

GESTÃO ESTRATÉGICA DE ESTOQUES E O USO DO DBM (DYNAMIC BUFFER MANAGEMENT) EM PRODUTO DA LINHA BRANCA: ESTUDO DE CASO EM EMPRESA VAREJISTA

STRATEGIC MANAGEMENT OF INVENTORIES AND USE OF DBM (DYNAMIC BUFFER MANAGEMENT) PRODUCT IN THE WHITE LINE: A CASE STUDY IN NOW RETAILER

Wesley Vieira da Silva¹; Vinicio Alexandre Silveira²; Luciana Santos Costa Vieira da Silva³;
Ubiratã Tortato⁴

¹Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR – Paraná - Brasil
wesley.vieira@pucpr.br

²Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR – Paraná - Brasil
vinicio.silveira@gmail.com

³Centro Universitário Municipal de São José / UFSC
luvcosta@gmail.com

⁴Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR – Paraná - Brasil
ubirata.tortato@pucpr.br

Resumo

A proposta deste artigo é empiricamente verificar a performance de diferentes políticas de estoques de uma rede varejista. A pesquisa consiste em um estudo de caso, realizado em uma das maiores redes varejistas do Brasil. O estudo de caso compara o desempenho do estoque por meio de uma simulação dos modelos de gestão de estoque abordados anteriormente neste artigo. Para a realização do estudo optou-se por uma pesquisa quantitativa, tendo como amostra todas as movimentações de compras e vendas de um produto comercializado em 214 lojas de uma mesma rede varejista que mantém apenas estoques de mostruário para o consumidor final. Como método de análise, utilizou-se uma ferramenta de Business Intelligence da empresa INQUERY Consultoria (www.inquery.com.br), para simulação de modelos de gestão de estoques, visando analisar a performance logística considerando diferentes cenários. Os resultados empíricos auferidos mostram que a utilização de balanceamento de estoques em produto da linha branca traz impactos positivos para empresa varejista, e que não é possível para uma rede varejista realizar uma gestão estratégica de estoques somente de forma empírica, é necessário definir regras claras para estabelecer o que comprar, quando e em quais quantidades e que isto pode significar a mudança das formas tradicionais de negociação com fornecedores para uma forma mais racional onde todos ganham.

Palavras-chave: políticas de estoques; varejo, gestão de estoques; reposição.

1. Introdução

No Brasil, até o início dos anos 90, as regras de mercado eram estabelecidas pela indústria de bens de consumo. Antes do processo de abertura de mercado, a indústria estabelecia os preços e

o *mix* de produtos fornecidos aos varejistas. O varejo era beneficiado pela inflação que fazia com que seus estoques fossem exponencialmente valorizados e conseqüentemente aumentavam seu capital.

A estabilidade da economia, com os índices de inflação controlados, permitiu ao consumidor comparar preços dos diversos varejistas, desta forma, o poder de controle dos preços passa a ser regido pelo mercado e o varejo passa a pressionar a indústria de bens de consumo por menores custos e assegurar-se de margens mais atraentes.

Kotler (2012) define varejo como sendo todas as atividades envolvidas diretamente na venda de bens e serviços diretamente aos consumidores finais para uso pessoal. Se alguma empresa do varejo mantém estoque elevado demais, com o objetivo oportunista de pressionar a indústria de bens de consumo por menores preços, num jogo de queda-de-braço, a indústria de bens de consumo quase sempre cede, mas os custos de estocagem aumentam para o varejo muito mais rapidamente do que as receitas o que agrava ainda mais os custos por transação. Este comportamento oportunista, herdado da cultura dos tempos de um Brasil com inflação alta, tempos em que altos estoques eram sinônimos de geração de riqueza, criou-se a forma simplificada de gestão em que se produzia cegamente, e empurrava-se esta produção para o mais próximo possível do consumidor, ou seja, nas lojas do varejo. O conhecimento da posição instantânea do estoque de cada item, em cada filial, é requisito básico para a adoção de estratégias consagradas de aumento da eficiência da gestão da cadeia de abastecimento.

