribuição, será possível reduzi-los consideravelmente, trazendo elevados ganhos para a empresa.

Slack et. al. (2008) cita que o ambiente turbulento em que a maioria das empresas opera seus negócios faz com que a função produção tenha que se ajustar continuamente às circunstâncias mutantes. Além disto, o abastecimento também pode estar sujeito a interrupções. Uma forma que os gerentes de produção utilizam para tentar minimizar os problemas causados por essa instabilidade é protegendo a produção do ambiente externo. Dentre as maneiras pelas quais isso pode ser feito, está a proteção física, cujo objetivo é manter estoque de recursos, sejam estes inputs para o processo de transformação ou *outputs*.

Dentro deste contexto, Gonçalves (2010) cita a gestão de estoques, uma das óticas sobre as quais pode ser estudada a administração de materiais. Seu objetivo principal é garantir o abastecimento dos materiais necessários para o bom funcionamento da empresa, evitando faltas, paralisações eventuais na produção e atendendo às necessidades dos clientes externos e internos, adequando os níveis de estoque às necessidades dos usuários dos diversos materiais, com o menor custo possível, sem comprometer o nível de serviço esperado pelo mercado.

Para Tavares (2014), o conhecimento dos profissionais brasileiros aumentou muito nos últimos anos, tornando o conceito de estoques reduzidos mais amadurecido e alinhado à estratégia das empresas.

2. SITUAÇÃO PROBLEMA E O MERCADO DE VAREJO

De acordo com Whitaker (2015), o atual cenário econômico brasileiro, somado às baixas expectativas de crescimento e ao aumento da inflação, faz as empresas observarem mais suas próprias estruturas, na busca da redução de custos e ganho de eficiência em suas

operações. Alguns problemas, dentre estes a má gestão operacional, são identificados com recorrência nas operações logísticas de diversas empresas. Em um ambiente no qual cada minuto para a entrega é relevante ao negócio, problemas como a indisponibilidade em estoque impactam diretamente no nível de serviço, nos resultados e no potencial de redução de *Market Share* da companhia. Machado (2014) defende que o mercado atual busca lucros, diminuição de perdas e desperdícios, onde, obviamente, inclui-se um estoque cada vez menor e mais otimizado, imobilizando menos espaços e capital.

Por ser um importante agente de ligação entre a indústria e o consumidor final, o varejo aparece como um relevante elemento para a formação do Produto Interno Bruto (PIB) de um país. Além de auxiliar a indústria na disponibilização de seus produtos para uma parte significativa dos consumidores, também movimenta a sua própria cadeia de negócios, que gera uma parcela de contribuição para a economia do país. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2014, o comércio varejista representou, aproximadamente, 12% do PIB brasileiro. (RODRIGUEZ et al., 2015)

Segundo Rodriguez et al. (2015), no Brasil, entre os desafios enfrentados pelo varejo, há a necessidade de estabelecer um equilíbrio entre o nível de serviço e o custo. Neste cenário surge a logística, com o objetivo de disponibilizar o produto certo, no momento e local corretos, auxiliando o varejo na busca de uma gestão adequada e constante revisão de nível de serviço ao cliente, com o mínimo custo possível. Nesse sentido, uma gestão eficiente procura estabelecer baixos níveis de estoque, sem extrapolar os índices aceitáveis de perdas e rupturas.

Para Rodriguez et al., (2014), uma das grandes preocupações na gestão de logística é a determinação dos seus custos. Estudos apontam que a logística pode consumir, em alguns setores, mais de 20% do faturamento de uma empresa. Desta forma, fica clara a necessidade de se controlar os custos logísticos, uma vez que impactam, diretamente, no desempenho econômico e, conseqüentemente, na competitividade das organizações.

Dentre os custos logísticos apontados por Rodriguez et al., (2014), está o custo do estoque. Os autores definem que os estoques são um dos itens mais importantes da logística. No entanto, os estoques possuem custos e, em excesso, escondem falhas do sistema logístico. Os custos de estoque envolvem:

- Custos do valor de estoque;
- Custos da manutenção do estoque;
- Estoque em trânsito;
- Custo da falta de estoques.

Liberati Filho (2015) cita que um estudo realizado pela Harvard Business Review feito

com mais de 71 mil consumidores em todo o mundo apontou que estes são impacientes quanto à falta de um produto no momento da compra. Quando os consumidores não encontram o produto exato que procuram, menos da metade, em média, compra um produto substituto (trocam o produto ou a marca) e quase um terço comprará o item em outro lugar. Diante desse cenário, segundo o autor, a probabilidade de perda de venda do item, no ato da compra, é de até 55% para o varejo e 81% para a indústria. A Figura 1 mostra o gráfico com o resultado do estudo com a reação do cliente quando o mesmo não encontra o produto.

