

IMPLEMENTAÇÃO DE INDICADORES DE QUALIDADE NO PLANEJAMENTO DE ESTOQUES DE UMA INDÚSTRIA DO SEGMENTO DE NUTRIÇÃO ANIMAL

Rafael Martineli

Orientador: Dr. Eng. José Benedito Silva Santos Júnior
Universidade Estadual de Campinas
Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes

RESUMO

As organizações cada vez mais buscam excelência operacional em seus processos para aumento de lucratividade e sustentabilidade de suas operações a longo prazo. Neste sentido, a importância de planejar e gerenciar estoques possui papel preponderante enquanto elemento integrador da cadeia de suprimentos. Este trabalho tem por objetivo implementar uma nova abordagem para a gestão de inventário, através da utilização do indicador de qualidade de estoques, em uma empresa multinacional com atuação no segmento de nutrição animal, em suas operações na América Latina. Atualmente a empresa é desafiada a tratar os altos níveis de estoque que vem impactando seus resultados financeiros nos últimos anos. Através da pesquisa exploratória com uma aplicação prática foi possível identificar possibilidade de redução de estoques de aproximadamente 10% em relação ao faturamento anual.

ABSTRACT

Organizations increasingly seek operational excellence in their processes to increase profitability and sustainability of their long-term operations. In this sense, the importance of planning and managing inventories has a predominant role as a supply chain integrator element. This work aims to implement a new approach to inventory management, using the inventories quality indicator, in a multinational company that operates in the animal nutrition segment, in its operations in Latin America. Currently the company is challenged to deal with the high levels of inventory that has been impacting its financial results in recent years. Through exploratory research with a practical application it was possible to identify the possibility of inventory reduction of approximately 10% in relation to annual billing.

1. INTRODUÇÃO

As organizações cada vez mais buscam excelência operacional em seus processos para aumento de lucratividade e sustentabilidade de suas operações a longo prazo. É neste contexto que está inserida a empresa citada neste artigo, presente no mercado há mais de 30 anos, tendo como principal missão atender de maneira sustentável as crescentes necessidades globais por nutrição e saúde.

O trabalho apresentado irá desenvolver o tema da implementação da metodologia “Inventory Quality Ratio” para o processo de gestão de estoques no contexto do planejamento integrado de uma empresa multinacional, visando principalmente redução significativa na quantidade e qualidade de seu inventário e serão foco as operações de planejamento de distribuição e abastecimento de seus clientes em países da América Latina.

Atualmente um dos grandes desafios enfrentados por muitas empresas deste setor é a escassez de recursos naturais em níveis globais e a alta taxa de crescimento populacional, gerando, conseqüentemente aumento na demanda de alimentos. Vide neste caso a figura 1 apresentada abaixo com as estimativas de crescimento populacional para os próximos 33 anos, no qual estima-se que teremos 2,4 bilhões de pessoas a mais ocupando o globo terrestre. Desta maneira faz-se necessário maior disponibilidade de recursos para investimento em capacidade

produtiva, pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias que possibilitem otimizar nível de produção e revisão de processos que possibilitem balancear oferta e demanda de seus produtos.

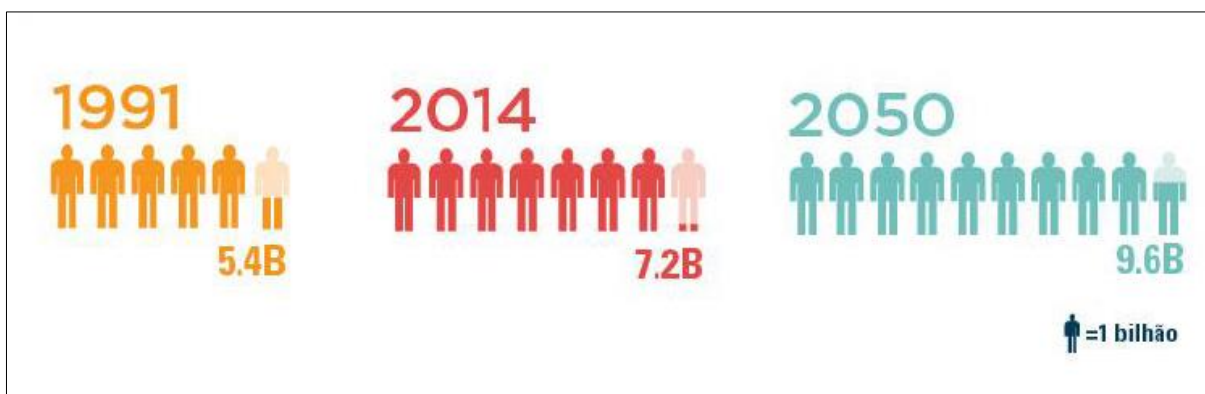


Figura 1: Estimativa de crescimento populacional (FAOSTAT, 2014)

1.2 Objetivo

O objetivo geral é propor um modelo para a adequação dos níveis de estoque e melhoria da qualidade do inventário, de forma a garantir a correta alocação dos recursos financeiros da empresa. Será revisado a política de inventário e o processo de gestão de estoques no contexto do processo de planejamento integrado da empresa atuante no segmento de nutrição animal e em sua operação de distribuição na América Latina.

Atualmente, a empresa opera com importação e revenda de seus produtos em seis países da América Latina, sendo eles, Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Peru e México, contando com 16 diferentes centros de distribuição nestes países. Além da operação de importação e revenda a empresa também opera com vendas diretas a clientes em países onde não existe inventário físico, comercializando seus produtos em mais de 15 países desta região. A empresa conta com 7 plantas de fabricação espalhadas em 3 diferentes continentes (América do Norte, Europa e Ásia) sendo que o volume mais representativo e principal produto é produzido exclusivamente nos Estados Unidos da América e distribuído através dos continentes.

São objetivos específicos:

- a) Identificar modelos e melhores práticas para a gestão de estoques em cadeias de suprimentos com atuação em fluxos globais;
- b) Propor um procedimento para gestão do inventário e seleção de estratégias aderentes aos requerimentos de negócio da empresa, de forma a mitigar riscos de ruptura no processo de distribuição e abastecimento, assim como perdas de materiais devido prazo de validade para comercialização e consumo.

1.2. Problema da pesquisa (Descrição e Oportunidade)

Ano após ano a empresa vem elevando os seus níveis de inventário para garantir abastecimento de seus clientes, em geral, produtores de proteína animal, em especial do setor de avicultura.

Porém o aumento considerável em seus níveis de estoque também gerou grandes problemas a companhia, em particular afetando a lucratividade devido a produtos que perdiam sua vida útil para comercialização e uso em produção, tendo assim como destino final o descarte, afetando diretamente os resultados financeiros e reduzindo significante os níveis de lucratividade. Até o momento as políticas de inventário não estão claramente definidas, os níveis de estoque ultrapassam os limites permitidos e definidos como objetivo, assim como pouca visibilidade de demanda para algumas linhas de produtos e pobre diversificação de clientes vem aumentando consideravelmente os riscos de novos prejuízos em seus resultados financeiros. A figura 2 abaixo apresenta dados fictícios que representam uma proporção da operação, os valores absolutos não foram apresentados por questão de confidencialidade. Os dados demonstram situação atual com altos níveis de estoque se comparados a demanda real.

Esta pesquisa traz como principal oportunidade para a companhia reverter a situação a qual se encontra em relação aos seus estoques e perdas de produto com o objetivo de reduzi-los ao nível adequado para atendimento de sua demanda.