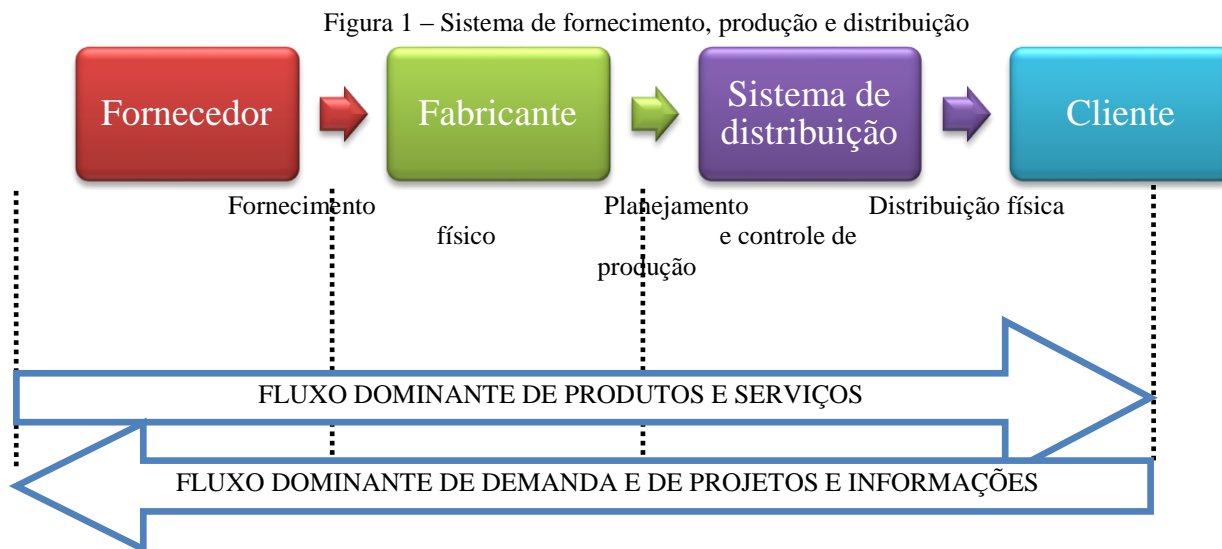
A pesquisa focaliza um estudo de caso de um varejo na cidade de Franca, São Paulo, suas estratégias de negociação de compras com uma multinacional mexicana, modos de operação, procurando observar determinados indicadores de desempenho empresarial, pela simulação de estratégias propostas pelo fornecedor de novas políticas de reposição que apliquem técnicas de balanceamento dos estoques e que anulem as atuais estratégias de negociação de barganha.

O estudo das informações sobre o ambiente, das estratégias de compras, das características dos agentes, dos tipos de contratos, permitiu fazer a apreciação de uma nova forma de contrato que minimiza a maneira oportunista de barganha por margens unitárias para um contrato mais racional onde todos ganham.

2. Conceito de cadeia de suprimentos

Segundo Arnold (2008, p. 23) há três fases no fluxo de materiais. Matérias-primas fluem para uma empresa fabricante com base em um sistema de suprimento físico, são processadas pela produção e, finalmente, produtos acabados são distribuídos para os clientes finais por meio de um sistema de distribuição física.

A Figura 1 apresenta este sistema. Enquanto essa figura mostra apenas um fornecedor e um cliente final, normalmente, a cadeia de suprimento consiste em diversas firmas ligadas por uma relação de oferta e demanda. Por exemplo, o cliente de um fornecedor compra um produto, adiciona valor e a ele e fornece-o ainda a outro cliente.



Fonte: Arnold (2008, p. 23)

Percebe-se na mesma figura que, de modo semelhante, um cliente pode ter vários fornecedores e, por sua vez servir a vários consumidores. Enquanto houver uma cadeia de relacionamentos fornecedores-clientes, eles serão membros da mesma cadeia de suprimento.

2.1. Políticas de estoque

Segundo Bowersox e Closs (2009) a política de estoque consiste em normas sobre o que comprar ou produzir, quando e em quais quantidades. Inclui também decisões sobre posicionamento e alocação de estoques em fábricas e centros de distribuição. Toda política de estoque tem como desafio administrar o difícil dilema entre minimizar o custo de manutenção de estoque e o atendimento ao nível de serviço desejado pelo cliente.