Figura 1 – Reação do cliente quando não encontra o produto



Fonte: Gruen et al.(2004) apud Liberati Filho (2015)

Segundo Machado (2014), no Brasil, os custos de estoque só perdem para os custos de transportes. Sabe-se que há muito para fazer em termos de melhorias no transporte brasileiro, porém, em relação a custos de estoque, como as melhorias dependem mais das próprias empresas detentoras dos estoques, muito pode ser feito para melhorar este cenário.

3. OBJETIVO

Após a conclusão de pesquisa bibliográfica, foi possível iniciar a estruturação e desenvolvimento do estudo cuja proposta é proposição de uma nova política de estoques para uma empresa que comercializa produtos médicos importados no Brasil. Para a elaboração do estudo, foram feitas algumas simplificações, possibilitando a análise dos dados e apresentação da proposta de maneira mais enxuta e objetiva. A proposta foi elaborada de acordo com as demandas recebidas no centro de distribuição da empresa estudada. Em relação à série histórica utilizada, foi feita uma limitação no prazo de apenas seis meses devido à indisponibilidade de mais informações. Quanto ao nível de serviço estipulado para cada classe, os valores foram obtidos através de estudos elaborados pelos especialistas da empresa

estudada.

4. METODOLOGIA

De acordo com Cervo et al. (2007), a pesquisa bibliográfica compõe o procedimento básico para os estudos monográficos devido à busca pelo domínio do estado da arte sobre dado tema, sendo, geralmente, o primeiro passo de qualquer pesquisa científica. Através destas pesquisas bibliográficas, foi possível aprofundar conhecimentos, adquirir novos conceitos e observar casos semelhantes, servindo de base para a elaboração deste trabalho.

Segundo Cervo et al. (2007), a estatística é, atualmente, considerada uma das mais úteis ferramentas de trabalho em todos os campos de investigação. A computação eletrônica está ao alcance dos pesquisadores de nível universitário, enquanto a estatística atinge um alto grau de sofisticação, o que fomenta o uso desta ciência.

Para obter a análise sobre as demandas dos produtos médicos importados, foi necessária a elaboração da pesquisa quantitativa, que, segundo Mascarenhas (2012), baseia-se na quantificação para coletar e, posteriormente, tratar os dados obtidos. Segundo o autor, para este tipo de pesquisa, é fundamental o uso de técnicas estatísticas como porcentagens, médias e desvio padrão, por exemplo, visando tornar o estudo mais imparcial, evitando a influência do pesquisador sobre os resultados.

5. EMPRESA ESTUDADA

No Brasil, sua sede administrativa fica na cidade do Rio de Janeiro/RJ e seu centro de distribuição na cidade de São Paulo/SP. A empresa é uma das líderes no seu segmento e conta com mais de 30 filiais nas regiões sul/sudeste/centro-oeste/nordeste e uma rede de franqueados por todo o país, além de atuar com outros canais de venda, como distribuidora para revendas multimarcas e canal Governo, voltado para a venda em atacado.

5.1. A IMPORTAÇÃO DOS PRODUTOS

Os produtos médicos comercializados pela empresa no país são importados, tendo sua entrada em território nacional controlada pela SRFB (Secretaria da Receita Federal do Brasil) e pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), órgão anuente responsável pela inspeção e controle sanitário de medicamentos, cosméticos, perfumes, alimentos, saneantes, produtos médicos ou de diagnóstico *in vitro*, e de higiene, que entram e saem do país. Os produtos são importados por modal aéreo e são recebidos no terminal de cargas do Aeroporto Internacional Antônio Carlos Jobim (Galeão), localizado na cidade do Rio de Janeiro/RJ.

Após o desembaraço aduaneiro das mercadorias, é feito o envio das mercadorias para o centro de distribuição da empresa.

Devido ao longo processo pelo qual os produtos passam desde que são solicitados ao fornecedor até chegarem de fato ao estoque, diversos fatores podem interferir no tempo de ressuprimento das mercadorias. Dentre os fatores, pode ocorrer:

- Atrasos na produção do fornecedor;
- Atrasos no transporte das mercadorias até o Brasil;
- Greve por parte dos fiscais da SRFB/ANVISA;
- Problemas no sistema utilizado pelos fiscais da SRFB/ANVISA;
- Exigência de informações complementares pelos fiscais da SRFB/ANVISA;
- Canais amarelo/vermelho (parametrização SRFB);
- Atrasos na remessa dos produtos para o centro de distribuição.

Analizando todas as variáveis envolvendo o tempo de ressuprimento, foi possível projetar este prazo de forma fixa em 45 dias, tempo este observado em outros estudos realizados pela empresa como tempo médio de *lead time* para os seus produtos, com baixo desvio padrão.