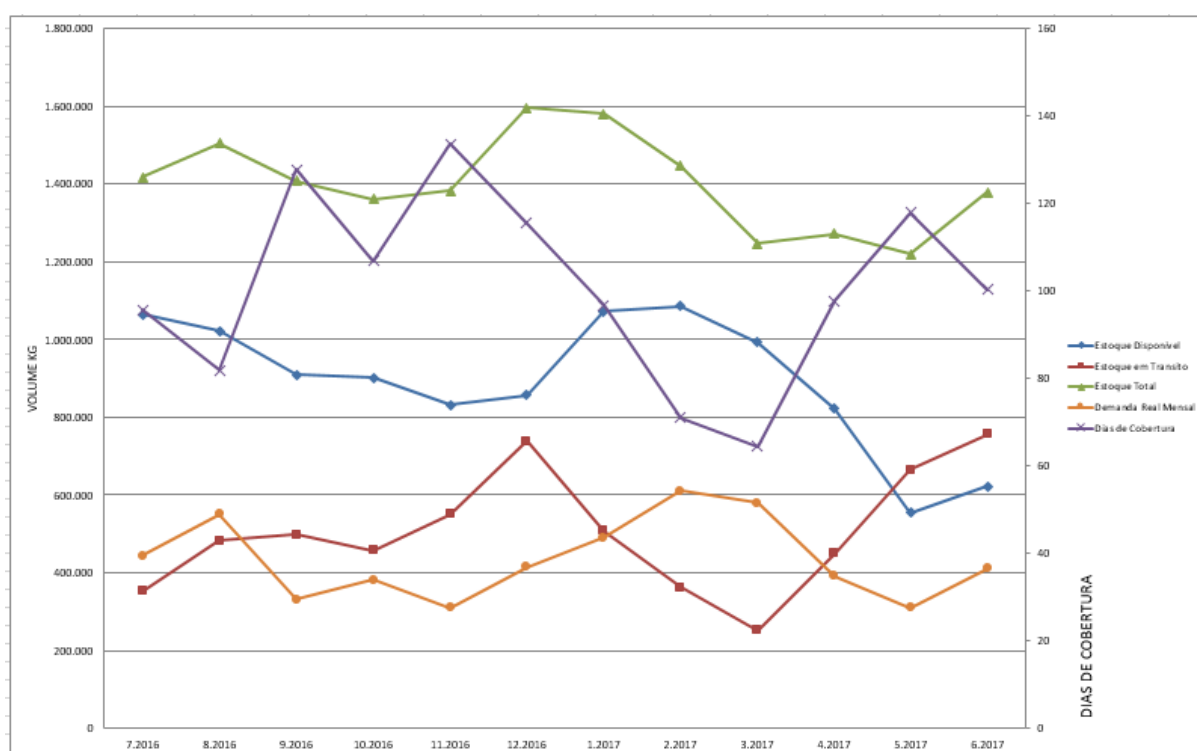


Figura 2: Estoque total e demanda mensal

Fonte: Elaborado pelo autor

1.3. Justificativa

A questão dos níveis de estoque e capital investido em produtos tem impactado cada vez mais os resultados financeiros de suas operações. Além desta questão, muitas empresas não têm claramente mapeados os seus principais processos em especial o planejamento integrado de estoques e abastecimento, aumentando assim os riscos de perdas e desabastecimento ao longo de sua cadeia de suprimentos e os impactos nas operações de seus clientes. Observa-se como tendência, especialmente no Mercado de Nutrição Animal, o aumento nos níveis de estoque.

Através da análise dos dados apresentados na figura 2, observa-se demanda relativamente estável e níveis de inventário que superam mais de cem dias de cobertura para alguns períodos ficando claro existência potencial de redução de estoque através da aplicação de estratégias de planejamento de inventario com foco em redução de níveis de estoque. Um dado relevante a ser considerado é o lead time médio de abastecimento, sendo de 45 dias.

A principal justificativa para desenvolvimento deste trabalho está relacionada com a oportunidade de redução do capital investido em estoques trazendo para companhia maior equilíbrio na oferta e demanda de seus produtos visando aumentar competitividade, redução de custos, menor obsolescência, giro mais rápido e estoques mais novos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Definição de Estoques e Classificação

Na literatura sobre gestão de estoques são apresentadas diferentes estratégias e abordagens relacionadas a este tópico na cadeia de suprimentos. Correa *et al.* 2007 define que o conceito de estoque é um dos aspectos principais dentro do sistema de administração de produção. Atualmente entende-se que as empresas devem buscar a quantidade de estoque estritamente necessária para atendimento de sua demanda. Entende-se por estoques, matérias-primas, material semiacabado e estoques de produtos acabados. Estes devem ser considerados acúmulos de recursos materiais entre fases de transformação. Os estoques de produtos acabados regulam diferenças entre os níveis de produção (suprimento) e a demanda do mercado. Geralmente atuam na cobertura de incertezas da demanda.

Existem quatro tipos básicos de estoques em cadeias de suprimento sendo eles estoques de matérias-primas e embalagens, estoques em processo, estoque de produtos acabados e estoque de materiais para manutenção, reparo e consumo os quais apoiam o processo de produção e movimentação.

Podemos considerar como principais motivos para construção e mantimento de inventário a potencial impossibilidade de coordenação das fases do processo de transformação, não sendo possível equilibrar as taxas de suprimento e consumo. Muitas vezes, a incerteza da demanda ou do abastecimento fazem com que as companhias construam estoques de segurança para cobertura e atendimento de sua demanda.

2.2. Métodos de Planejamento de Estoques e Produção

A estratégia de produção e planejamento de estoques pode variar de acordo com o mercado de atuação da empresa, assim como pelo comportamento de sua demanda e tempo total para abastecimento de seus clientes. A construção dos estoques e diferentes estratégias de abastecimento deve ser planejada de acordo com a especificidade do produto e requerimento de cada cliente. Basicamente, podemos considerar quatro grandes tipos de estratégias de produção e abastecimento, sendo elas, produção para estoque, para ordem, montagem para ordem e engenharia para ordem. A figura 3 apresentada abaixo exemplifica as diferentes estratégias de acordo com “lead time”.

No caso da produção para estoque, conhecida também como “Make-to-Stock”, é utilizado em grande parte para produtos padronizados e que não requerem modificações por parte do cliente. Através da utilização deste sistema, é possível utilização de ciclo contínuo de produção o qual permite otimização de recursos, redução do tempo de setup de linha e permite também negociações de longo prazo com os principais fornecedores de matérias primas.

Na produção contra pedido, ou “Make-to-Order”, o cliente pode definir especificações do produto assim como validar etapas do processo de produção. O processo de produção neste caso somente é iniciado após o recebimento de pedido do cliente, evitando desta maneira a construção de estoque de produto acabado.

Para os casos de produção de montagem para ordem, “Assembly-to-order” e engenharia para pedido, “Engineering-to-Order”, ambos sistemas apresentam características similares ao “Make-to-Order” sendo a principal diferença maior tempo no prazo de entrega devido atendimento de todas as especificações por parte do cliente.

