

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO ECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO**

ROBERTO BECKER CARVALHO

ESTOQUE DE SEGURANÇA APLICADO A CURVA ABC DE DEMANDA

FLORIANÓPOLIS, SC

2016

ROBERTO BECKER CARVALHO

ESTOQUE DE SEGURANÇA APLICADO A CURVA ABC DE DEMANDA

Trabalho de Conclusão à graduação de Ciências da Administração, modo presencial, da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito obrigatório para a aprovação no curso.

Professor Orientador: Rogério da Silva Nunes

FLORIANÓPOLIS, SC

2016

Roberto Becker Carvalho

ESTOQUE DE SEGURANÇA APLICADO A CURVA ABC DE DEMANDA

Este Trabalho de Curso foi julgado adequado e aprovado na sua forma final pela Coordenadoria de Estágios e Monografias do Departamento de Ciências da Administração da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 21 de junho de 2016.

Prof^ª. Dr^a Evelize Welzel
Coordenadora de Monografias

Professores Avaliadores:

Prof^º. Dr^º. Rogério da Silva Nunes
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dra. Andressa Sasaki Vasques Pacheco
Avaliadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr.
Avaliador
Universidade Federal de Santa Catarina

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Demonstração de capital de Giro	9
--	---

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Gráfico dente de serra	13
Gráfico 2 – Curva ABC	15
Gráfico 3 – Demonstração gráfica da Curva ABC	17
Gráfico 4 – Demonstração gráfica do consumo do produto x	18
Gráfico 5 – Projeção de Demanda para o produto x	19
Gráfico 6 – Gráfico dente serra	21
Gráfico 7 – Análise da reserva de estoque de segurança na organização estudada	23

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Métodos de Previsão de demanda	11
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Orientação para definição da curva ABC	15
Tabela 2 – Parâmetros para Curva ABC	16
Tabela 3 – Demonstração quantitativa da Classificação ABC	17
Tabela 4 – Consumo Histórico	18
Tabela 5 – Projeção de Demanda	18
Tabela 6 – Dados Estatísticos	19
Tabela 7 – Parâmetros de Cálculo	20
Tabela 8 – Aplicação das Equações de Estoque	20
Tabela 9 – Níveis de estoque aplicado à Curva ABC	21
Tabela 10 – Situação do estoque de segurança da organização	22
Tabela 11 – Análise do impacto na alteração do Estoque de Segurança	22
Tabela 12 – Análise do estoque de segurança para a Curva ABC	23

SUMÁRIO

RESUMO	6
1 INTRODUÇÃO	6
2 ASPECTOS HISTÓRICOS DA LOGÍSTICA NA ABORDAGEM DE ESTOQUES..	7
3 DEFINIÇÕES E IMPORTÂNCIA DO ESTOQUE	8
4 GESTÃO DE ESTOQUES	9
4.1 Consumo e demanda	10
4.2 Previsão de demanda	11
4.2.1 Previsão por Médias Móveis Simples (MMS)	11
4.3 Níveis de Estoque – Parâmetros e modelos matemáticos de ressuprimento	12
4.4 Classificação ABC – Metodologia de cálculo	15
5 METODOLOGIA	16
6 CLASSIFICAÇÃO DA CURVA ABC	16
7 ANÁLISE DA DEMANDA	18
8 NÍVEIS DE ESTOQUE – PARÂMETROS E EQUAÇÕES	19
9 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	22
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
ABSTRACTS	24
11 REFERÊNCIAS	24

ESTOQUE DE SEGURANÇA APLICADO A CURVA ABC DE DEMANDA

Roberto Becker Carvalho¹
Rogério da Silva Nunes²

RESUMO

Este artigo apresenta um estudo de caso aplicado, com o objetivo de analisar e atribuir níveis de estoque de segurança à itens com classificação ABC em uma empresa que atua no ramo de revestimentos cerâmicos. Foi realizada uma análise de demanda e um cálculo de níveis desejados de estoque. Através da análise da demanda de cada produto, foram definidas as curvas e os níveis de estoque, considerando os parâmetros informados pela organização. Assim, foram obtidos os resultados em níveis de estoque de segurança, metas e quantidade reservada de estoque em valores absolutos e percentuais por produto.

Palavras-chave: Estoque de Segurança. Níveis de estoque. Análise de demanda. Classificação ABC.

1 INTRODUÇÃO

Muito se fala sobre mercado, sobre suas determinações e seus impactos na sociedade e nas organizações, bem como seus impedimentos e dificuldades de análise. Realmente, é de grande complexidade analisar os diversos fatores que influenciam o mercado para a tomada de decisões. Portanto, como destacado por Correa (2013) a busca pela simplicidade oferece magia e genialidade, o que sugere uma abordagem simples e objetiva no presente tema.

Diretamente relacionada com a complexidade do mercado, está a dificuldade de se analisar a demanda por determinado produto ou serviço. Com o avanço cada vez maior da tecnologia, a concorrência e os meios de venda e distribuição têm tomado grandes proporções, o que dificulta consideravelmente manter uma exatidão na previsão de demanda.

A previsão de demanda é utilizada como base para qualquer ação referente à gestão de estoques, pois estes possuem diversos níveis a considerar, os quais são definidos diretamente pela análise do seu consumo. Devido a isso, é de fundamental importância que uma organização gerencie seu estoque de segurança, o qual tem como finalidade garantir que não falte estoque quando houver grandes variações em seu consumo, não previsto na análise de demanda.

Com essa bagagem e importância que o presente estudo tem como objetivo geral analisar os níveis de estoque de segurança aplicados a Curva ABC de demanda em uma empresa que atua no ramo de revestimentos cerâmicos, onde é líder de mercado no país. O estudo apresentado a seguir analisou com base nos fundamentos teóricos da literatura, os níveis de estoque de segurança, ou estoque de reserva, da organização, propondo mudanças, analisando seus resultados e métodos de controle.

¹Aluno Graduando em Administração pela Universidade Federal de Santa Catarina. Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Sócio Econômico, Campus Universitário Prof. João David Ferreira Lima, s/n, Trindade, CEP: 88040-900 – Florianópolis, SC – Brasil. *E-mail*: roberto.becker.carv@gmail.com.

²Professor Orientador Doutor em Administração pela Universidade de São Paulo. Professor Adjunto da Universidade Federal de Santa Catarina. Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Sócio Econômico, Campus Universitário Prof. João David Ferreira Lima, s/n, Trindade, CEP: 88040-900 – Florianópolis, SC – Brasil. *E-mail*: rogeriosnunes@hotmail.com.

Para analisar os níveis de estoque da organização é necessário, primeiramente, entender com ela funciona. A empresa é multicanal, ou seja, é dividida em diferentes canais de venda (exportação, revenda e lojas franqueadas, por exemplo). O que influencia diretamente no presente estudo, pois o mesmo produto disponível em estoque é consumido por diversas demandas e vendido em condições distintas (logística e preços, por exemplo).

Considerando que quanto maior a quantidade de variáveis que incidem na análise de um objeto, maior a sua complexidade em analisá-lo, o estudo será realizado com foco no canal de vendas de lojas franqueadas. Devido à grande quantidade de lojas espalhadas pelo país, esse canal possui um estoque de segurança separado do disponível para os demais canais (conhecido na organização como pote), ou seja, seu preenchimento é independente e serve como reserva de emergência para a organização.

Atualmente a organização passa por uma fase conturbada em relação aos seus níveis de estoque disponíveis, principalmente para o canal da franqueadora. É possível relatar que essa situação foi ocasionada, sobretudo, pela condição econômica do país, onde há aumento da inflação e do valor cobrado pelo dólar, o que alavancou as vendas e, conseqüentemente, uma priorização do estoque para o mercado externo no canal de exportação, dificultando as ações para o mercado interno (canal analisado). O que sugere um momento oportuno para essa revisão e proposta de estoque de segurança.

Para o estudo, a empresa disponibilizou a base de dados necessária, os parâmetros para cálculos bem como esteve disponível para implantar e definir mudanças de acordo com a proposta do estudo, o que poderá servir de exemplo para outros estudos na área.