5.2. O MODELO DE GESTÃO DE ESTOQUES PRESENTE

Após analisar o modelo de gestão de estoques presente, foi possível identificar que a empresa controla o armazenamento de seus produtos com base na análise das demandas provenientes de vendas para as franquias e transferências para filiais da empresa incorridas sobre o estoque nos últimos três meses (média móvel). Com posse desta informação, é calculada a média de demanda para o período analisado.

Em seguida, são projetadas as quantidades a serem pedidas, de forma que o somatório entre estoque *in-house* mais estoque em trânsito garanta um número quatro vezes maior que a média encontrada, sendo o ponto de pedido o momento em que o estoque fica abaixo do valor correspondente a este prazo. Basicamente, a ideia é de que deva haver três meses de estoque *in-house* e um mês de estoque em trânsito. A justificativa para a utilização desta política é que devido ao tempo de ressuprimento ser igual a 1,5 meses (45 dias), manter três meses de estoque em casa assegura a empresa contra problemas de abastecimento do estoque.

5.3. O PORTFÓLIO ESTUDADO

Para a elaboração do estudo, foram considerados os produtos do portfólio do canal de

venda por varejo da empresa. Os produtos analisados compõem a Tabela 1.

Tabela 1 – Portfólio oferecido pelo canal de venda por varejo da companhia.

Produto
Produtos: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U

Fonte: Autor

5.4. O ESTOQUE DOS PRODUTOS

Como primeiro passo da nova política de estoques a ser proposta, se faz necessária a identificação das quantidades de produtos já disponíveis para comercialização (estoque *in-house*) e das quantidades de produtos que já estão a caminho do estoque (em trânsito). Ambas as quantidades, podem ser adquiridas através dos relatórios disponíveis no *ERP* (*Enterprise Resource Planning*) da companhia. Ao serem somadas as quantidades *in-house* de um produto com as quantidades para este mesmo item que estão em trânsito, será obtido o valor que será utilizado posteriormente na tomada de decisão para a colocação de pedidos para este produto.

De modo a evitar possíveis problemas de divergência físico x sistema de grande escala, foi proposta a realização de inventários físicos rotativos mensais para o portfólio estudado, de forma a assegurar a confiabilidade dos dados presentes no sistema, que são de vital importância para o desenvolvimento de qualquer política de estoque.

5.5. A DEMANDA DOS PRODUTOS

Para o estudo adequado das necessidades de produtos, foi proposta a análise das demandas recebidas no centro de distribuição da companhia, incorridas em um período de seis meses (março/2015 a agosto/2015). Foram computadas as saídas de produtos do estoque através dos registros no *ERP* da companhia.

5.6. APURAÇÃO DAS DEMANDAS

Com base nas operações de vendas para as franquias e transferências para as filiais da empresa, foram obtidas as demandas por produto contidas na Tabela 2:

Tabela 2 – Demandas obtidas em um período de seis meses (março a agosto de 2015)

Produto	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	Demanda Total
Produto A	2.099	1.808	1.602	1.518	1.031	1.006	9.064
Produto E	756	1.000	1.208	758	687	768	5.177
Produto D	1.025	700	897	626	687	489	4.424
Produto P	470	365	653	650	471	317	2.926
Produto L	306	504	401	349	283	191	2.034
Produto I	52	280	627	149	464	364	1.936
Produto H	312	167	254	259	256	201	1.449
Produto R	90	89	297	71	218	255	1.020
Produto M	112	128	105	153	107	311	916
Produto F	230	74	183	168	99	134	888
Produto Q	138	120	152	189	106	90	795
Produto J	90	158	169	109	79	100	705
Produto B	153	102	101	66	2	0	424
Produto K	96	39	88	28	23	15	289
Produto T	59	30	26	8	6	6	135
Produto G	25	24	14	21	31	18	133
Produto U	28	14	23	10	8	21	104
Produto C	30	19	19	22	11	0	101
Produto O	35	20	4	0	2	6	67
Produto N	10	0	9	5	19	8	51
Produto S	16	6	11	1	4	2	40
Total	6.132	5.647	6.843	5.160	4.594	4.302	32.678

Fonte: Autor

Os produtos foram organizados acima de acordo com o somatório das demandas registradas nos últimos seis meses, do maior para o menor.

5.7. MÉDIA E DESVIO PADRÃO DAS DEMANDAS

Apuradas as demandas para os produtos, foram calculadas as suas demandas médias conforme Tavares (2014). De acordo com a Equação (1), considerando-se um número de períodos $n = 6$ (meses), foram obtidas as médias de demanda por produto contidas na Tabela 3.

$$\mu = \frac{d_1 + d_2 + \dots + d_n}{n} \quad (1)$$

- μ = Média; d = Demanda; n = Número de eventos.