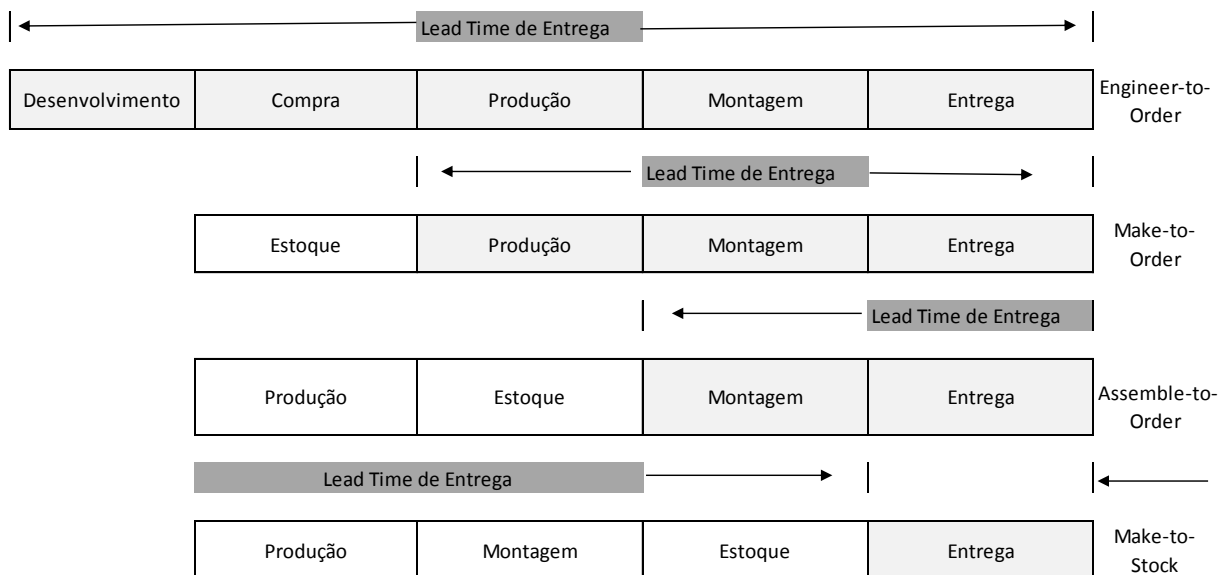


Figura 3: Estratégias de produção x tempo entrega
Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Ballou (2006)

A tabela 1 apresenta as vantagens e desvantagens de cada uma das estratégias de Produção e estoques.

Tabela 1: Sistemas de Produção e Estoque
Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Gianesi e Caon (2014)

Diferença entre os sistemas de produção		
Tipo	Pontos Positivos	Pontos Negativos
MTS	Disponibilidade, produção continua	Altos níveis de estoque
MTO	Produção após pedido, evita estoque	Maiores paradas de produção
ATO	Redução estoque de produto acabado	Gargalos de produção
ETO	Atende todas as especificações do cliente	Maior tempo de entrega

2.3. Métodos de planejamento de estoques

Agora que temos maior clareza sobre os modelos de produção e por que surgem os estoques em sistemas de transformação, é necessário desenvolvimento de um modelo de gestão para estes estoques. Basicamente, é preciso definir para determinado item quando e quanto repor (via compra, para itens comprados e via produção para aqueles itens fabricados internamente), a medida que o mesmo é consumido pela demanda. Faz-se necessária a definição do momento de ressuprimento e quantidade a ser reposta para que o estoque possa atender as necessidades da demanda. A determinação do momento de reposição e quantidade a ser reposta diferencia os diversos sistemas de gestão de estoques disponíveis.

A figura 4 ilustra esta ideia. As formas mais tradicionais de determinação de momentos e quantidades de reposição tratam todos os itens de forma igual, como se a demanda deles ocorresse de maneira independente, uns dos outros. Os sistemas olham os diversos itens e acompanham a quantidade remanescente a medida que a demanda o consumia, e com base em alguma lógica determinavam o momento e a quantidade a ser reposta.

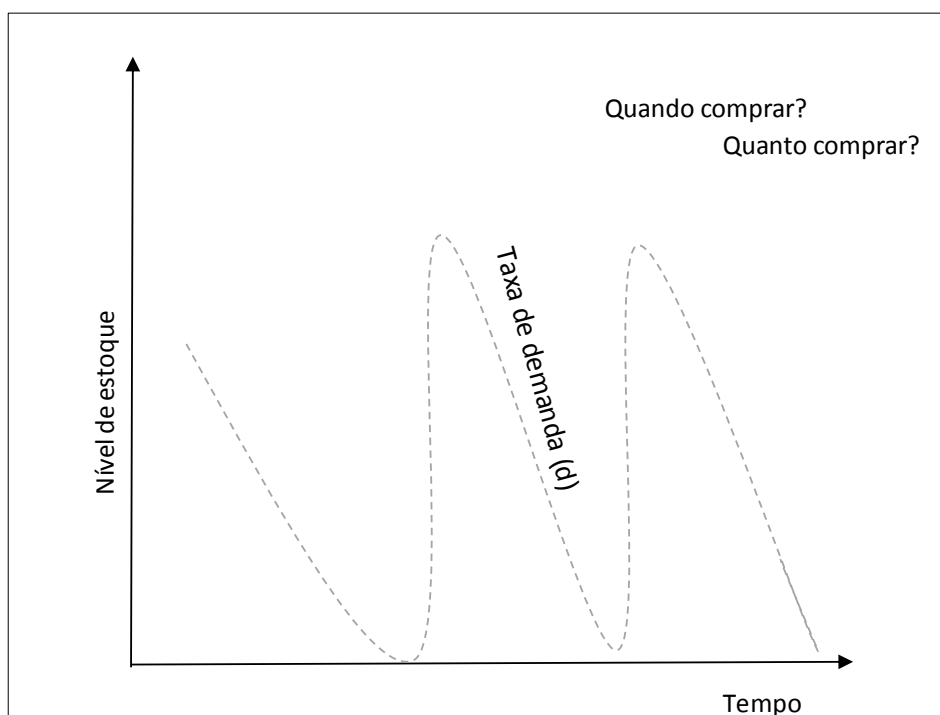


Figura 4: Modelo de curva de nível de estoques
Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Giansesi e Caon (2014)

Um dos modelos mais usados tradicionalmente é o ponto de reposição com lote econômico. Neste modelo, todas as vezes que determinada quantidade é retirada do estoque, verifica-se a quantidade restante e se esta quantidade for inferior a determinada quantidade (chamada “ponto de reposição”, é disparado a compra ou produção da quantidade chamada “lote de ressuprimento”. O fornecedor leva determinado tempo para entregar a quantidade solicitada, repondo desta maneira o estoque. Este tempo é conhecido como “lead time” de ressuprimento.

Importante ressaltar que para utilização deste modelo é necessário a definição de dois parâmetros, o ponto de reposição e o tamanho do lote de reposição. Quando temos uma demanda relativamente estável podemos utilizar modelagem matemática simples para definição dos mesmos. A figura 5 ilustra o modelo. Para determinação dos parâmetros podemos adotar dois custos envolvidos, sendo eles:

- a) CF – Custo fixo de realizar um pedido de reposição. É considerado fixo pois não varia de acordo com a quantidade pedida.
- b) CE – Custo unitário anual de estoque. É o custo de armazenagem de uma unidade do item sendo que inclui todos os custos para mantê-lo em estoque.

Para calcular os custos totais envolvidos para gestão de estoque precisamos saber os custos de armazenagem e custo de pedido.

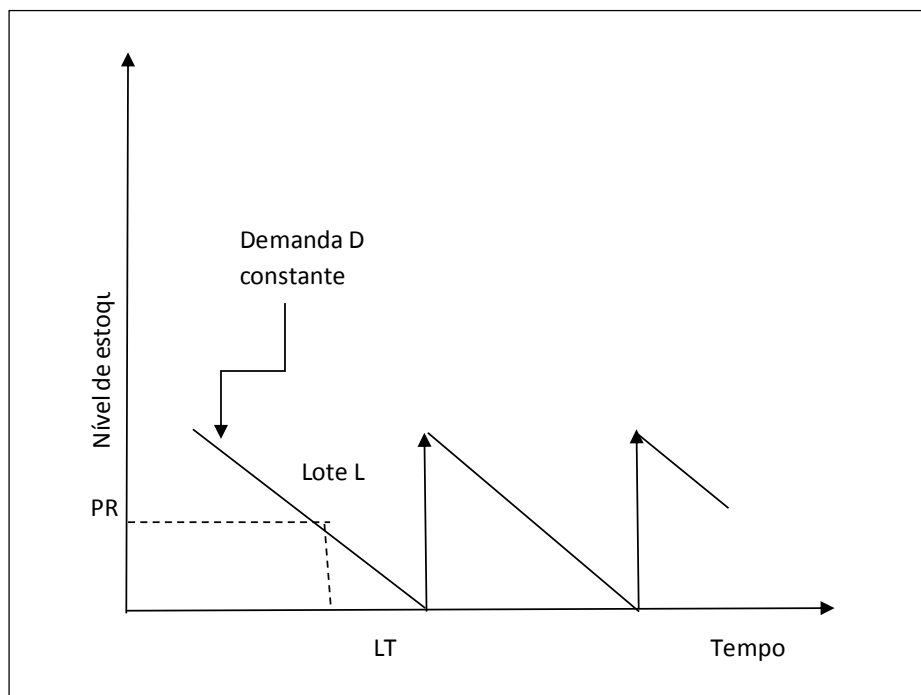


Figura 5: Modelo para definição parâmetros ponto de reposição
Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Giansesi e Caon (2014)

As formulas abaixo, representam os custos de armazenagem e custo de pedido sendo:

- a) $CA = CE \times L/2$
- b) $CP = CF \times DA/L$ onde DA é a demanda anual e L o lote.