2 ASPECTOS HISTÓRICOS DA LOGÍSTICA NA ABORDAGEM DE ESTOQUES

Ao longo do tempo, os sistemas produtivos e a gestão de recursos, em sua mais ampla variedade, têm sofrido constantes transformações. É possível afirmar que a evolução no gerenciamento de estoques teve relação direta com crescimento do conceito de logística na administração de materiais. Devido a isso, os aspectos históricos na abordagem de estoques foram abordados através da evolução dos conceitos logísticos.

De acordo com Tadeu e Rocha (2010), a evolução da administração voltada para o gerenciamento dos estoques pode ser relacionada com a evolução do gerenciamento de materiais do ponto de vista da logística, embora ambos os termos (logística e estoques) não representem o mesmo conceito.

Segundo Ballou (2001), as decisões logísticas podem ser relacionadas ao planejamento estratégico, tático ou operacional. Neste sentido, a partir da definição do serviço a ser entregue aos clientes, a primeira, de caráter estratégico e mais agregada das decisões de logística integrada é a definição da rede logística (localização de instalações, fluxos de distribuição e suprimentos, posicionamento dos estoques, tamanhos das instalações, dentre outras).

Esse conceito de rede logística (ou logística empresarial) é, entretanto, algo relativamente novo para o mercado, ao comparar-se o período que se transcorreu da evolução industrial e da criação das primeiras fábricas e indústrias aos dias de hoje (TADEU; ROCHA, 2010).

Segundo Tadeu e Rocha (2010), antes desse conceito de logística, a realidade na segunda metade do século XX era basicamente definida por mercados locais e restritos, com pouca concorrência, qualidade determinada pela produção e o lucro exclusivo do volume de vendas.

Para Ballou (2012, p. 28): “até cerca de 1950, o campo permanecia em estado de dormência. As empresas fragmentavam a administração de atividades-chave em logística”. O que demonstrava uma forte descentralização na administração de materiais, em aspectos como a gestão de estoques, armazenagem, transporte.

Mesmo que essas atividades já eram utilizadas desde os tempos mais primórdios da sociedade humana. Foram principalmente os períodos de guerra que influenciaram o desenvolvimento desses aspectos conceituais. Dias (2009) destaca que nos períodos de guerra era necessário planejamento, organização e execução de tarefas logísticas para garantir suprimentos e equipamentos.

Nessa linha, é possível afirmar que a Segunda Guerra Mundial foi determinante para os conceitos atuais de logística e gestão de estoque. Segundo Tadeu e Rocha (2010), no período pós-guerra, o sucesso do planejamento militar, principalmente nas áreas de estocagem e distribuição, foi adaptado para as empresas.

Nos anos após a segunda-guerra, o desenvolvimento dos conceitos logísticos foi notório. Houve grande evolução na teoria e prática aplicada às organizações, o que serviu de provocação aos métodos tradicionais de administração de recursos, voltados até então, principalmente, para o marketing.

Bowersox e Closs (2001) afirmam que foi na década de 70 que a logística empresarial, ainda em estado de amadurecimento, entrou como campo da administração de empresas. A partir desse período, o que era até então, parte integrada de outros setores, passou a ser tratado com maior importância e individualidade.

Alavancados por esse cenário, pelo avanço da tecnologia e por outros fatores, como a crise do petróleo em 1973 (aumento no preço do barril e, por consequência, acirramento da concorrência), como destacado por Tadeu e Rocha (2010), os anos que se seguiram foram de grande evolução para a gestão de estoques.

Como exemplo dessa evolução, é possível destacar a criação dos sistemas MRP (*Material Requirements Plannnig*) e MRP II (*Manufacturing Resources Planning*) nas décadas de 60 e 80 respectivamente, que se tratam de sistemas de planejamento e gestão dos recursos organizacionais. Além destes, a partir da década de 90 com o avanço da tecnologia, foram criados os sistemas ERP (*Enterprise Resources Planning*), que são encontrados nas organizações até os dias atuais (como por exemplo, o software da Oracle) (GUERRA, 2009).

Atualmente, os aspectos relacionados à Logística e gestão de estoques não é restrito somente à administração de materiais. Existe hoje uma ligação entre os setores de produção, marketing, financeiro e compras a fim de otimizar os recursos organizacionais, garantindo margem de retorno desejável em relação aos custos utilizados.

3 DEFINIÇÕES E IMPORTÂNCIA DO ESTOQUE

Estoques, em sua definição mais ampla, é o acúmulo de recursos transformados em uma operação. Quase todas as operações mantêm estoques, sejam elas materiais, informação ou consumidores. Por exemplo, estoques podem ser materiais como em qualquer sistema de produção, informação como em processos de escritórios de advocacia e consumidores em forma de filas.

Na literatura, a conceituação de estoques é muito diversificada. Devido a isso, para explicar sua definição de modo consensual, foi destacado no presente artigo alguns autores que o definem:

Segundo Jacobs e Chase (2009) estoque é a quantidade de qualquer item ou recurso usado em uma organização. Para Viana (2011), o alcance do termo estoque é muito elástico, mas o autor o define de duas formas, uma como materiais, mercadorias ou produtos acumulados para utilização posterior ou simplesmente qualquer reserva à ser utilizada em tempo oportuno. Por fim, o estoque pode ser definido como:

Acumulação de recursos materiais em um sistema de transformação. Algumas vezes estoque também é usado para descrever qualquer recurso armazenado. Não importa o

que está sendo armazenado como estoque, ou onde ele está posicionado na operação, ele existirá porque existe uma diferença de ritmo ou de taxa entre fornecimento e demanda (SLACK et al. 1999, p. 278).

Enunciado o conceito de estoque, a seguir foi explicado sua importância e razão para existência.

O estoque é necessário simplesmente pela dificuldade de conciliação entre uma taxa de fornecimento adequada ao suprimento da necessidade de sua demanda. Segundo Viana (2011), o estoque é utilizado de modo a permitir o atendimento regular das necessidades dos usuários para a continuidade das atividades da empresa, gerado, conseqüentemente, pela impossibilidade de prever-se a demanda com exatidão.

Para Viana (2011) as principais causas que exigem estoque permanente para o imediato atendimento do consumo interno e das vendas nas empresas são:

- a. Necessidade de continuidade operacional;
- b. Incerteza da demanda futura ou sua variação ao longo do período de planejamento;
- c. Disponibilidade imediata do material nos fornecedores e cumprimento dos prazos de entrega.

Se pensar-se em capital de giro, que envolve as destinações de recursos de curto prazo visando atender as operações da empresa, o estoque corresponde ao montante de recursos que a organização investe para manter seu negócio (CARNEIRO, 2006). Portanto, a decisão de quanto destinar de recursos para a disponibilização de estoques é de suma importância para a manutenção do fluxo de recursos dentro da organização, conforme consta na figura 1 a seguir:

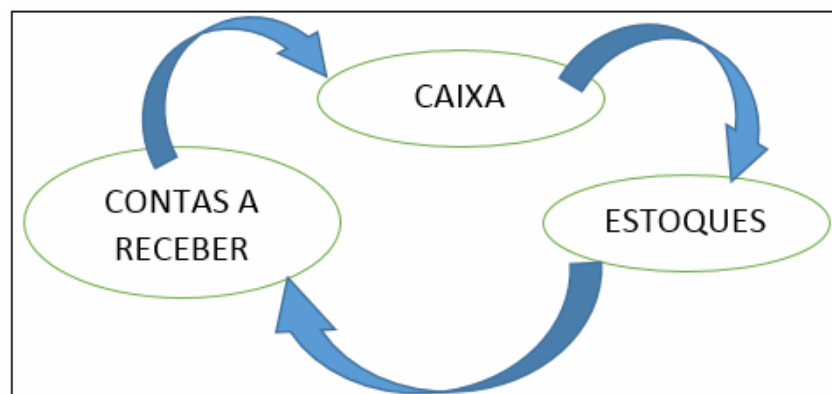


Figura 1 – Demonstração de capital de giro
Fonte: Carneiro (2006, p. 90)

Como é possível observar, a destinação de recursos à criação e manutenção de estoques exerce algum tipo de relação com os recursos originários da demanda. O que leva a provocação de quanto manter em estoque para atendimento da mesma? Quais os níveis desejáveis para se obter uma margem de lucro esperado e, conseqüentemente, manter o fluxo do capital de giro?