Conforme Wanke (2011) as principais decisões para definir uma política de estoque são: Quanto pedir e quando pedir? Onde localizar os estoques na cadeia de suprimento? Quais indicadores de desempenho serão considerados? Quanto manter em estoque de segurança? Algumas considerações comumente realizadas no processo de decisão de estoque envolvem, dentre outras, as seguintes variáveis: custo de obtenção, custo de manutenção de estoques, custo de obsolescência, custo de ruptura de estoque, tempo de reabastecimento, lote de compra (mínimo, múltiplo e econômico) e nível de serviço ao cliente. Sendo assim, pode-se afirmar que o planejamento do estoque é executado com base nas políticas de estoque.

Um dos métodos básicos utilizados para realizar o planejamento de estoque é o ponto de pedido ou também conhecido como ponto de encomenda. Segundo este método, a solicitação do

reabastecimento (momento de pedir) é influenciada pelo consumo ou demanda média e pelo tempo de resposta da entrega do produto, ou seja, é simplesmente o momento de pedir convertido no nível de estoques em unidades por meio da média do consumo e do tempo de resposta. Como o método de ponto de pedido utiliza uma média e não o consumo ou o tempo de resposta real e no mundo real existe uma série de incertezas, algumas empresas adicionam ao ponto de pedido uma quantidade referente ao estoque de segurança para se proteger contra os efeitos indesejáveis da falta de produto em estoque (WANKE, 2011).

Outra alternativa para o método de ponto de pedido é o modelo de revisão periódica e o sistema mínimo-máximo (min-máx) do controle de estoque. Embora o ponto de pedido possibilite um controle preciso de cada item no estoque, tem algumas desvantagens econômicas, como por exemplo, uma economia conjunta de produção, transporte ou compra, pois cada item é possivelmente requisitado em um período diferente.

Segundo Ballou (2006) enquanto o controle do método de ponto de pedido requer um acompanhamento constante dos níveis de estoque de todos os itens, o método de revisão periódica proporciona uma revisão periódica de itens múltiplos que podem ser requisitados juntos. O método de revisão periódica resulta em um nível de estoque maior, mas em compensação os custos adicionais de manutenção do estoque são compensados pela redução dos custos totais logísticos em função de preços de compra mais baixos e/ou pelo custo de obtenção menor.

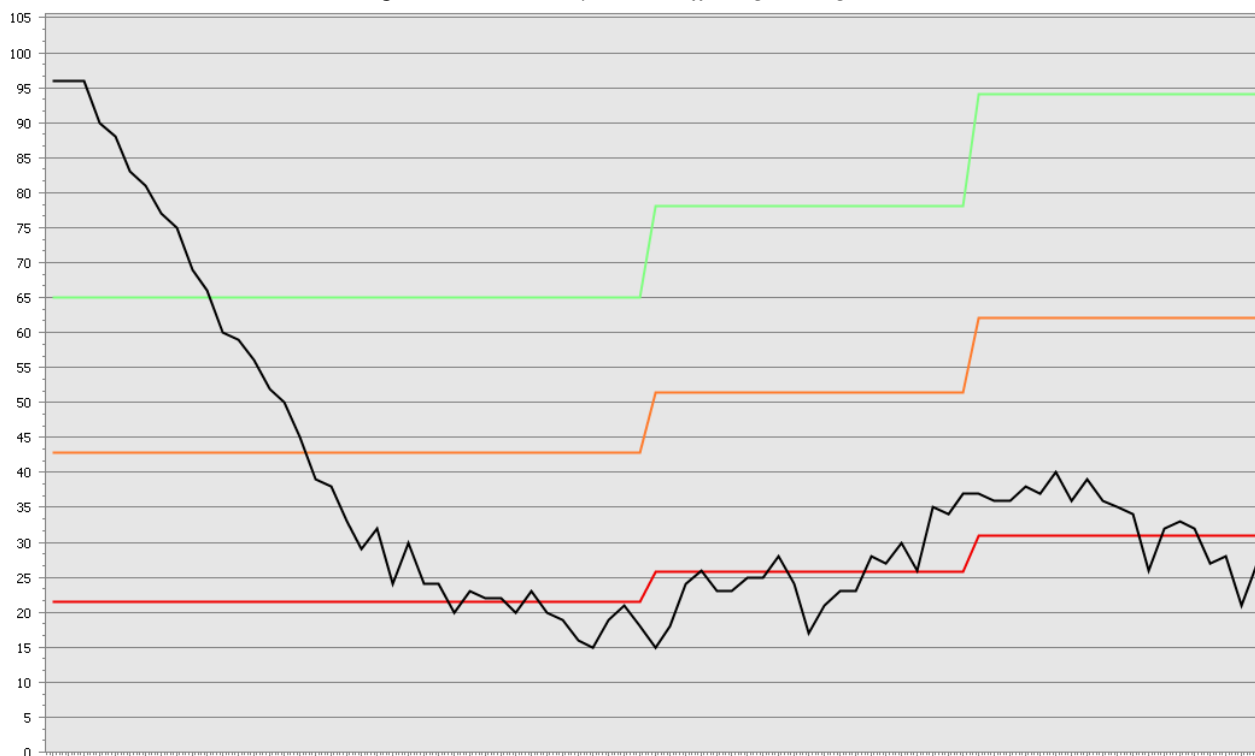
O sistema de controle de estoque min-máx pode ser considerado um sistema de controle simples, pois é uma variação do modelo de ponto de pedido. Entretanto, a abordagem min-máx é mais adequada para ser utilizada quando a demanda é irregular ou errática (BALLOU, 2006). Observa-se que este método é muito utilizado pelo varejo por causa de sua simplicidade operacional. No método, considera-se que o nível máximo do estoque corresponde a quantidade que deve servir como estoque objetivo no momento em que se coloca um pedido. O nível mínimo é o que se chama de ponto de pedido. Assim, a quantidade a repor é calculada diminuindo-se do estoque máximo a quantidade de estoque existente no momento.