A figura 6 mostra a relação das duas curvas de custo em função do tamanho de lote para o ponto em que os custos totais são mínimos.

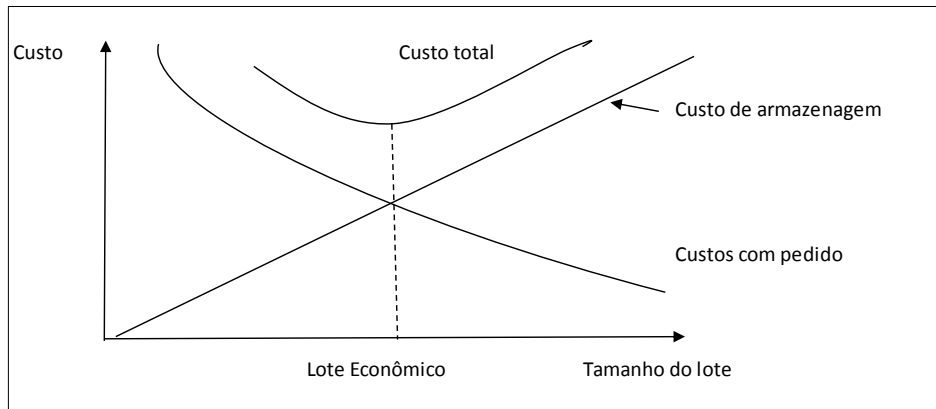


Figura 6: Custos totais do sistema de gestão de estoque
Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Giansesi e Caon (2014)

Segundo Correa *et al.* 2007, para demonstrar esta modelagem de maneira simplificada, os custos mínimos de operação ocorrem quando os custos totais de armazenagem se igualam aos custos totais de pedido conforme equação demonstrada abaixo: e também para o lote econômico:

$$CF \times DA/L = CE \times L/2$$

Em que CF: custo fixo de pedido
 DA: demanda anual
 L: lote
 CE: custo estoque

E também para o lote econômico:

$$LE = \sqrt{2 \times DA \times CF / CE}$$

Em que LE: lote econômico
 DA: demanda anual
 CF: custo de pedido
 CE: custo estoque

Para calcularmos o outro parâmetro, o ponto de reposição é necessário aplicar equação abaixo, multiplicando a demanda pelo tempo de reposição mais o estoque de segurança:

$$PR = D \times LT + ESEG$$

Em que PR: ponto de reposição
 D: demanda
 LT: tempo de entrega
 ESEG: custo estoque

Podemos utilizar uma abordagem probabilística para definição do estoque de segurança pois em situações reais podemos ter variações nos parâmetros, vide exemplo da demanda, onde assumimos hipótese de demanda constante para definição do tamanho de lote. Na grande maioria dos casos as demandas não são exatamente constantes e variações podem acontecer. Surge então a necessidade de quantificar a incerteza e isto é possível conhecendo e medindo variações passadas da demanda em torno da média.

A partir dos dados históricos podemos ter uma boa estimativa de distribuição de probabilidades da demanda real futura assumindo que a mesma se comporta segundo a distribuição normal. Os dois valores necessários para construção da distribuição normalmente são a média e o desvio padrão. A partir da média e do desvio-padrão estimados podemos usar estas estimativas para inferir as probabilidades de demanda futura e calcular o estoque de segurança necessário para atendimento ao cliente de acordo com o nível de serviço determinado pela companhia. A relação entre nível de serviço ao cliente e estoque de segurança é dada por:

$$ES = FS \times DESVPAD \times \sqrt{LT/PP}$$

Onde ES: estoque de segurança
 FS: fator de segurança baseado no nível de serviço
 DESPAD: desvio-padrão estimado para a demanda futura
 LT: tempo de entrega
 PP: periodicidade do desvio padrão

A tabela 2 mostra que para cada nível de serviço determinado temos um fator de segurança equivalente que representa o número de desvios-padrão (erros da previsão).

Tabela 2: Fator de Segurança e nível de serviço para uma distribuição normal
Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Giansi e Caon (2014)

Fatores de Segurança	
Nível de Serviço	Fator de Serviço
50%	0,000
60%	0,254
70%	0,525
80%	0,842
85%	1,037
90%	1,282
95%	1,645
96%	1,751
97%	1,880
98%	2,055
99%	2,325
99,99%	3,620

2.4. Conceitos de Custos Logísticos

Em logística podemos considerar seis grandes grupos que compõem seu custo total conforme mencionados abaixo:

- a) Transporte: refere-se as movimentações externas, custeadas pela empresa, no recebimento de matérias primas, transferência de entre fabricas ou armazéns e distribuição a cliente de produtos acabados.
- b) Armazenagem: os custos de armazenagem são aqueles que não variam de acordo com a quantidade de produto estocado, determinados pelos custos de instalações (estrutura

- predial, manutenção, iluminação), dos equipamentos utilizados na movimentação e de mão de obra para realização das movimentações.
- c) Estoques: estes variam de acordo com a quantidade de produto estocado, custo de oportunidade do capital investido em estoque além de perdas por avarias ou obsolescência.
 - d) Custo de lote: são os custos relativos a aquisição dos produtos (compra ou produção).
 - e) Custo de processamento de pedido: são os custos relacionados a transmissão dos pedidos e processamento dos mesmos.
 - f) Custo de vendas perdidas: este relaciona-se ao nível de serviço determinado pela empresa para atendimento de seus clientes. De difícil mensuração, devemos analisar os custos para se manter um produto no ponto de venda versus o custo da venda perdida por sua indisponibilidade.

A figura 7 abaixo demonstra a incidência dos principais custos logísticos no Brasil com destaque para o transporte de longa distância representando a maior fatia dos custos logísticos. Se considerarmos o transporte urbano temos exatamente 70% dos custos logísticos relacionados ao transporte e movimentação de materiais.