Para responder essas questões, a seguir foi apresentada a gestão de estoques, analisando sobre a perspectiva da demanda e equacionando seus diversos níveis.

4 GESTÃO DE ESTOQUES

Gestão de estoques é, basicamente, o controle e supervisão dos pedidos, do armazenamento e das vendas dos itens oferecidos pela organização. Segundo Viana (2011, p.117) “é um conjunto de atividades que visa, através de políticas de estoque, o atendimento

pleno das necessidades da organização, com máxima eficiência e menor custo, através do maior giro possível para o capital investido”.

Com o intuito principal de diminuir a diferença entre a demanda e a oferta, a gestão de estoques pode ser considerada como fator crítico de sucesso. Para Dias (2009, p. 7) “o objetivo, portanto, é aperfeiçoar o investimento, aumentando o uso eficiente dos meios financeiros, minimizando as necessidades de capital investido em estoques”.

Para atingir os objetivos propostos pela gestão de estoques Viana (2011) define atribuições, regras e critérios:

- a. Impedir entrada de materiais desnecessários;
- b. Centralizar as informações para que se tenha um melhor acompanhamento e planejamento;
- c. Definir parâmetros de cada material;
- d. Determinar a quantidade de compra para cada material;
- e. Analisar e acompanhar a evolução do estoque na empresa;
- f. Desenvolver e implantar uma padronização de materiais;
- g. Ativar o setor de compras;
- h. Decidir sobre a regularização de materiais
- i. Realizar estudos frequentes para que materiais obsoletos e inservíveis sejam retirados do estoque.

Para elucidar essas premissas da gestão de estoques, a seguir foram tratados os aspectos referentes a consumo, previsão de demanda e níveis de estoque.

4.1 Consumo e demanda

Resumidamente, o consumo retrata a quantidade efetivamente demandada para certo material em um determinado espaço de tempo. Segundo Viana (2011), o consumo é a quantidade de material requerido para atendimento das necessidades de produção e de comercialização, relacionada a determinada unidade de tempo.

Em organizações que utilização de sistemas de informação para controle das vendas, é possível analisar os dados de consumo por período. Viana (2011) classifica os tipos de consumo como regular, irregular e sazonal, os quais descreve-se a seguir:

Consumo Regular - Pequenas variações de quantidade entre intervalos de tempo constante. Pode ser de tendência horizontal (mantendo constante), de tendência crescente ou decrescente.

Consumo Irregular - Utilização de quantidades aleatórias, com grande variação entre sucessivos intervalos de tempo.

Consumo Sazonal - Variação considerável de quantidade em determinados períodos.

O consumo serve de princípio para análise de demanda. De forma simples, demanda pode ser considerada como a quantidade pretendida de consumo para um determinado período de tempo. Segundo Viana (2011), a demanda caracteriza a intenção de consumo, levando em consideração sua evolução histórica e suas variações.

Analisar a demanda tem um papel fundamental em qualquer planejamento de produção ou gestão de estoques. Jacobs e Chase (2009) ressaltam que há duas origens básicas de demanda:

Demanda dependente - Consumo relacionado a outro produto ou serviço.

Demanda independente - consumo independente de outro produto ou serviço.

Independentemente de sua relação com outras variáveis, a quantidade prevista de consumo para um período determinado é definida como demanda. As organizações utilizam dessa relação entre o consumo de um item e a análise de sua demanda para a tomada de decisões, dentre as quais está a gestão de estoques.

4.2 Previsão de demanda

Tomar decisões nem sempre é uma tarefa fácil, principalmente quando se fala de demanda, onde se podem encontrar inúmeras variáveis que afetam seu resultado. A demanda está muito relacionada ao momento, ou seja, a situação econômica da região, ao poder de compra do consumidor, à sazonalidade e aos demais fatores que se alteram com o passar do tempo.

Com o propósito de reduzir as incertezas, a previsão de demanda utiliza de várias técnicas, tanto estatísticas, como até mesmo de sensibilidade do gestor responsável por sua previsão. Segundo Jacobs e Chase (2009) a previsão de demanda pode ser classificada em quatro tipos básicos: qualitativa, análise de séries temporais, relacionamento causal e simulação.

4.2.1 Previsão por Médias Móveis Simples (MMS)

Objeto de estudo do presente artigo, os modelos de análise de séries temporais segundo Jacobs e Chase (2009) tentam prever o futuro baseado em dados passados. Ou seja, com base em dados históricos de vendas passadas, é possível projetar as vendas para o próximo período.

Para Jacobs e Chase (2009), o modelo de que uma empresa deve escolher depende do horizonte de tempo para a previsão, da disponibilidade dos dados, da precisão necessária, do tamanho do orçamento de previsão e da disponibilidade de pessoal qualificado. Os mesmos autores diferenciam os métodos de previsão de modo a elucidar a escolha do mais adequado, os quais foram descritos no quadro a seguir:

Quadro 1 – Métodos de previsão de demanda

Método de Previsão	Quantidade de dados históricos	Padrão de Dados	Horizonte de Previsão
Média Móvel Simple	6 a 12 meses, dados semanais são usados com frequência	Os dados devem ser estacionários (isto é, sem tendência ou sazonalidade)	Curto
Média Ponderada móvel e suavização exponencial simples	5 a 10 observações necessárias para iniciar	Os dados devem ser estacionários	Curto
Suavização exponencial com tendência	5 a 10 observações necessárias para iniciar	Estacionário e tendência	Curto
Regressão Linear	10 a 20 observações; para a sazonalidade, pelo menos 5 observações por temporada	Estacionários, tendência e sazonalidade	Curto e Médio

Fonte: Jacobs e Chase (2009, p. 268).

Quando em geral a demanda de um produto não crescer, declinar ou ter característica sazonal, uma média móvel pode ser de grande utilidade para suavizar flutuações aleatórias.

Jacobs e Chase (2009) destacam que quanto mais longo for o da média móvel, mais os elementos aleatórios serão suavizados. Os mesmos autores descrevem a fórmula para uma média móvel simples como:

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n}$$

Onde:

F_t = *Previsão para o próximo período*

n = *Número de períodos da média*

$A_{t-1}, A_{t-2}, A_{t-3}$ e A_{t-n} = *Ocorrências reais nos períodos passados*

A previsão de demanda depende de uma análise em fatores histórico, pois tem por objetivo se manter o mais fidedigna possível da realidade no meio analisado. Portanto, a coleta de dados se torna fator de grande importância para garantir confiabilidade e maior exatidão em qualquer previsão de demanda.

4.3 Níveis de estoque – Parâmetros e modelos matemáticos de ressurgimento

Analisar o balanceamento dos estoques em termos de produção e logística com a demanda do mercado e o serviço ao cliente tem sido, atualmente, um dos grandes desafios enfrentados pelas organizações. Segundo Bertaglia (2003), os estoques incorrem em custos, oneram o capital, ocupam espaços e necessitam de gerenciamento tanto na entrada como na saída.

Com o intuito de controlar possíveis excessos ou faltas, o gerenciamento de compras, produção e, conseqüentemente, os níveis desejáveis de estoque tem fundamental importância. Para Viana (2011), é possível otimizar o estoque por meio de parâmetros de ressurgimento, que, através de modelos matemáticos, tem por finalidade manter os seus níveis em função das variações no consumo, do prazo de reposição, da importância operacional e do valor de cada material.

Além de otimizar, o gerenciamento também objetiva evitar a ruptura do estoque, ou seja, impedi-lo de atingir nível zero, programando o abastecimento de modo que haja uma reserva. Essa reserva, o estoque de segurança, aparentemente excesso de material, previamente calculada, formará um lastro de emergência que será utilizado após o nível de estoque ter atingido seu ponto mínimo (BERTAGLIA, 2003, p. 149).

Com a finalidade de esclarecer essas afirmações, a seguir apresentam-se as principais definições em relação aos níveis de estoque, apresentando os parâmetros e modelos matemáticos para sua definição.

Gráfico Dente de Serra - Segundo Tadeu (2010) consiste na interpretação gráfica das flutuações de estoques, tornando a gestão de estoques visual e facilitada.