Após serem calculadas as demandas médias, também foram calculados os desvios

padrão por produto conforme Tavares (2014). De acordo com a Equação (2), considerando-se um número de períodos $n = 6$ (meses), foram obtidos os desvios padrão por produto contidas na Tabela 3.

$$\delta = \sqrt{\frac{(d_1 - d_{med})^2 + (d_2 - d_{med})^2 + \dots + (d_n - d_{med})^2}{n-1}} \quad (2)$$

- δ = Desvio padrão; d = Demanda; d_{med} = Demanda média; n = Número de eventos.

Tabela 3 – Demanda média e desvio padrão

Produto	Demanda Total	Média	Desvio Padrão
Produto A	9.064	1.511	431
Produto E	5.177	863	200
Produto D	4.424	737	193
Produto P	2.926	488	140
Produto L	2.034	339	107
Produto I	1.936	323	210
Produto H	1.449	242	51
Produto R	1.020	170	98
Produto M	916	153	80
Produto F	888	148	57
Produto Q	795	133	35
Produto J	705	118	37
Produto B	424	71	61
Produto K	289	48	35
Produto T	135	23	21
Produto G	133	22	6
Produto U	104	17	8
Produto C	101	17	10
Produto O	67	11	14
Produto N	51	9	6
Produto S	40	7	6
Total	32.678		

Fonte: Autor

Foram arredondados os valores de média e desvio padrão.

5.8. RENTABILIDADE POR PRODUTO

Visando a classificação dos produtos baseada na importância financeira que cada um representa para a companhia, foram apurados os custos e valores unitários por produto,

permitindo a identificação da rentabilidade gerada por cada item. A Tabela 4 ilustra os custos, valores e consequentes rentabilidades obtidos por produto.

Tabela 4 – Rentabilidade por produto

Produto	Custo Unitário	Valor Unitário	Rentabilidade
Produto A	R\$ 158,00	R\$ 480,00	R\$ 322,00
Produto B	R\$ 202,00	R\$ 500,00	R\$ 298,00
Produto C	R\$ 195,00	R\$ 880,00	R\$ 685,00
Produto D	R\$ 230,00	R\$ 570,00	R\$ 340,00
Produto E	R\$ 248,00	R\$ 570,00	R\$ 322,00
Produto F	R\$ 287,00	R\$ 600,00	R\$ 313,00
Produto G	R\$ 293,00	R\$ 910,00	R\$ 617,00
Produto H	R\$ 268,00	R\$ 790,00	R\$ 522,00
Produto I	R\$ 337,00	R\$ 770,00	R\$ 433,00
Produto J	R\$ 316,00	R\$ 940,00	R\$ 624,00
Produto K	R\$ 433,00	R\$ 820,00	R\$ 387,00
Produto L	R\$ 427,00	R\$ 1.000,00	R\$ 573,00
Produto M	R\$ 415,00	R\$ 700,00	R\$ 285,00
Produto N	R\$ 511,00	R\$ 1.440,00	R\$ 929,00
Produto O	R\$ 585,00	R\$ 1.250,00	R\$ 665,00
Produto P	R\$ 663,00	R\$ 960,00	R\$ 297,00
Produto Q	R\$ 483,00	R\$ 1.150,00	R\$ 667,00
Produto R	R\$ 516,00	R\$ 990,00	R\$ 474,00
Produto S	R\$ 937,00	R\$ 1.780,00	R\$ 843,00
Produto T	R\$ 1.629,00	R\$ 2.500,00	R\$ 871,00
Produto U	R\$ 1.711,00	R\$ 2.650,00	R\$ 939,00

Fonte: Autor

5.9. CLASSIFICAÇÃO ABC DOS PRODUTOS

A demanda dos itens ao longo do período de operações de seis meses permitiu a observação de perfis de demanda dos produtos, identificando, desta forma, os produtos de maior consumo. A tabela com a rentabilidade por produto permitiu verificar quais produtos geram maior volume financeiro para a companhia (TUBINO, 2000). Ao serem cruzados os dados, foi possível identificar os produtos que, de acordo com a demanda, representam a maior parte do lucro obtido com as demandas de venda. Foram adotados os seguintes critérios adaptados de SLACK *et. al.* (2008):

- Classe A: até 80% do volume total de rentabilidade obtida no período;
- Classe B: de 80 a 95% do volume total de rentabilidade obtida no período;
- Classe C: de 95 a 100% do volume total de rentabilidade obtida no período.

Desta forma, os produtos foram classificados conforme a Tabela 5.