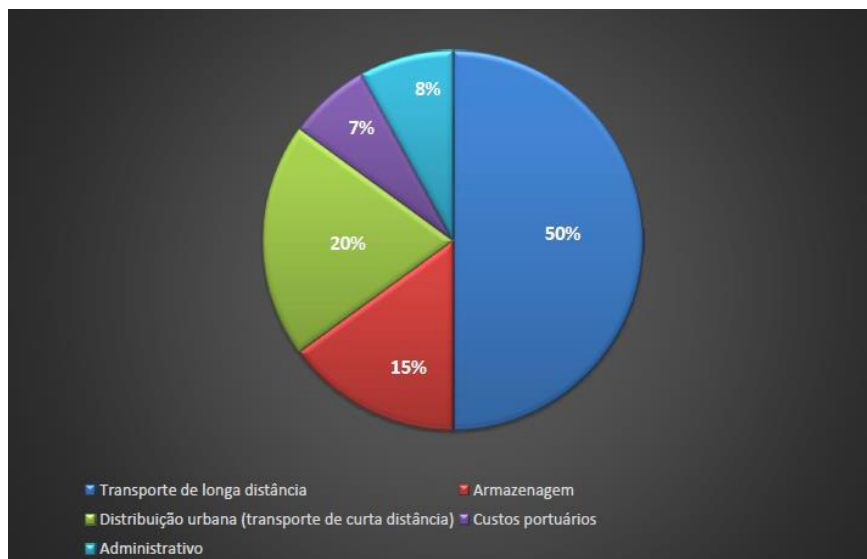


Figura 7: Incidência de custos logísticos no Brasil

Fonte: Fundação Dom Cabral, 2016

É de extrema importância ressaltar que uma boa gestão logística é capaz de incrementar a lucratividade da companhia com aumento de vendas e redução de gastos (custos e despesas). Entende-se como custos todos os gastos referentes ao produto ou serviço e despesas os gastos referentes administração da empresa.

2.4.1 Classificação de custos com relação ao volume

A figura 8 abaixo ilustra a relação dos custos fixos totais e diluição do custo unitário fixo de acordo com o volume de produção ou atividade. Note que os custos fixos são aqueles cujo montante independe do volume, dentro de determinado período como por exemplo mão de obra indireta, armazenagem, depreciação entre outros.

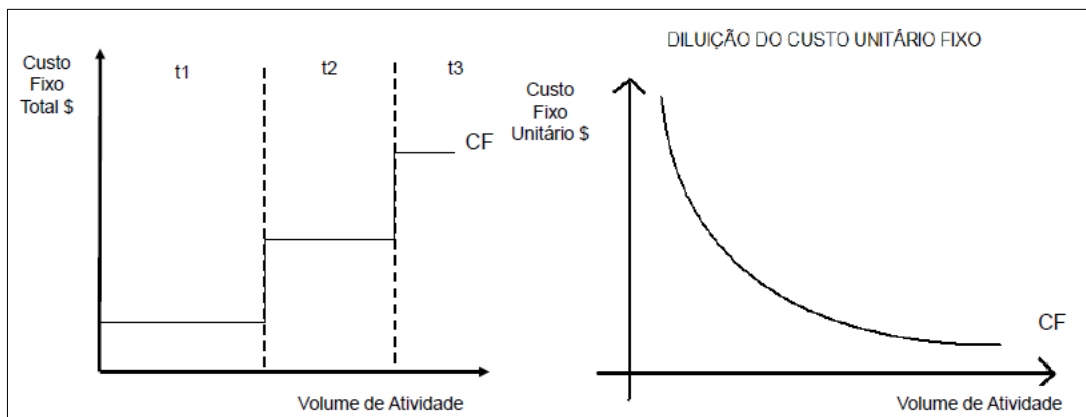


Figura 8: Relação de custo fixo total e unitário pelo volume de atividade
Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Martins (2010)

A figura 9 demonstra a relação dos custos variáveis totais e volume de atividade. Nota-se que os mesmos aumentam conforme o volume de produção ao longo do tempo. Podemos citar como exemplo as matérias primas consumidas na produção, combustível ou até mesmo energia elétrica consumida pelas máquinas ao longo do processo produtivo.

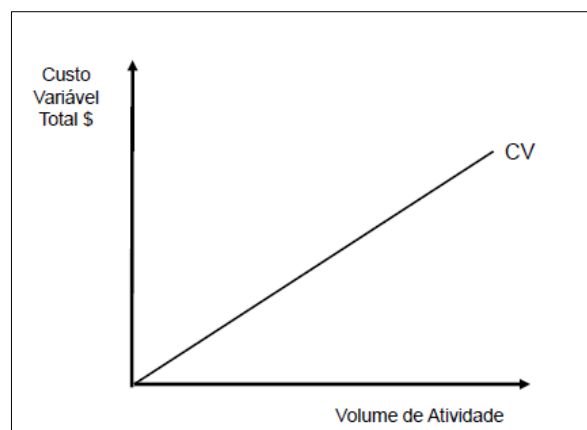


Figura 9: Relação de custo variável total pelo volume de atividade
Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Martins (2010)

Outro importante conceito que deve ser mencionado é a classificação dos custos quanto ao relacionamento com o objeto ou produto. Temos neste caso os custos diretos que são aqueles apropriados diretamente a um tipo de produto ou serviço (matéria prima direta, mão de obra direta entre outros) e os custos indiretos, os quais normalmente, não podem ser apropriados diretamente a um produto e sua distribuição pode ocorrer através de alocação e critérios de rateio. São exemplos de custos indiretos aluguel, água, material de escritório entre outros.

2.5. Indicadores de Gestão de Estoques

Tradicionalmente, grande parte das empresas utiliza-se de indicadores de performance para monitorar o desempenho e nível de seus inventários. Os indicadores ajudam as companhias no desenvolvimento de uma gestão de estoques eficiente, mostrando a situação real do estoque a fim de favorecer a tomada de decisão e definição de estratégias para melhor atendimento de seus clientes.

2.5.1 Indicadores Tradicionais de Gestão de Estoques

Atualmente, em grande parte das empresas vem sendo muito utilizado o estoque de cobertura e o estoque de giro como indicadores mais comuns para a gestão de estoques. As figuras 10 e 11 abaixo trazem informações sobre ambos indicadores e seus aspectos em sua gestão.

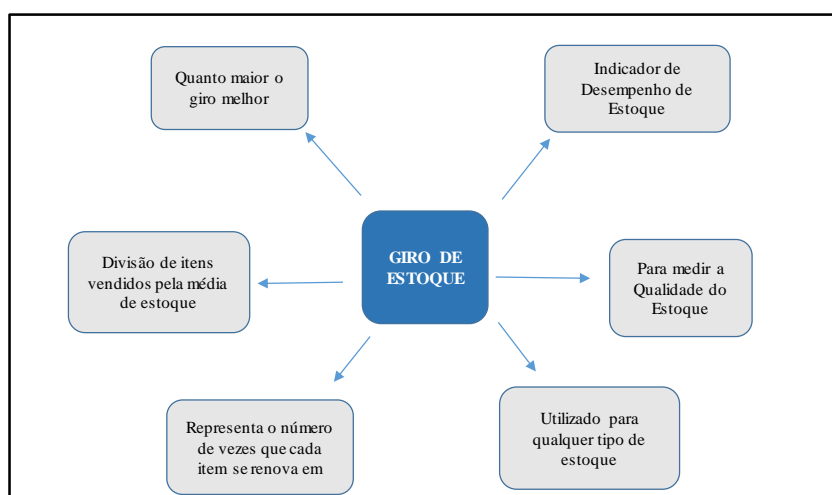


Figura 10: Indicador de giro de estoque

Fonte: Elaborado pelo autor

O indicador de giro de estoque calcula o número de vezes que o estoque é renovado. Possibilita identificar potenciais estratégias para aumento de venda de produtos podendo identificar estoques obsoletos. A sua formulação matemática é dada pela relação entre o volume acumulado de venda e a média de estoque para determinado período conforme formula abaixo:

$$GE = VV / ME$$

Onde GE: giro de estoque

VV: volume de vendas acumuladas para determinado período

ME: média de estoque para determinado período

Já a cobertura de estoque calcula o tempo em que o estoque será suficiente para atendimento da demanda. A sua formulação matemática é dada pela relação entre o volume acumulado de venda e a média de estoque para determinado período conforme formula abaixo:

$$CE = EA / MV$$

Onde CE: cobertura de estoque
EA: estoque atual
MV: média de vendas para determinado período

Ambos indicadores são considerados tradicionais e usados em muitas companhias e diversos segmentos de mercado.