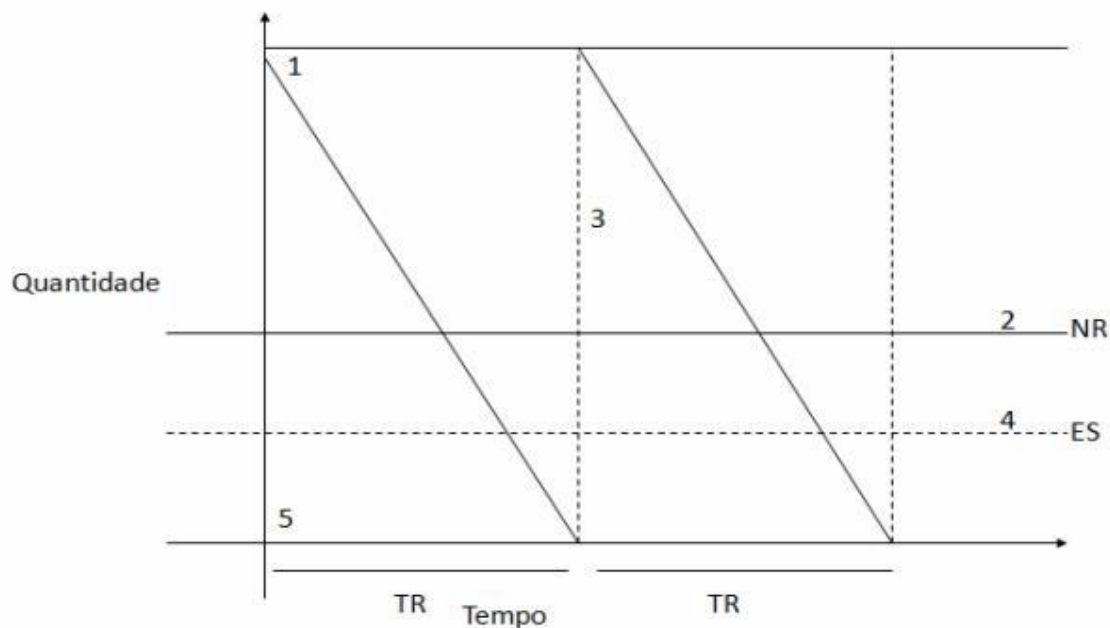


Gráfico 1 – Gráfico dente de serra
Fonte: Tadeu (2010, p.50).

Onde:

Ponto 1 = estoque máximo;

Ponto 2 = nível de ressuprimento, ou estoque médio.

Ponto 3 = estoque virtual (estoque real armazenado e as encomendas);

Ponto 4 = estoque de segurança;

Ponto 5 = ponto de ruptura.

Estoque Máximo (EM) - Nível de estoque máximo ao realizar o ressuprimento em um primeiro momento. Segundo Viana (2011) é a quantidade máxima de estoque permitida para determinado material, que tem por finalidade principal indicar a quantidade de ressuprimento. Em seu cálculo, conforme mesmo autor, é considerado o nível de reposição e seu intervalo de cobertura:

$$EM = NR + TU \times IC$$

Onde:

NR = Ponto de ressuprimento;

TU = Taxa de utilização, sendo a quantidade prevista para consumo no período;

IC = Índice de cobertura.

Índice de Cobertura (IC) - Segundo Tadeu (2010), corresponde ao giro de estoques, sendo:

$$IC = \frac{QV}{QC}$$

Onde:

QV = Quantidade Vendida;

QC = Quantidade Comprada.

Tadeu (2010) ressalta sobre a eficiência do índice de cobertura, que descreve-se pelos valores estatísticos onde até 30% considera-se ruim, de 30% até 70% considera-se boa cobertura e acima de 79% como de cobertura ótima.

Estoque de Segurança (ES) - Também conhecido como estoque mínimo ou estoque de reserva. Segundo Viana (2011) é a quantidade mínima capaz de suportar um tempo de ressurgimento superior ao programado ou um consumo desproporcional. Calcula-se como:

$$ES = K \times TR \times CMM$$

Onde:

K = Fator de Segurança;

TR = tempo de ressurgimento;

CMM = Consumo Médio Mensal

Fator de Segurança (K) - Viana (2011) ressalta que é fator de segurança para corrigir distorções entre o fornecimento e o consumo imprevisto, dada a diversificação de materiais. Segundo Tadeu (2010) é possível observar que esse fator não deve ultrapassar a escala de 100%, sendo que cada organização pode adotar o fator “k” que julgar necessário em seu processo de tomada de decisão gerencial.

Estoque Real (ER) - Segundo Viana (2011) é a quantidade (saldo) de material existente em estoque no almoxarifado da empresa.

Estoque Virtual (EV) - Conforme desatado por Viana (2011), é o estoque real acrescido das quantidades de encomendas em andamento.

$$EV = ER + Encomendas$$

Nível de Ressurgimento (NR) - Refere-se ao nível médio de estoque em função das demandas de mercado. Segundo Viana (2011), quantidade de estoque que deve garantir o consumo do material durante o tempo de ressurgimento de forma que o estoque real em declínio não atinja o nível de segurança.

$$NR = ES + CMM \times TR$$

Onde:

ES = Estoque de Segurança;

CMM = Consumo médio mensal;

TR = Tempo de ressurgimento.

Tempo de Ressurgimento (TR) - Intervalo de tempo compreendido desde a constatação da necessidade de repor estoques até a efetiva entrega na organização. Segundo Tadeu (2010) é o intervalo de tempo entre a emissão da ordem de compra e o recebimento de mercadorias oriundas dos fornecedores.

Ponto de Ruptura (PR) - Nível zero de estoque que, conforme Tadeu (2010), indica que o estoque está nulo.

4.4 Classificação ABC – Metodologia de cálculo

Basicamente, se trata de um método de classificação de materiais que define prioridades entre itens A, B e C. Segundo Viana (2011), o fundamento desse método é aplicável a quaisquer situações em que seja possível estabelecer prioridades, de modo que a soma de algumas partes dessas tarefas ou obrigações de importância elevada representa, provavelmente, uma grande parcela de obrigações totais.

Tadeu (2010) destaca que historicamente, a curva ABC foi desenvolvida pelo economista Vilfredo Pareto, em 1827, para classificar a sociedade em classes econômicas. O autor ainda ressalta que sua interpretação pode ser da seguinte forma:

Classe A: Representa o grupo de maior valor de consumo e menor quantidade de itens, merecendo prioridade alta.

Classe B: Corresponde ao grupo com situação intermediária em relação ao consumo e itens, prioridade média.

Classe C: Representa o grupo com menor valor de consumo e maior quantidade de itens, portanto, menor importância e priorização.

Para determinação e classificação dos itens curva ABC, existem alguns fatores a considerar como o consumo e o valor financeiro agregado a cada item constante em estoque. Como base para determinação da curva ABC é utilizado como parâmetros alguns valores desejáveis para cada Curva, como Tadeu (2010) exemplifica na tabela e gráfico a seguir:

Tabela 1 – Orientação para definição da curva ABC

	A	B	C
Ordenadas (y)	Até 75 %	Até 30%	Até 10%
Abcissas (x)	Até 20 %	Até 35%	Até 70%

Fonte: Tadeu (2010, p. 55).