A Teoria das Restrições (TOC – Theory of Constraints) é um conjunto de metodologias de gestão que permitem usufruir da simplicidade intrínseca que há em qualquer organização, pela atuação nos poucos focos de melhoria do desempenho global – as restrições (GOLDRATT, 2006) Uma das metodologias de gestão da TOC é o gerenciamento dinâmico de pulmões (DBM – *Dynamics Buffering Management*) que pode ser aplicado na gestão de estoque no varejo. Este modelo de gestão tem como principal objetivo realizar o monitoramento e ajuste dos níveis de estoque em tempo real e reduzir a necessidade de previsão, mas, não a sua total eliminação, pois a previsão é utilizada no momento de determinar os níveis de estoque iniciais. Em função das incertezas, uma proteção deve ser criada para a solicitação do material para o fornecedor. Esta

proteção é chamada de pulmão (*buffer*). Em linhas gerais, o pulmão de expedição, no caso do varejo, é criado para garantir o nível de serviço ao cliente.

Na TOC, o pulmão é dividido em três áreas conforme evidencia a Figura 2. A área definida pela cor verde indica que o saldo de estoque está alto, a área em cor amarelada representa a quantidade adequada para se manter em estoque e a área definida pela cor vermelha indica que a quantidade de estoque está baixa e pode ocorrer uma ruptura no estoque. Para calcular o tamanho das áreas depende do nível de serviço que se deseja. Se o saldo de estoque entrar muito frequentemente na área vermelha, deve-se aumentar o tamanho das áreas. No entanto, se o saldo de estoque ficar na área verde muito tempo, deve-se diminuir o tamanho das áreas. Neste modelo a reposição do estoque é realizada quando o saldo de estoque atingir a área vermelha e a quantidade a ser ressuprida deverá ser igual ao consumo real de um período de reposição. O período de reposição é o intervalo de tempo entre as reposições e é expresso em dias.

Figura 2 – DBM – *Dynamic Buffering Management*



Fonte: Adaptado de Goldratt (2006)

Uma vez obtendo os modelos e seus parâmetros estimados apropriadamente, sua utilização seja na predição da demanda ou por modelos dinâmicos guiados pelo real consumo podem ser testados. Neste ponto, o processo de implantação do sistema de reposição é considerado concluído, tendo início o seu processo de manutenção. A manutenção do sistema consiste na incorporação de novas informações sobre as variáveis de interesse, obtidas após cada período, e revalidação dos modelos estatísticos inicialmente selecionados para sua calibragem.

2.2. Gestão de estoques: velocidade é fundamental

A produção enxuta conhecida como *Just in Time* (JIT) contemplou um conjunto de procedimentos de manufatura, compras e distribuição abraçadas pela Toyota para reestruturar seu sistema produtivo no final da década de 40. Conforme mostra Wanke (2011) o *Just in Time* observa uma lógica de reação à demanda. A filosofia ou a mecânica básica é que o trabalho não pode prosseguir até que uma necessidade seja identificada na estação seguinte. Para funcionar adequadamente, a lógica JIT necessita que se mantenham estoques entre as estações de trabalho como proteção contra o desbalanceamento e a variabilidade dos tempos de processamento.