A figura 11 mostra com maiores detalhes as informações sobre o indicador de cobertura.

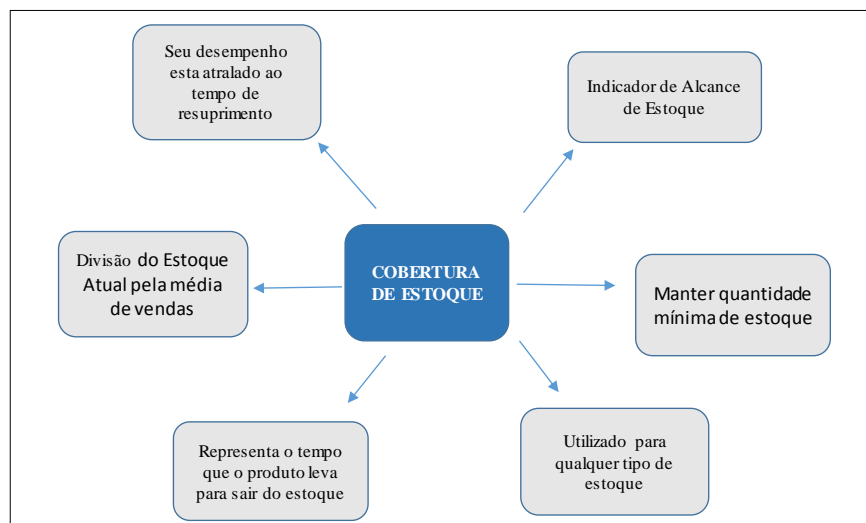


Figura 11: Indicador de cobertura de estoque

Fonte: Elaborado pelo autor

2.5.2 “Inventory Quality Ratio”

Em texto publicado no ano de 2001, o americano Gary Gossard, apresentou conceito inovador que se tornou uma das melhores práticas para redução de inventario e que pode ser utilizada em diversos segmentos de mercado e manufatura em geral. Trata-se na realidade de uma combinação de algumas estratégias bem-sucedidas para redução de estoques. Ao longo de seu texto, Gary apresenta alguns estudos de casos da época e mostra como identificar as maiores oportunidades de redução definindo objetivos realísticos e principalmente reduzindo excessos de estoque consequentemente aumentando giro e melhorando o fluxo de caixa. Esta técnica ficou conhecida como “Inventory quality ratio” ou taxa de qualidade do estoque.

Infelizmente, o dicionário APICS não traz uma definição especifica sobre a definição de uma “best practice” porem podemos utilizar outras definições literárias para melhor entendimento, Segundo “The Garner Group” uma ”best practice” pode ser considerada um grupo de ações que otimizam a eficiência e eficácia de determinado processo que colabora. Estas ações devem ser implementadas, replicadas e transferidas através da indústria e seus segmentos.

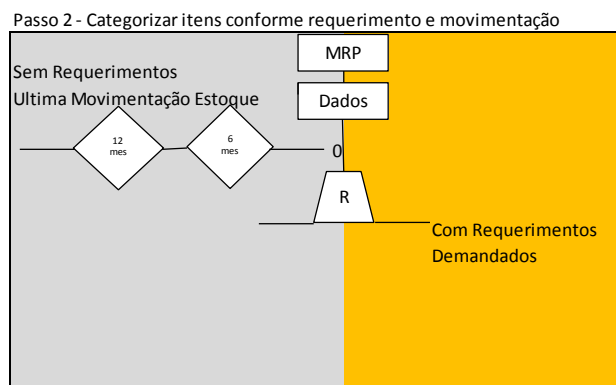
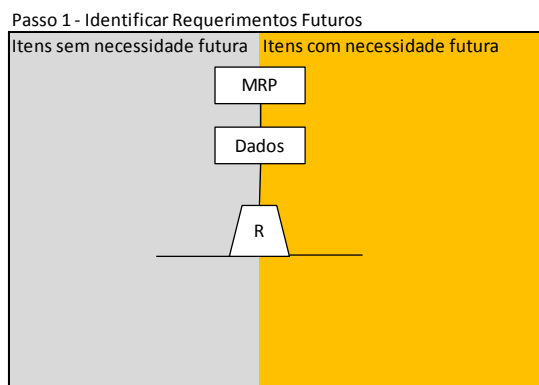
Em questionário publicado anualmente pelo relatório de redução de estoque, gerentes de inventario de diversas industrias ranquearam as técnicas mais utilizadas e pelo oitavo ano consecutivo a revisão periódica apareceu como uma das técnicas mais utilizadas. A tabela 3 abaixo mostra as 10 técnicas referenciadas mais utilizadas.

Tabela 3: Técnicas mais utilizadas para redução de estoque
Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Gary Gossard (2001)

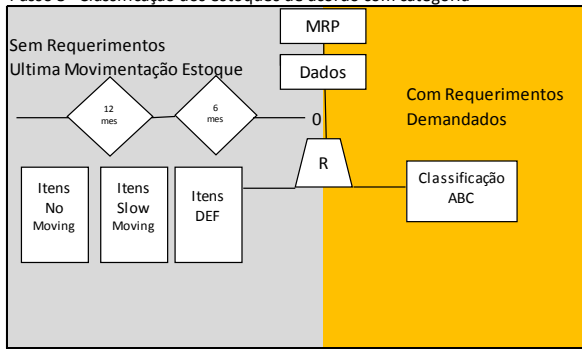
Técnica Utilizada
1. Condução de revisão periodica
2. Analise de uso e tempo de entrega
3. Redução dos estoques de segurança
4. Utilização regra ABC (80/20)
5. Melhoria Inventario Ciclico
6. Utilização de terceiros e parceiros
7. Revisão Quantidades Pedido
8. Melhoria Previsão dos itens A e B
9. Disponibilização da Programação a Fornecedores
10. Implementação de novo programa

A metodologia do “IQR” incorpora em seu uso praticas populares como a analise ABC e identifica as melhores oportunidades de redução. A lógica associada a esta técnica está baseada no uso de dados já existentes no cadastro de materiais dos produtos e divide os inventários em três grupos, sendo eles, itens com requerimentos futuros, itens sem requerimentos futuros, porém com histórico de uso e itens sem ambos.

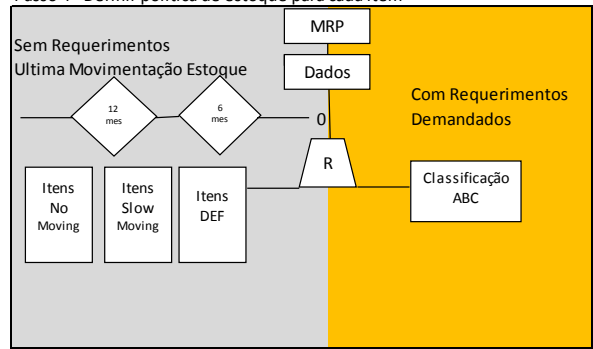
A figura 12 abaixo ilustra de maneira ilustrativa os seis principais passos para aplicação da metodologia IQR. Em geral, em grande parte das empresas pesquisadas o IQR varia entre 30% e 45% o que significa que aproximadamente 60% dos valores em estoque está carregado em itens em excesso, ou com baixa ou nenhuma movimentação.