Com base nos parâmetros destacados, é possível aplicar a classificação nos itens como A, B ou C. O que resulta em um curva como demonstração no a seguir:

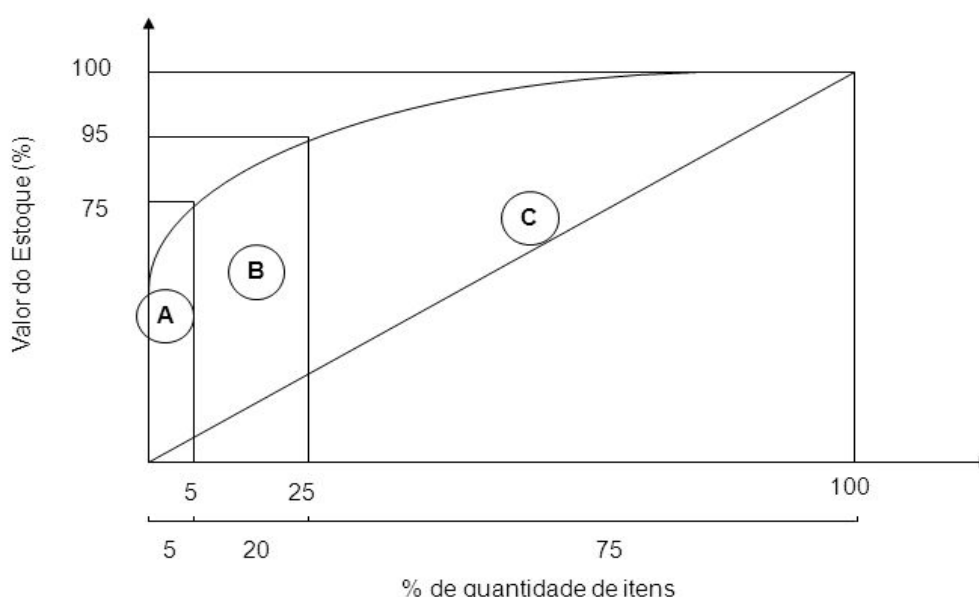


Gráfico 2 – Curva ABC
Fonte: Viana (2011, p. 65).

5 METODOLOGIA

O trabalho em questão é um estudo de caso aplicado, de cunho analítico, que visa avaliar os níveis de estoque de segurança aplicados a Curva ABC de demanda em uma empresa no ramo de revestimentos cerâmicos. Segundo Gil (2010), o estudo de caso se trata de uma modalidade de pesquisa onde há o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, permitindo seu conhecimento amplo e detalhado.

Os dados foram coletados através do banco de dados da organização, bem como fundamentados através de artigos em meios eletrônicos e livros. Esses métodos apresentam uma pesquisa aplicada e com abordagem qualitativa. Trata-se de uma pesquisa aplicada pois os resultados obtidos, bem como as sugestões de mudança foram, em conjunto com a coordenação organizacional, aplicadas a organização.

Segundo André (1983) a abordagem qualitativa visa apreender o caráter multidimensional dos fenômenos em sua manifestação natural, bem como captar os diferentes significados de uma experiência vivida, auxiliando a compreensão do indivíduo no seu contexto.

Os dados coletados foram tabulados, para assim, poder fazer algumas análises e poder tirar conclusões que venham a explicar ou sugerir mudanças nas práticas de gestão de estoque de segurança da organização.

Segundo Gil (1999), a tabulação é o processo de agrupar e contar os casos que estão nas várias categorias de análises. Conforme Marconi e Lakatos (2010), na análise, o pesquisador entra em mais detalhes sobre os dados decorrentes do trabalho, a fim de conseguir respostas as suas indagações, e procura estabelecer as relações necessárias entre os dados obtidos e os objetivos do estudo.

6 CLASSIFICAÇÃO DA CURVA ABC

A empresa analisada possui um portfólio com grande quantidade de produtos, dentre os quais variam sua quantidade disponível em estoque, seu consumo e valor (rentabilidade). No entanto, com o objetivo de organizar e priorizar é possível classificar o valor de importância de cada item do estoque para a organização em relação ao sua demanda.

Para isso, a classificação ABC (também conhecida como regra 80/20) pretende classificar os itens do mais importante para o menos importante, distribuindo os mesmos em classes A, B e C. Esse método parte do princípio de que uma menor quantidade de itens representa uma maior importância e, conseqüentemente, que uma maior quantidade possua menor grau de importância.

Para classificação ABC dos itens em relação a demanda foi necessário analisar o consumo de cada item nos últimos meses e calcular a demanda média nesse período. Além disso, partiu-se do princípio que, por exemplo, na curva A, uma menor quantidade de itens (20 a 30%), representaria maior parte da quantidade demanda para todos os itens (70 a 80%), seguindo mesmo critério para as curvas B e C, conforme tabela a seguir:

Tabela 2 – Parâmetros para Curva ABC

Classe	% de Itens	% Consumo	Importância
A	20 a 30%	70 a 80%	Grande
B	30 a 40%	15 a 30%	Média
C	40 a 70%	5 a 15%	Baixa

Fonte: Do autor (2016).

Ao todo, foram analisados 580 itens da organização, que representam todos os itens com fase de vida ativa e que se encontram disponíveis no portfólio de produtos do canal de distribuição da organização em estudo. Após análise, foram classificados 130 itens como curva A, 208 como curva B e 243 como curva C em relação à demanda, conforme consta a seguir:

Tabela 3 – Demonstração quantitativa da Classificação ABC

Classificação	A	B	C
Quantidade de Itens	130	208	243
% Itens	22,35%	35,83%	41,82%
% Consumo	71,99%	23,00%	5,01%

Fonte: Do autor (2016).

Através da classificação ABC e quantitativo em relação a quantidade de itens e percentual de consumo foi possível elaborar a curva ABC, conforme demonstração gráfica a seguir:

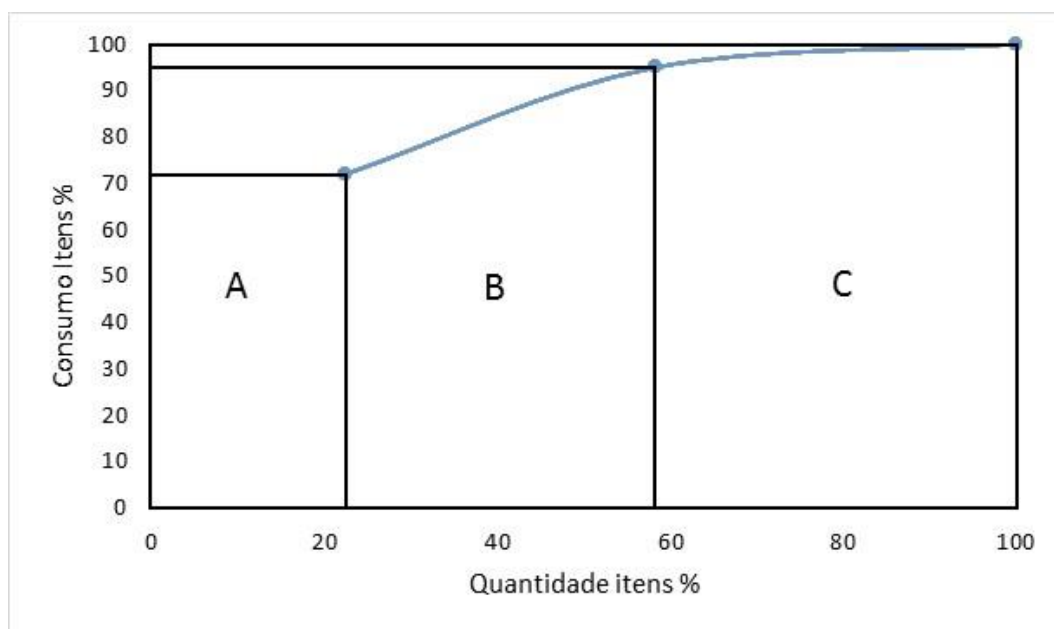


Gráfico 3 – Demonstração gráfica da Curva ABC

Fonte: Do autor (2016).

Como é possível observar os 130 itens classificados como curva A são considerados de grande importância para a organização, pois, como demonstrado, são apenas 22,35% dos itens da organização e representam 71,99% da demanda total. Devido a esse grau de importância e com o objetivo de demonstrar o resultado do todo com maior representatividade, a seguir será considerada a curva A de demanda para análise dos níveis de estoque.

Levantamento de Dados - O primeiro passo para definição do estoque de segurança para a curva A de demanda está no levantamento de dados, no qual foram levantados dados históricos de consumo do estoque desses itens, bem como sua análise de demanda, seus cálculos estatísticos e a definição dos parâmetros de ressurgimento. Para melhor elucidar os resultados obtidos com o presente estudo, foi escolhido um item com classificação A e, portanto, considerado de grande importância para a organização, o qual chamaremos de produto X.