Tabela 5 – Classificação ABC dos produtos baseada na rentabilidade obtida no período

Produto	Rentabilidade Total	% Lucro	Σ % Lucro	% Item	Σ % Item	Classe
Produto A	R\$ 2.918.608,00	23,5%	23,5%	4,8%	4,8%	A
Produto E	R\$ 1.666.994,00	13,4%	36,9%	4,8%	9,5%	A
Produto D	R\$ 1.504.160,00	12,1%	48,9%	4,8%	14,3%	A
Produto L	R\$ 1.165.482,00	9,4%	58,3%	4,8%	19,0%	A
Produto P	R\$ 869.022,00	7,0%	65,3%	4,8%	23,8%	A
Produto I	R\$ 838.288,00	6,7%	72,0%	4,8%	28,6%	A
Produto H	R\$ 756.378,00	6,1%	78,1%	4,8%	33,3%	A
Produto Q	R\$ 530.265,00	4,3%	82,4%	4,8%	38,1%	B
Produto R	R\$ 483.480,00	3,9%	86,3%	4,8%	42,9%	B
Produto J	R\$ 439.920,00	3,5%	89,8%	4,8%	47,6%	B
Produto F	R\$ 277.944,00	2,2%	92,0%	4,8%	52,4%	B
Produto M	R\$ 261.060,00	2,1%	94,1%	4,8%	57,1%	B
Produto B	R\$ 126.352,00	1,0%	95,1%	4,8%	61,9%	C
Produto T	R\$ 117.585,00	0,9%	96,1%	4,8%	66,7%	C
Produto K	R\$ 111.843,00	0,9%	97,0%	4,8%	71,4%	C3
Produto U	R\$ 97.656,00	0,8%	97,8%	4,8%	76,2%	C
Produto G	R\$ 82.061,00	0,7%	98,4%	4,8%	81,0%	C
Produto C	R\$ 69.185,00	0,6%	99,0%	4,8%	85,7%	C
Produto N	R\$ 47.379,00	0,4%	99,4%	4,8%	90,5%	C
Produto O	R\$ 44.555,00	0,4%	99,7%	4,8%	95,2%	C
Produto S	R\$ 33.720,00	0,3%	100,0%	4,8%	100,0%	C
R\$ 12.441.937,00						

Fonte: Autor

Dos 21 modelos de produtos oferecidos pela empresa, 7 (aproximadamente 30%) representam aproximadamente 80% da sua demanda total. É possível também observar, de forma a se estabelecer uma comparação, a classificação ABC de produtos caso seja baseada apenas no volume de demanda apresentado por cada produto. A Tabela 6 mostra como seria a classificação caso fosse baseada apenas nos níveis de demanda.

Tabela 6 – Classificação ABC dos produtos baseada na demanda obtida no período

Produto	Demanda Total	% Demanda	Σ % Demanda	% Item	Σ % Item	Classe
Produto A	9.064	27,7%	27,7%	4,8%	4,8%	A

Produto E	5.177	15,8%	43,6%	4,8%	9,6%	A
Produto D	4.424	13,5%	57,1%	4,8%	14,3%	A
Produto P	2.926	9,0%	66,1%	4,8%	19,1%	A
Produto L	2.034	6,2%	72,3%	4,8%	23,8%	A
Produto I	1.936	5,9%	78,2%	4,8%	28,6%	A
Produto H	1.449	4,4%	82,7%	4,8%	33,4%	B
Produto R	1.020	3,1%	85,8%	4,8%	38,1%	B
Produto M	916	2,8%	88,6%	4,8%	42,9%	B
Produto F	888	2,7%	91,3%	4,8%	47,7%	B
Produto Q	795	2,4%	93,7%	4,8%	52,4%	B
Produto J	705	2,2%	95,9%	4,8%	57,2%	C
Produto B	424	1,3%	97,2%	4,8%	61,9%	C
Produto K	289	0,9%	98,1%	4,8%	66,7%	C
Produto T	135	0,4%	98,5%	4,8%	71,5%	C
Produto G	133	0,4%	98,9%	4,8%	76,2%	C
Produto U	104	0,3%	99,2%	4,8%	81,0%	C
Produto C	101	0,3%	99,5%	4,8%	85,8%	C
Produto O	67	0,2%	99,7%	4,8%	90,5%	C
Produto N	51	0,2%	99,9%	4,8%	95,3%	C
Produto S	40	0,1%	100,0%	4,8%	100,0%	C
Total	32.678					

Fonte: Autor

Analisando-se a classificação baseada apenas nos níveis de demanda, é possível observar que, dos 21 modelos de produtos oferecidos pela empresa, 6 (aproximadamente 30%) representam aproximadamente 80% da sua demanda total. Também é possível notar que, dentre os 6 produtos que compõem a “classe A”, metade dos produtos já representa praticamente 60% da demanda total. De qualquer forma, o trabalho levará em consideração a classificação baseada na rentabilidade.