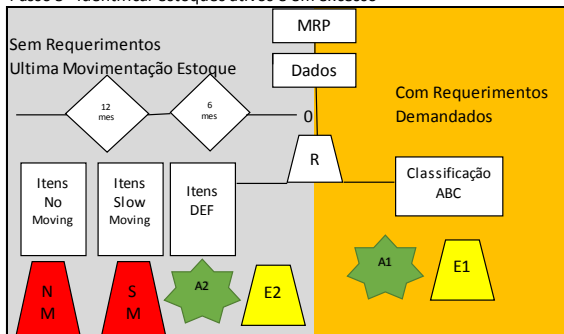
Passo 3 - Classificação dos estoques de acordo com categoria



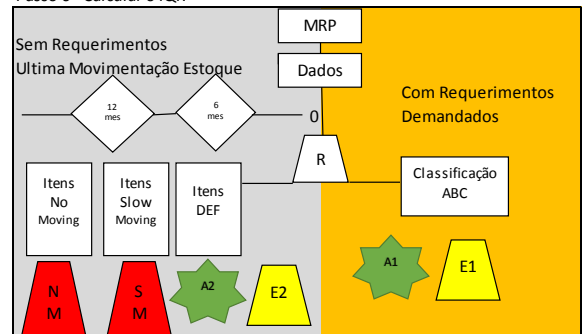
Passo 4 - Definir política de estoque para cada item



Passo 5 - Identificar estoques ativos e em excesso



Passo 6 - Calcular o IQR



$$IQR = \frac{R\$ \text{ Ativos em Estoque}}{R\$ \text{ Total em Estoque}} = \frac{A1 + A2}{A1 + A2 + E1 + E2 + SM + NM}$$

Figura 12: Aplicação da metodologia IQR
Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Gary Gossard (2001)

3. Método

O método utilizado para elaboração deste trabalho será uma pesquisa exploratória com aplicação prática do conceito e metodologia do IQR. Com a utilização deste método de pesquisa será possível familiarizar-se com o fenômeno investigado assim como aumentar a compreensão e abrangência ao problema de pesquisa. Foi realizado ao longo da pesquisa levantamento bibliográfico sobre os temas mais relevantes desenvolvidos ao longo da pesquisa.

De acordo com Marconi & Lakatos, a pesquisa exploratória tem como principal objetivo a caracterização do problema inicial assim como sua classificação e definição para maior familiarização do problema de pesquisa. Normalmente as pesquisas exploratórias são realizadas sobre questões e problemas de pouco ou nenhum conhecimento a seu respeito e visam proporcionar uma visão geral de determinado fato buscando padrões, ideias ou hipóteses a respeito.

3.1. Abordagem metodológica

A figura 13 abaixo ilustra o fluxograma da metodologia a ser aplicado na pratica conforme veremos ao longo do texto.



Figura 13: Aplicação da metodologia IQR

Fonte: Elaborado pelo autor; adaptado de Gary Gossard (2001)

No primeiro passo será realizado o levantamento dos dados de estoque baseados em seu valor anual de uso e classificação dos itens de acordo com a técnica ABC. A partir do levantamento de dados iremos construir a curva ABC com o objetivo de definirmos os grupos e diferentes sistemas de controle de estoque mais apropriado de acordo com a relevância dos itens.

Após aplicação e classificação da curva ABC realizar revisão da estratégia de estoque para todos os itens da curva A e definir o melhor método de planejamento para estes itens. Deverá ser calculado nova política de estoque e geração de possíveis cenários.

No quinto passo iremos realizar a implementação dos conceitos do IQR e no último passo será realizado plano de implementação e revisão das políticas de estoque.

4. Aplicação prática

Para efeito da aplicação e validação da metodologia, o trabalho utilizará o escopo geográfico dos países mais representativos em termos de valor em estoque e volume de vendas. Conforme demonstra a tabela 4, iremos utilizar para efeitos de aplicação pratica os dois primeiros países, México e Brasil, responsáveis por quase metade do volume de venda e valor de estoque respectivamente. Acredita-se que desta maneira teremos um escopo amplo e representativo para aplicação do método.

Importante ressaltar que ambos os países apresentam portfolio similar de produtos e operação de distribuição, ambos contando com apenas um centro de distribuição no país responsável pelas operações logísticas em ambos os casos.

Tabela 4: Representatividade do Estoque e Faturamento por país**Fonte:** Elaborado pelo autor

País de Operação	Representatividade Estoque	Representatividade Faturamento
Brasil	26%	23%
Mexico	21%	25%
Peru	17%	15%
Colombia	13%	14%
Argentina	11%	13%
Chile	12%	10%
Total	100%	100%

Atualmente, a empresa utiliza como estratégia de abastecimento e política de estoque, a disponibilidade imediata (“make to stock”) para todos os produtos comercializados nos países listados acima devido ao longo “lead time” e tem como “target” buscar cem dias de cobertura para todos os itens. Os dados apresentados na tabela 5 abaixo referem-se à classificação da curva ABC para o Brasil.

Tabela 5: Classificação ABC por uso de inventário - Brasil**Fonte:** Elaborado pelo autor

Produto	Representatividade Uso (%)	Representatividade Acumulado (%)	ABC
item 2	22,30%	22,30%	A
Item 14	21,63%	43,92%	A
Item 19	11,15%	55,07%	A
Item 31	10,81%	65,89%	A
Item 3	7,87%	73,76%	A
Item 9	5,80%	79,55%	A
Item 20	3,93%	83,49%	B
Item 6	3,54%	87,03%	B
Item 26	2,90%	89,92%	B
Item 5	1,99%	91,92%	B
Item 23	1,77%	93,69%	B
Item 15	1,16%	94,85%	B
Item 22	1,00%	95,85%	C
Item 1	0,90%	96,75%	C
Item 32	0,58%	97,33%	C
Item 7	0,57%	97,90%	C
Item 18	0,45%	98,35%	C
Item 13	0,32%	98,67%	C
Item 24	0,29%	98,96%	C
Item 17	0,22%	99,18%	C
Item 30	0,16%	99,34%	C
Item 34	0,11%	99,45%	C
Item 10	0,08%	99,54%	C
Item 11	0,07%	99,61%	C
Item 16	0,07%	99,68%	C
Item 4	0,07%	99,75%	C
Item 12	0,05%	99,80%	C
Item 27	0,04%	99,84%	C
Item 28	0,04%	99,87%	C
Item 33	0,04%	99,91%	C
Item 21	0,03%	99,94%	C
Item 29	0,03%	99,97%	C
Item 8	0,02%	99,99%	C
Item 25	0,01%	100,00%	C
TOTAL	100,00%		

Os valores apresentados referem-se a um período de 12 meses para cada um dos 34 produtos de seu portfólio em linha. A coluna expressa como representatividade % de uso é a divisão do total de uso para o período determinado pelo acumulado total de uso para o mesmo período e a representatividade acumulada é expressa pela soma sequencial do percentual de representatividade. Vale ressaltar que apenas 12 itens (A e B) representam 95% do volume distribuído. A tabela 6 abaixo apresenta os percentuais agrupados pela categoria ABC.

Tabela 6: Total inventário – Classificação ABC - Brasil

Fonte: Elaborado pelo autor

	POSIÇÃO ESTOQUE (31/12/2016) - %
A	81%
B	12%
C	7%
TOTAL	100%

A primeira proposta de alteração da política de estoque e estratégia de abastecimento seria alteração de “Make-to-Stock” para “Make-to-Order” para todos os itens da categoria classificada como C. Desta maneira, seria possível a companhia reduzir seus níveis de estoque em aproximadamente 8% sobre o faturamento anual. A segunda alteração seria utilização de sistema de ponto de reposição para itens classificados como A e revisão periódica para os itens classificados como B. Buscamos desta maneira colocar maior recurso e esforço para redução de estoques médios de itens com maior representatividade.

Os dados apresentados abaixo referem-se medição da qualidade de estoque para este “Warehouse” através da aplicação da fórmula do “Inventory Quality Ratio”.

Tabela 7: IQR - Brasil

Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Gary Gossard (2001)

IQR	Ativo 1	Ativo 2	Excesso 1	Excesso 2	Excesso 3	Baixa Movimentação	Sem Movimentação	Valor Total	IQR%
\$1.000	28%	17%	21%	13%		11%	9%	100%	45%

Os dados mostram que aproximadamente 60% de seu inventário encontra-se em estado de excesso, materiais com baixa ou nenhuma movimentação, isto significa uma grande oportunidade de melhoria na qualidade de seus estoques.