7 ANÁLISE DA DEMANDA

Para analisar a demanda para o produto escolhido, primeiramente foram coletados dados históricos de consumo dos últimos 12 meses, constante no banco de dados da organização. Foram coletados dados nesses períodos de meses com o objetivo de, posteriormente, fazer uma projeção de demanda para períodos futuros. A tabela e o gráfico a seguir a seguir demonstram o consumo do produto selecionado no período referido:

Tabela 4 – Consumo Histórico

Período - Mês/Ano	mai/15	jun/15	jul/15	ago/15	set/15	out/15	nov/15	dez/15	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16
Consumo - M ²	4.866	4.469	8.890	5.224	4.659	7.668	5.862	3.330	6.352	8.656	4.671	6.763

Fonte: Do autor (2016).

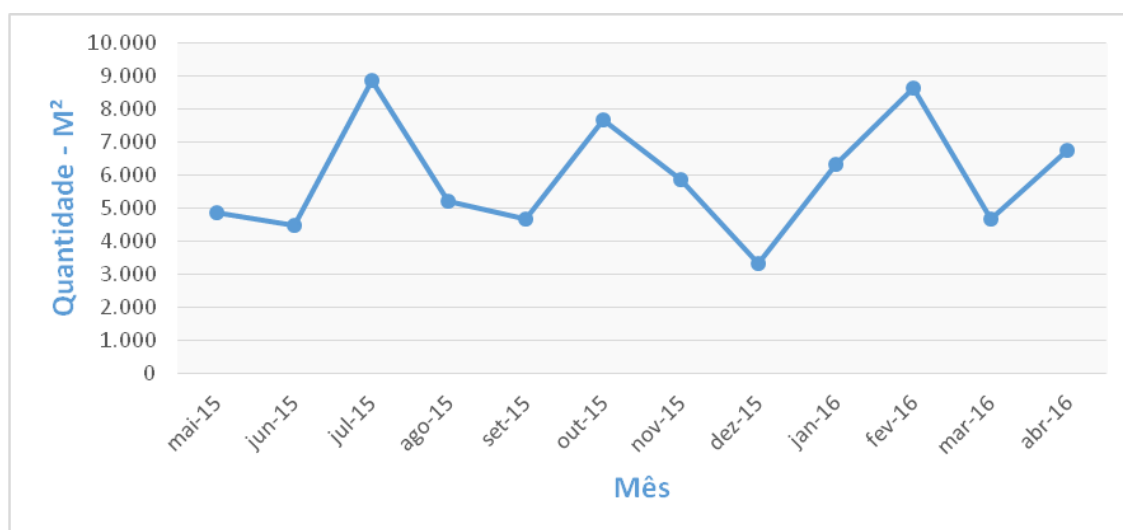


Gráfico 4 – Demonstração gráfica do consumo do produto x

Fonte: Do autor (2016).

Considerando que, apesar de possuir uma grande variabilidade no seu consumo, o produto não demonstrou tendência ou sazonalidade e que se pretende realizar uma previsão de demanda para um horizonte curto, optou-se pela utilização de médias móveis simples para o cálculo e projeção da demanda.

Para tanto, foi utilizado o cálculo de Média Móvel Simples (MMS) ou Aritmética, que é formada pelo somatório de um conjunto de valores numéricos dividido pela quantidade de elementos somados, conforme fórmula especificada no item previsão de demanda na revisão bibliográfica. A tabela e o gráfico a seguir demonstram o seguinte resultado para esse cálculo:

Tabela 5 – Projeção de Demanda

Período – Mês	1	2	3	4	5	6
Demanda – M ²	5.951	6.041	6.172	5.946	6.006	6.118

Fonte: Do autor (2016).

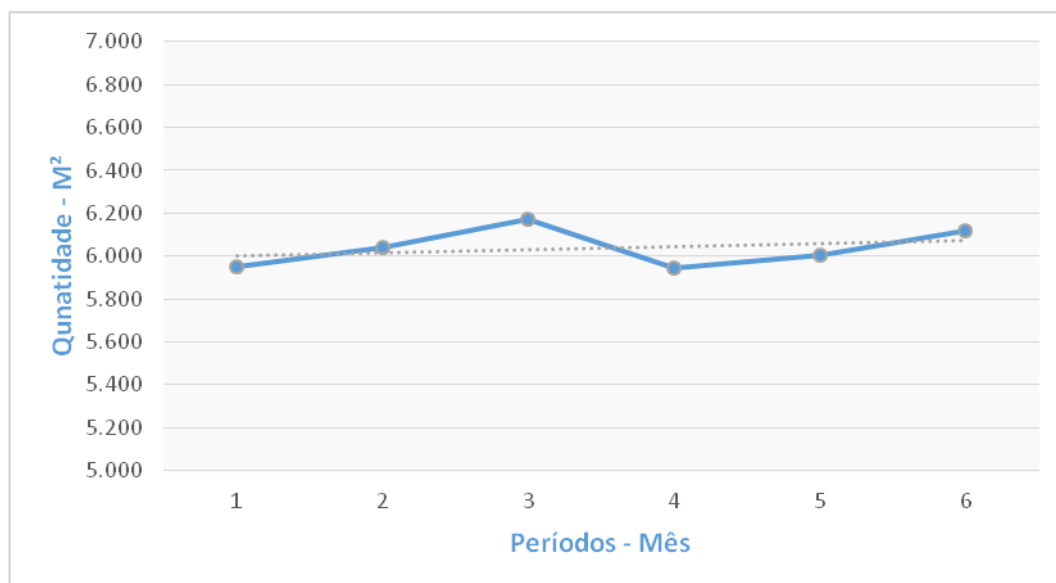


Gráfico 5 – Projeção de Demanda para o Produto X
 Fonte: Do autor (2016).

Como é possível observar, o resultado demonstrado pela projeção de demanda por médias móveis simples claramente suaviza a variação de demanda pelo produto, mas que serve de insumo suficiente para a análise futura de níveis de estoques, objetivo do presente artigo.

Cálculos Estatísticos - Com o intuito de analisar os dados obtidos, foram elaborados cálculos estatísticos demonstrando os pontos de análise que serão utilizados posteriormente nas aplicações das equações de estoque, conforme consta na tabela a seguir:

Tabela 6 – Dados Estatísticos

	Consumo Histórico (m²)	Projeção de Demanda (m²)
Total	71.410	36.234
Períodos	12	6
Média	5.951	6.039
Mínimo	3.330	5.946
Desvio Padrão	1.753	91

Fonte: Do autor (2016).

Através da tabela é possível analisar que durante o período de 12 meses o produto obteve um consumo aproximado de 71 mil m², com média de quase 6 mil m² por mês e variação por meio de um desvio padrão de 1.700 m². Provavelmente, mantendo-se as mesmas condições dos primeiros 12 meses, a organização obterá aproximadamente 36 mil m² em demanda nos próximos 6 meses. Além disso, os dados apresentados podem servir também como base para a tomada de decisão.

8 NÍVEIS DE ESTOQUE – PARÂMETROS E EQUAÇÕES

Para uma sugestão considerável de estoque de segurança, objetivo do presente artigo, faz-se necessário definir os níveis de estoque para cada produto. A seguir serão apresentados os

parâmetros utilizados e as equações para definição destes níveis, bem como a sua demonstração gráfica através do gráfico dente de serra.

Parâmetros de cálculos - São apresentados aqui os valores que servirão de parâmetros referentes à ressuprimento para os cálculos dos níveis estoque. Destacando o consumo médio mensal e a demanda média prevista recém-calculados, os demais valores a apresentados na tabela a seguir foram coletados diretamente da organização:

Tabela 7 – Parâmetros de Cálculo

Sigla	Descrição	Valor
K	Fator de Segurança (95%)	1,645
TR	Tempo de Ressuprimento (meses)	1
CMM	Consumo Médio Mensal	5.951
TU	Taxa de Utilização (Demanda média prevista)	6.039
IC	Índice de Cobertura (meses)	1

Fonte: Do autor (2016).