5.10. DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇO PARA CADA CLASSE

Devido ao grande volume de demandas representadas pelas classes A e B, foram definidos os níveis de serviço de 99% e 98%, respectivamente. Para a classe C, que apresenta um maior número de produtos e menor demanda, foi atribuído um nível de serviço de 85%. Os valores de fatores de segurança ($A=2,326$, $B=2,054$ e $C=1,036$) seguem os níveis de serviços determinados para cada classe, de acordo com a tabela proposta por Tavares (2014). Segundo o autor este fator será útil para determinar o nível de estoque de segurança necessário para garantir o atendimento da demanda dentro do nível de serviço definido.

5.11. DIMENSIONAMENTO DO ESTOQUE DE SEGURANÇA

Definidos os níveis de serviço para cada classe, bem como seus respectivos fatores de segurança, foi possível, com a aplicação da Equação (3), a obtenção do estoque de segurança para cada produto, conforme exibido na Tabela 7. Como *lead time*, foi utilizado o período de 45 dias, período este observado como o tempo médio (com baixo desvio padrão) de ressurgimento, conforme descrito anteriormente. Para a periodicidade, foi atribuído valor 1.

$$E_{seg} = FS \times \sigma \times \sqrt{\frac{LT}{PP}} \quad (3)$$

- E_{seg} = Estoque de segurança; FS = Fator de segurança; σ = Desvio padrão estimado para demanda futura; LT = *Lead time* de ressurgimento; PP = Periodicidade do desvio padrão.

Tabela 7 – Estoques de segurança

Produto	Média	Desvio Padrão	Classe	Estoque de Segurança
Produto A	1.511	431	A	1.227
Produto E	863	200	A	570
Produto D	737	193	A	550
Produto P	488	140	A	400
Produto L	339	107	A	305
Produto I	323	210	A	597
Produto H	242	51	A	144
Produto R	170	98	B	248
Produto M	153	80	B	200
Produto F	148	57	B	144
Produto Q	133	35	B	89
Produto J	118	37	B	94
Produto B	71	61	C	77
Produto K	48	35	C	44
Produto T	23	21	C	26
Produto G	22	6	C	8
Produto U	17	8	C	10
Produto C	17	10	C	13
Produto O	11	14	C	17
Produto N	9	6	C	8
Produto S	7	6	C	7
Total				4.778

Fonte: Autor

Estas quantidades de produtos serão responsáveis pela proteção do estoque, tanto para variações nos níveis de demanda quanto para um possível aumento repentino no tempo de

ressuprimento de algum dos pedidos de compra.

5.12. DETERMINAÇÃO DO PONTO DE PEDIDO

Determinadas as demandas médias e as quantidades necessárias para a proteção do estoque, por meio dos estoques de segurança, foi possível determinar o ponto de pedido para cada um dos produtos. Este ponto representa até qual quantidade o estoque dos produtos pode chegar para que seja feito um novo pedido. Ao aplicar-se a Equação (4), foram obtidos os valores exibidos na Tabela 8.

$$PP = d \cdot t + Q_s \quad (4)$$

PP = Ponto de pedido; d = Demanda por unidade de tempo; t = Tempo de ressuprimento;
 Q_s = Estoque de segurança

Tabela 8 – Pontos de pedido

Produto	Média Proposta	Desvio Padrão	Classe	Estoque de Segurança	Ponto de Pedido
Produto A	1.511	431	A	1.227	3.493
Produto E	863	200	A	570	1.864
Produto D	737	193	A	550	1.656
Produto P	488	140	A	400	1.131
Produto L	339	107	A	305	813
Produto I	323	210	A	597	1.081
Produto H	242	51	A	144	507
Produto R	170	98	B	248	503
Produto M	153	80	B	200	429
Produto F	148	57	B	144	366
Produto Q	133	35	B	89	288
Produto J	118	37	B	94	270
Produto B	71	61	C	77	183
Produto K	48	35	C	44	117
Produto T	23	21	C	26	60
Produto G	22	6	C	8	41
Produto U	17	8	C	10	36
Produto C	17	10	C	13	38
Produto O	11	14	C	17	34
Produto N	9	6	C	8	21
Produto S	7	6	C	7	17
Total				4.778	12.948