Conforme mencionado anteriormente, aplicamos os mesmos conceitos ao segundo país mais representativo nas operações da empresa, em seu armazém localizado no México o qual abastece os clientes em todo país. A mesma estratégia de abastecimento e política de estoque foi aplicada aos produtos comercializados neste país. Os dados da tabela 8 apresentam a relação dos itens A e B por uso de inventário para o período considerado, responsáveis por 80% e 15%, respectivamente do total de uso dos seus produtos.

Tabela 8: Relação de itens A e B por uso de inventário - México

Fonte: Elaborado pelo autor

Produto	Representatividade Uso (%)	Representatividade Acumulado (%)	ABC
Item 13	25,94%	25,94%	A
Item 2	11,15%	37,10%	A
Item 32	9,64%	46,74%	A
Item 20	5,89%	52,63%	A
Item 4	3,24%	55,87%	A
Item 19	3,24%	59,10%	A
Item 69	2,52%	61,62%	A
Item 10	2,14%	63,76%	A
Item 35	1,89%	65,64%	A
Item 36	1,77%	67,42%	A
Item 14	1,59%	69,00%	A
Item 59	1,43%	70,44%	A
Item 44	1,42%	71,86%	A
Item 89	1,34%	73,20%	A
Item 8	1,22%	74,42%	A
Item 49	1,21%	75,64%	A
Item 9	1,19%	76,83%	A
Item 56	1,01%	77,83%	A
Item 3	0,94%	78,78%	A
Item 16	0,88%	79,66%	A
Item 26	0,86%	80,52%	B
Item 106	0,85%	81,37%	B
Item 54	0,79%	82,17%	B
Item 73	0,76%	82,92%	B
Item 1	0,75%	83,67%	B
Item 5	0,74%	84,41%	B
Item 91	0,71%	85,12%	B
Item 11	0,66%	85,78%	B
Item 18	0,60%	86,37%	B
Item 107	0,52%	86,90%	B
Item 39	0,50%	87,40%	B
Item 27	0,45%	87,85%	B
Item 47	0,45%	88,30%	B
Item 25	0,44%	88,74%	B
Item 65	0,44%	89,18%	B
Item 37	0,43%	89,61%	B
Item 33	0,38%	89,99%	B
Item 7	0,36%	90,36%	B
Item 43	0,36%	90,71%	B
Item 48	0,31%	91,03%	B
Item 70	0,31%	91,34%	B
Item 64	0,29%	91,64%	B
Item 12	0,25%	91,89%	B
Item 137	0,25%	92,15%	B
Item 66	0,24%	92,38%	B
Item 55	0,23%	92,61%	B
Item 41	0,22%	92,83%	B
Item 113	0,22%	93,05%	B
Item 15	0,20%	93,25%	B
Item 68	0,20%	93,46%	B
Item 42	0,20%	93,66%	B
Item 138	0,20%	93,85%	B
Item 114	0,19%	94,04%	B
Item 30	0,19%	94,23%	B
Item 52	0,19%	94,42%	B
Item 99	0,18%	94,60%	B

A tabela 8 apresenta os dados percentuais da posição de estoque de acordo com a categoria ABC. Assim como no Brasil, a alteração da estratégia de abastecimento dos itens da categoria C de “Make-to-Stock” para “Make-to-Order” poderia representar uma economia em investimento de estoque de 8% sobre o faturamento anual para este país. A tabela 10 apresenta a aplicação da fórmula do IQR para o inventário total disponível no “Warehouse”.

Tabela 9: Total inventário – Classificação ABC - México

Fonte: Elaborado pelo autor

	POSIÇÃO ESTOQUE (31/12/2016) - %
A	76%
B	11%
C	13%
TOTAL	100%

Assim como no Brasil, vemos uma baixa performance na qualidade de seu estoque com muitos materiais com baixa ou nenhuma movimentação além de significativo montante de estoque em excesso.

Tabela 10: IQR - México

Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Gary Gossard (2001)

IQR	Ativo 1	Ativo 2	Excesso 1	Excesso 2	Excesso 3	Baixa Movimentação	Sem Movimentação	Valor Total	IQR%
\$1.000	28%	21%	21%	13%		11%	5%	100%	49%

De maneira geral os sistemas MRP realizam bom trabalho em termos de melhorar a planificação de materiais e necessidades futuras, porém não conseguem realizar bom trabalho ajudando as companhias a identificar e lidar com os excessos, materiais com ou sem nenhuma movimentação que se acumulam com o passar do tempo. A aplicação da fórmula do IQR para seus dois principais centros de distribuição comprova esta afirmação. A utilização de técnicas mais sofisticadas poderá ajudar a empresa a reduzir estoques em excesso.

5. Resultados e considerações finais

A realização deste trabalho proporcionou identificar através da pesquisa exploratória e aplicação prática de uma metodologia para redução de estoques uma grande possibilidade para empresa reduzir seus níveis de estoque e melhorar de maneira geral seu fluxo de caixa. Com a aplicação da metodologia para seus dois principais mercados na América Latina foi identificado que aproximadamente metade de seus estoques encontram-se em estado de excesso e com baixa rotatividade ou obsoleto (aproximadamente 20% de seu faturamento anual). Também foi possível demonstrar que uma mudança em sua estratégia de abastecimento de alguns itens da categoria C de “make-to-stock” para “make-to-order” poderia fazer a companhia deixar de investir todos os meses uma quantidade considerável de capital (aproximadamente 7% de seu faturamento anual).

Fica desta maneira o desafio de convencer os principais “stakeholders” da empresa a repensar algumas de suas estratégias comerciais e de abastecimento de maneira geral, acredita-se que barreiras internas e conflitos de interesse podem atrapalhar a implementação de algumas destas ideias porém de maneira geral os ganhos apontados foram bastante expressivos tornando mais justificável a aplicação dos conceitos estudados ao longo da pesquisa e desenvolvimento deste trabalho.

O próximo desafio é o desenvolvimento de um plano para implementação dos conceitos e metodologia para os demais mercados da empresa, que apesar de mais diluídos geograficamente, representam aproximadamente 53% do total de inventário da companhia. Espera-se que até a metade do ano calendário de 2018, os conceitos sejam aplicados com a implementação dos indicadores para o terceiro e quarto maior mercado, Peru e Colômbia, respectivamente. Nos demais países, Argentina e Chile, o plano de implementação deve ocorrer ao longo do segundo semestre de 2018, sendo assim, até o final do ano de 2018, a companhia espera ter 100% dos seus mercados com indicadores implementados e plano de ação para os itens obsoletos e com baixa rotatividade e sem demanda futura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ballou, Ronald H./Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial / Ronal H. Ballou; Tradução Raul Rubenich. – 5. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2006.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro (2014) *Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação: Base para SAP, Oracle Applications e outros softwares de gestão*. 5 ed. 8 reimpr. Atlas. São Paulo.

CORRÊA, Henrique L.; (2014) *Administração de cadeias de suprimento e logística: o essencial*. 5 ed. Atlas. São Paulo.

Marconi, M. D. A., & Lakatos, E. M. (2004). *Metodologia científica*. São Paulo: Atlas.

Martins, E. *Contabilidade de Custos*, Edição 10, Editora Atlas, 2010.

FARIA, Ana Cristina de; Costa, Maria de Fátima Gameiro da (2005) *Gestão de Custos Logísticos* 1 ed. 13 reimpr. Atlas. São Paulo.

Fundação Dom Cabral, *Pesquisa de Custos Logísticos no Brasil*, 2015.

A Best Practice for Inventory Reduction. Gary Gossard, PE, APICS 2001 – International Conference and Exposition