Em função do processo de tomada de decisão gerencial, foi definido que a organização utilizaria o fator de segurança de 95%. O tempo de ressuprimento para o produto em análise foi coletado com base na análise da organização referente ao intervalo de tempo entre a constatação da necessidade de repor estoques até a reposição na organização. Além disso, foi coletado o dado referente ao índice de cobertura analisado pela organização através da quantidade vendida (carteira de pedidos) e a quantidade produzida para o item.

Aplicação das equações de estoque - Obtidos os parâmetros apresentados, a seguir foram aplicadas as equações para determinação dos níveis de estoque desejáveis para o produto em análise. Foram determinados três níveis de estoque, o estoque de segurança que é nível mínimo de estoque para não faltar produto disponível a venda, ou seja, quando o estoque entra em estado crítico; o nível de ressuprimento, ou seja, o estoque mínimo do período, aonde há a necessidade fazer um novo pedido para que não ocorra a falta do material/produto; e o estoque máximo que é o nível máximo de estoque ao realizar o ressuprimento em um primeiro momento. A tabela a seguir demonstra a aplicação do cálculo desses níveis para o produto x em análise:

Tabela 8 – Aplicação das Equações de Estoque

Sigla	Descrição	Equação	Resultado
ES	Estoque de Segurança	$ES = K * TR * CMM$	9.789
NR	Nível de Ressuprimento	$NR = ES + CMM * TR$	15.740
Emáx	Estoque Máximo	$EM = NR + TU * IC$	21.779

Fonte: Do autor (2016).

Gráfico Dente de Serra - Com o Intuito de demonstrar a aplicação prática da gestão de estoques através do resultado obtido com a determinação dos níveis de estoque, foi criado um gráfico de serra, no qual constam os níveis de estoque calculados para o produto X. No entanto, as linhas de consumo são meramente ilustrativas, conforme consta no gráfico a seguir:

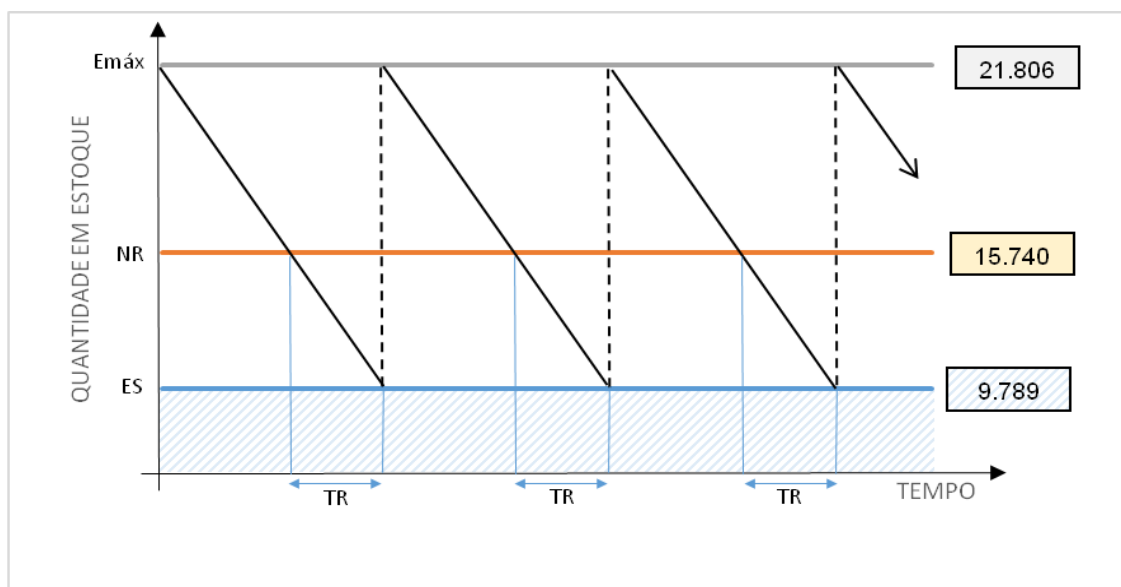


Gráfico 6 – Gráfico dente de serra – Níveis de estoque
 Fonte: Do autor (2016).

Com a demonstração gráfica possível analisar que para o produto X existe uma faixa de consumo de aproximadamente 12 mil unidades entre o seu nível máximo (21.806 unidades) ao realizar o ressuprimento até seu nível mínimo (9.789 unidades) de segurança para que não ocorra a falta de produto a venda. Além disso, é possível observar que após a utilização de aproximadamente 6 mil unidades até atingir o nível de ressuprimento (15.740 unidades), onde faz-se necessário a implantação de uma ordem de ressuprimento para que o estoque esteja novamente disponível (Tempo de ressuprimento) antes do consumo de mais aproximadamente 6 mil unidades até atingir seu nível crítico (Estoque de segurança).

Sugestão de Estoque de Segurança - Conforme mencionado anteriormente, o estoque de segurança tem como objetivo garantir atendimento às vendas em casos de variações acima do previsto para a demanda de determinado produto. Com base nesse princípio foi possível, através dos dados coletados, analisar a demanda para cada produto da organização em estudo e calcular seus níveis de estoque desejáveis.

Da mesma forma que foi aplicada as equações de estoque ao produto X, o estudo foi reaplicado para todos os 580 demais itens constantes na curva ABC da organização. Através dessa análise, foi possível observar os seguintes resultados totais:

Tabela 9 – Níveis de estoque aplicado à Curva ABC

Classificação	A	B	C
Estoque de Segurança	366.362	138.981	44.987
Nível de Ressuprimento	589.075	223.469	72.334
Estoque Máximo	815.088	309.208	100.087

Fonte: Do autor (2016).

Como é possível observar, foi sugerido à organização 550.300 unidades totais para o nível estoque de segurança da curva ABC, os quais a seguir serão analisados sua aplicação na organização estudada.

9 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para análise da aplicação dos níveis de estoque de segurança sugeridos aos produtos da organização foi necessário, primeiramente, avaliar a situação na qual a organização se encontrava. Para isso, foram avaliados quais e quantos produtos possuíam estoque de segurança, em quais níveis se encontravam e sua aplicação a curva ABC. Essa avaliação foi realizada com base nos dados informados pela organização, os quais estão apresentados na tabela a seguir:

Tabela 10 – Situação do estoque de segurança da organização

	TOTAL	CURVA A	CURVA B	CURVA C
Estoque de Segurança	490.774	327.771	123.030	39.973
Quantidade de Itens	529	125	203	201

Fonte: Do autor (2016).

Com base na análise feita em relação a situação encontrada na empresa e a sugestão de estoque de segurança, foi possível aplicar a quantidade atual disponível em estoque informada pela organização para avaliar o impacto da alteração realizada e sugerir um proposta de acompanhamento de sua disponibilidade em estoque. Como proposta de controle inicial, foi definido em conjunto com a organização, uma meta média de 75% de disponibilidade dos itens analisados para esse estoque de reserva, conforme conta em análise na tabela a seguir:

Tabela 11 – Análise do impacto na alteração do Estoque de Segurança

Meta 75%	Situação	Sugestão
Estoque de Segurança	490.774	550.330
Meta	396.860	444.885
Reserva	356.789	368.895
% Reservado	73%	67%
Falta/Sobra - Meta	-40.071	-75.991
Quantidade de Itens	529	580
% Itens acima da Meta	63%	62%

Fonte: Do autor (2016).

Através da observação da tabela é possível analisar que houve um aumento total de aproximadamente 12% (59.556 unidades) no nível de estoque de segurança. Considerando a reserva (quantidade disponível em estoque) dos itens é possível observar que ocorreu um aumento, ocasionado pelo incremento na quantidade de itens com estoque de segurança. No entanto, esse aumento não se mostrou suficiente para acompanhar o crescimento do nível de estoque, o que resultou numa queda de 7% no seu percentual reservado.

Analisando a meta estipulada em 75% em relação ao nível de estoque de segurança é possível verificar a quantidade em falta ou sobra do estoque reservado em relação à meta estipulada para tal. Além disso, analisando em nível de quantidade de itens, foi observado que cerca de 62% encontram-se acima da meta estipulada por produto, ou seja, para atingimento da mesma é necessário que ainda 38% dos itens atinjam quantidades desejáveis de reserva. O que sugere um reforço nos planos de produção e planejamento de compra de produtos externos.