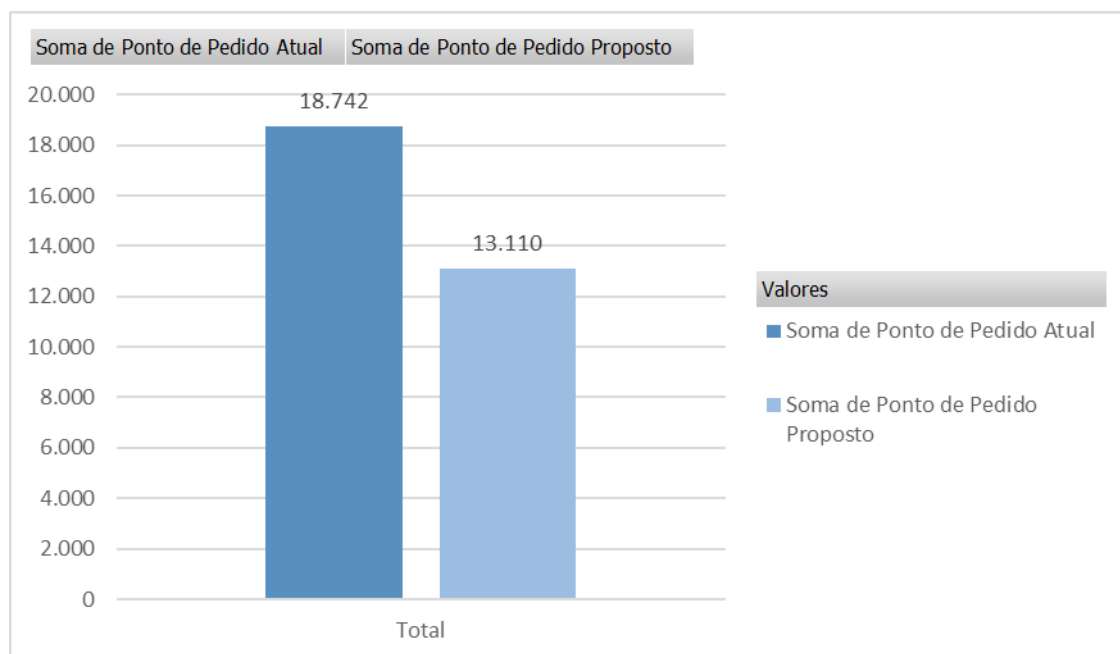
Fonte: Autor

Quando a quantidade *in-house*, somada à quantidade em trânsito para um determinado produto apresentar valor inferior ao ponto de pedido, significa que é necessário o reabastecimento do estoque, sendo indicada a colocação de um pedido que contenha este produto em uma quantidade adequada a ressuprir o estoque dentro do *lead time* esperado.

5.13. MODELOS DE GESTÃO ATUAL *VERSUS* PROPOSTO

Ao analisar a quantidade de estoque proposta pela nova política, baseada na classificação ABC, foi possível compara-la com a quantidade que seria necessária com a política atual da companhia, que busca em manter quatro vezes a média móvel de demandas apuradas nos últimos três meses. A Tabela 9 ilustra as diferenças.

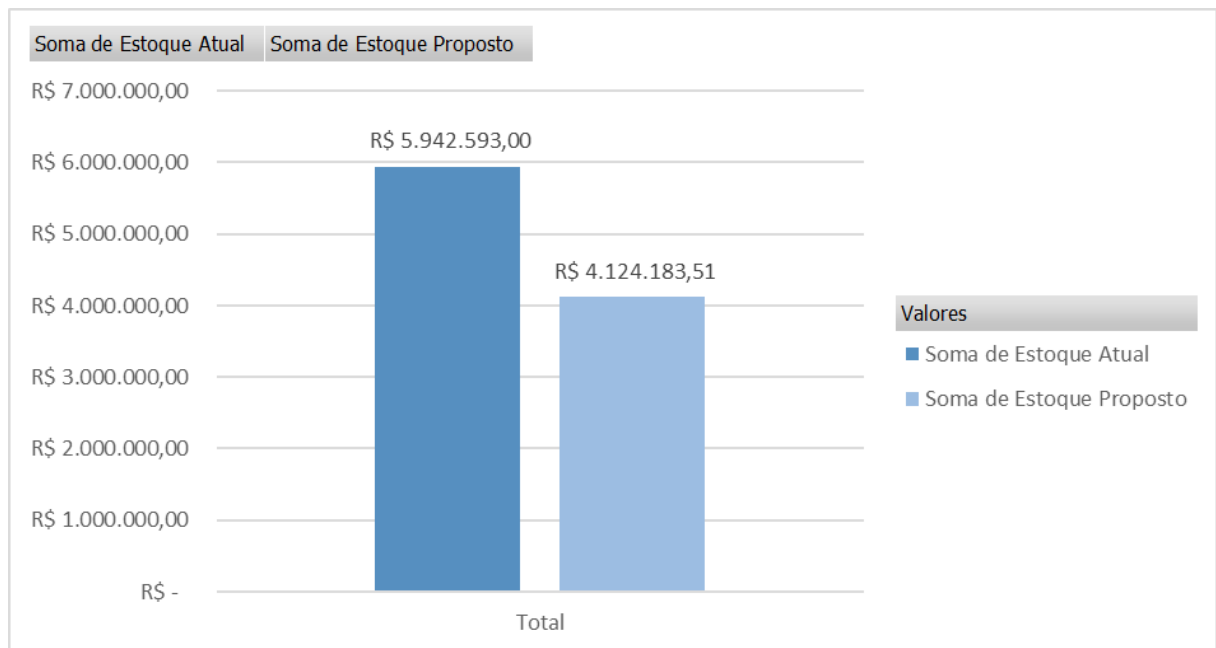
Figura 2 – Diferenças entre as políticas de estoques – quantidades