Como o objetivo do presente estudo é analisar a situação, propor mudanças e formas de acompanhamento do nível de estoque de segurança para a curva ABC, foi elaborado um painel dividido por curva com base nas informações expostas na tabela 11 e outro com gráficos

demonstrando a reserva atual de cada curva. Considerando que os itens da classificação ABC possuem diferentes níveis de importância, foi definido em conjunto com a organização que a meta para os itens A (maior importância) seria 85%, para os itens B (média importância) 75% e para os itens C (baixa importância) 65%, conforme consta na tabela e gráficos a seguir:

Tabela 12 – Análise do estoque de segurança para a Curva ABC

Descrição	CURVA A - META 85%		CURVA B - META 75%		CURVA C - META 65%	
	Passado	Atual	Passado	Atual	Passado	Atual
Estoque de Segurança	327.771	366.362	123.030	138.981	39.973	44.987
Meta	278.605	311.408	92.272	104.236	25.983	29.241
Reserva	245.274	248.264	83.728	90.067	27.787	30.564
% Reservado	75%	68%	68%	65%	70%	68%
Falta/Sobra - Meta	-33.331	-63.144	-8.544	-14.169	1.804	1.323
Quantidade de Itens	125	130	203	207	201	243
% Itens acima da Meta	62%	55%	63%	62%	65%	67%

Fonte: Do autor (2016).

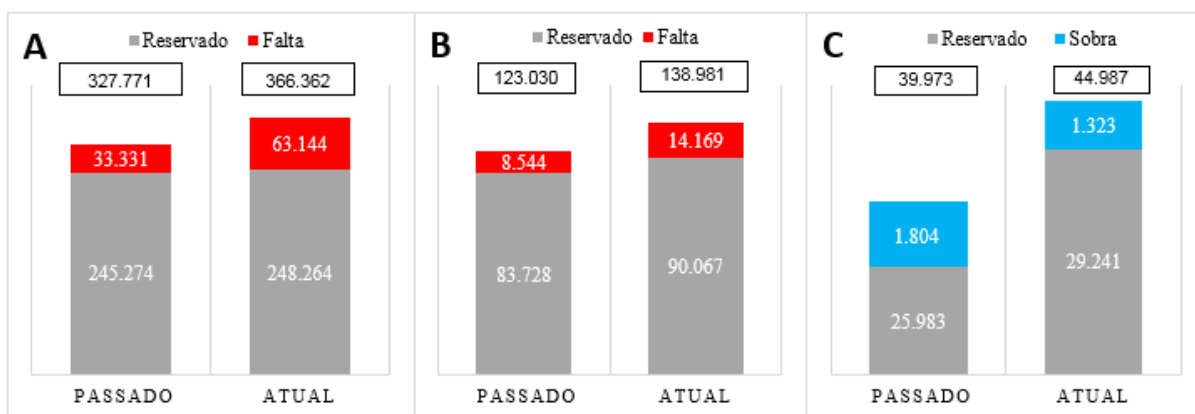


Gráfico 7 – Análise da reserva de estoque de segurança na organização estudada

Fonte: Do autor (2016).

A tabela e gráficos apresentados, demonstram em relação a quantidade disponível em estoque, o atingimento da meta estipulada e seus quantitativos em valores percentuais e absolutos. Com a observação dos resultados foi possível sugerir à organização novos níveis de estoque de segurança, os quais foram aplicados e seguem sobre constante análise e observação na organização estudada.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através das análises feitas em relação a Curva ABC, foi observado que os itens curva A, considerados importantes para a organização, aparecem em estado mais crítico. Apesar do baixo aumento em quantidade de itens, houve uma queda de 7% na quantidade de itens acima da meta, o que representa uma falta atual de 63 mil unidades para o atingimento da meta de 85% estipulada. Por se tratarem de itens com grande giro (entrada e saída), altos níveis de estoque e valor para a organização, merecem total prioridade nos planos de compra e produção.

Os itens curva B, considerados de importância intermediária, também estão abaixo da meta estipulada de 75%. No entanto, apresenta boa reserva (65%), o que lhes confere uma falta de aproximadamente 14 mil unidades (cerca de 10%) para atingimento da meta, ou seja, está mais “atingível” se compararmos com os itens curva A.

Entretanto, os itens curva C apresentam realidade diferente dos demais. Claro que devemos levar em consideração que os mesmos possuem menor giro e quantidade em nível de estoque, o que, conseqüentemente, facilita sua disponibilidade. Apesar dos itens sofrerem um grande aumento em sua quantidade (42 itens), devido, principalmente, a inclusão de produtos lançamentos (que ainda não possuem giro consideráveis), o valor referente aos níveis de estoque de segurança não sofreram aumento substancial em valores absolutos se compararmos as outras curvas. A meta de 65% estipulada inicialmente foi ultrapassada, o que lhes confere no momento uma folga em relação à reserva.

Por meio dessa visão é possível não somente analisar as quantidades disponíveis em estoque de segurança, mas também analisar sua relação com as metas e definir prioridades. Além disso, é recomendável que sejam definidos prazos para o atingimento das metas e constante avaliação para obter os resultados desejados. Contudo, através da análise da demanda de cada produto, foram definidas as curvas e os níveis de estoque, considerando os parâmetros informados pela organização. Com isso, obteve-se o resultado em níveis de estoque de segurança, meta e quantidade reservada em valores absolutos e percentuais por produto, o que servirá de grande importância para a tomada de decisões gerenciais.

SAFETY STOCK FOR CURVE DEMAND ABC

ABSTRACTS

This article presents a case study applied in order to analyze and allocate inventory levels of security items with ABC classification in a company that operates in the field of ceramic tiles. Demand analysis and calculation of desired inventory levels was performed. Through analysis of each product demand, they were defined curves and inventory levels, considering the parameters informed by the organization. Thus, the results were obtained in inventory levels of security, goals and reserved amount of stock in absolute and percentage values by product.

Keywords: Safety stock. Inventory levels. Demand analysis. ABC classification.

11 REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Marli Eliza Damazo. (1983). **Texto, contexto e significado:** algumas questões na análise de dados qualitativos. Cadernos de Pesquisa, (45): 66-71.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciando a cadeia de suprimentos:** planejamento, organização e logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2001.

_____. **Logística empresarial:** transporte, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 2012.

BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento.** São Paulo: Saraiva, 2003.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D.J. **Logística empresarial:** o processo de integração da cadeia de suprimentos. São Paulo: Atlas, 2001.

CARNEIRO, Jorge Manoel Teixeira, AZEVEDO, Helio Moreira, CARVALHO, Luiz Celso Silva, Saito, Claudio Sunao. **Formação e administração de Preços**. 2.ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

CORREA, Cristiane. **Sonho Grande**. Rio de Janeiro: Sextante, 2013.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão**. São Paulo: Atlas, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

_____. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5^a ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GUERRA, João Henrique Lopes Guerra. **Uma proposta para o processo de definição do estoque de segurança de itens comprados em empresas que fabricam produtos complexos sob encomenda**. Gest. Prod., São Carlos, v.16, n. 3, p. 422-434, jul.-set. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v16n3/v16n3a09>>. Acesso em: 10 de maio de 2016.

JACOBS, F. Robert, CHASE, Richard B. **Administração da produção e de operações: o essencial**. Tradução Teresa Cristina Felix de Souza. Porto Alegre: Bookman, 2009.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SLACK, Nigel, CHAMBERS, Stuart, HARLAND, Christine, HARRISON, Alan, JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1999.

TADEU, Hugo Ferreira Braga; ROCHA, Felipe Melo. In. HUGO FERREIRA BRAGA TADEU (Org.). **Fundamentos da Gestão de Estoques. Gestão de Estoques: fundamentos, modelos matemáticos e melhores práticas aplicadas**. São Paulo: Cengage Learning, 2010. p. 1-42.

TADEU, Hugo Ferreira Braga (org.). **Gestão de estoques: fundamentos, modelos matemáticos e melhores práticas aplicadas**. São Paulo: Cengage Learning, 2010. p. 45-62.

VIANA, João José. **Administração de materiais: um enfoque prático**. 1. ed. 14. reimpr. São Paulo: Atlas, 2011.