Fonte: Autor

É possível observar que a política proposta apresenta o ponto de pedido em uma quantidade total de estoque 31% menor que a política atual, o que representa, de forma direta, ganhos com relação ao volume físico armazenado. Do ponto de vista financeiro, é possível comparar o custo total de estoque de acordo com cada política. Figura 3 ilustra as diferenças.

Figura 3 – Diferenças entre as políticas de estoques – custo de estoque



Fonte: Autor

Assim como no caso das quantidades, a política de estoques proposta apresenta um custo total de estoque 31% menor que a política atual. O custo de estoque menor gera, por consequência, menor volume de capital empatado. Cabe destacar que não estão sendo mencionadas as reduções de custos de armazenamento.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao fim da estruturação da proposta, foi possível observar o impacto que a logística pode causar em uma empresa. A administração de materiais, representada neste estudo pela gestão de estoques, é uma área que demanda atenção especial dentro de uma organização. A forma como o estoque de uma companhia é administrado pode garantir o seu sucesso, ou contribuir para o seu fracasso.

Feita a verificação do comportamento do estoque da empresa estudada, foi possível identificar pontos a serem alterados. Observou-se que a política sugerida geraria quantidades significativamente menores para o estoque total da empresa. Foi possível concluir que o método de manutenção de estoque com base na média de demandas gerava estoque em excesso, causando problemas tanto de espaço físico quanto de capital empatado.

A classificação de produtos em diferentes classes (níveis de rentabilidade) foi importante para identificar que nem todos os produtos em estoque requerem o mesmo nível de

atenção e, conseqüentemente, de cobertura. A análise das demandas permitiu a identificação das classes estudadas e, com base nesta informação, o desenvolvimento de uma nova política de estoques.

A nova política de estoques proposta no estudo permitiu que as demandas continuassem sendo atendidas com nível de serviço adequado, mas com um estoque reduzido. O estoque de segurança permitiu a garantia de fornecimento ainda que divergências na demanda pudessem acontecer, ou ainda que problemas no tempo de ressuprimento ocorressem.

A determinação de pontos importantes para um estoque como o estoque de segurança e ponto de pedido foram fundamentais para que pudesse ficar comprovada a eficiência da nova política de estoques proposta.

Como sugestão para trabalhos futuros e, conseqüentemente, a extensão da pesquisa, recomenda-se o estudo de novas formas de previsões de demanda a serem aplicados para a política de estoques, buscando maior assertividade e, conseqüentemente, eficiência na redução de custos.

REFERÊNCIAS

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

GONÇALVES, P. S. **Administração de Materiais**. 3. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. xx, 387 p.

LIBERATI FILHO, E. **Desafios da Logística de Varejo**. Revista Mundo Logística, ed. nº 48. Maringá, PR: Mag Editora, 2015.

MACHADO, D. **Redução de Estoques: Simples? Nem Tanto!** Revista Mundo Logística, ed. nº 40. Maringá, PR: Mag Editora, 2014.

MASCARENHAS, S. A. **Metodologia Científica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

RODRIGUEZ, C. M. T.; FOLLMANN, N.; AZEVEDO, J. M.; NILSON, M.; CIPULLO, V. G. **Custos Logísticos: Um Método para Apuração e Análise**. Revista Mundo Logística, ed. nº 42. Maringá, PR: Mag Editora, 2014.

RODRIGUEZ, C. M. T.; MAGALHÃES, M. R.; NILSON, M.; FOLLMANN, N. **A Necessidade da Participação da Logística para a Evolução do Varejo**. Revista Mundo Logística, ed. nº 48. Maringá, PR: Mag Editora, 2015.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON R. **Administração da Produção**. 2. ed. São

Paulo: Atlas, 2008. xix, 747 p.

TAVARES, P. R. S. **Gestão Estratégica de Estoques e Planejamento Avançado de Demanda**. 1. ed. Maringá, PR: Mag Editora, 2014. 155 p.

TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000, 220 p.

WHITAKER, L. G.; COELHO, D. **Futuro da Prevenção de Perdas na Cadeia de Suprimentos: Uma Visão Atual e Tendências**. Revista Mundo Logística, ed. nº 48. Maringá, PR: Mag Editora, 2015.