Segundo Wanke (2011) o grande sucesso da Toyota na redução dos custos relacionados aos estoques, paralelamente à produção de veículos de elevada qualidade, com curto tempo de resposta, formou a base para defesa do *Just in Time* entre acadêmicos e práticos.

Conforme Gasnier (2002) existem boas razões para manter e para reduzir estoques: reduzir estoques, pois a crescente diversificação da linha de produtos da firma exige que esta utilize seus recursos financeiros da forma mais produtiva possível, itens parados no estoque não agregam valor para os clientes, portanto é necessário liquidez, custo do financiamento do capital de giro investido em materiais, estoque reduzido agiliza o *feedback* (que melhora a qualidade) e permite resposta rápida na mudança de linha, reduzir os custos de manutenção dos estoques, tais como espaço para armazenagem, seguros e perdas por manuseio e movimentação, evitar perdas por obsolescência dos materiais.

Por outro lado, é necessário manter estoque, pois existem restrições na cadeia de abastecimento, entre a capacidade produtiva instalada e demanda de mercado, persistem as causas das incertezas e flutuações na oferta e na demanda, a falta de materiais pode comprometer o atendimento, reduzindo o faturamento, e permitindo que o cliente procure alternativas na concorrência. Entende-se que a decisão de aumentar ou reduzir estoques é um dilema que sempre implicarão em atendimento e da disponibilidade do produto dentro do prazo de entrega.

Segundo Gasnier (2002) quando se falha na administração deste dilema tem-se um **desbalanceamento de estoques**, ou seja, percebe-se que “temos aquilo que não precisamos e não temos aquilo que precisamos”, como consequência não há venda nem lucro.

O que pode afetar a lucratividade de uma empresa é a agilidade com que ela ajusta o estoque para atender às mudanças do mercado, lucros mais elevados podem estar relacionados à velocidade da mudança e reação observada na gestão de estoque. Portanto, as empresas que aumentam os níveis dos estoques rapidamente para atender à maior demandam, ou os diminuem quando a demanda decresce, podem ser mais lucrativas.

Esta agilidade na gestão de estoque é respaldada pelas técnicas de fabricação *Just In Time*, que enfatizam a manutenção de níveis mínimos de estoque. Quando o estoque do produto atinge o nível mínimo de atendimento à demanda real solicita-se novos itens.

2.3. Indicadores da *performance* do estoque

A gestão de estoques no varejo é a procura do constante equilíbrio entre a oferta e a demanda, por isso é necessário conhecer em detalhes o histórico, a evolução e as tendências de cada produto para realizar um correto dimensionamento dos estoques. Para isso, é importante medir e monitorar alguns indicadores de *performance* da gestão de estoque, tais como giro de estoque, cobertura e nível de serviço.

2.3.1. Giro do estoque

O giro dos estoques é um indicador para medir o número de vezes em que o capital investido em estoques é recuperado a partir das vendas, ou seja, indica a velocidade de renovação dos estoques dentro de um período definido (GASNIER, 2002). Quanto maior for a frequência de entregas dos fornecedores, logicamente em menores lotes, maior será o índice de giro dos estoques. Pode-se afirmar que um alto índice de rotação dos estoques é fator fundamental na redução da necessidade de investimento em capital de giro para um determinado nível de vendas.

2.3.2. Cobertura

O índice de cobertura dos estoques é a indicação do período de tempo que o estoque, em determinado momento, consegue cobrir as vendas futuras, sem que haja suprimento. Este indicador é uma forma prática para traduzir a quantidade do saldo de estoque em seu alcance estimado, em dias.

Segundo Gasnier (2002) o índice de cobertura deve ser calculado a partir da quantidade do saldo de estoque dividido pelo consumo médio diário do item. Entretanto, no varejo, a existência de demandas sazonais de eventos de grande impacto nas vendas, distorce completamente as médias de vendas passadas o que inviabiliza o uso destas para o cálculo da cobertura. Desta forma, outros autores recomendam o cálculo utilizando a projeção de demanda futura.

2.3.3. Nível de serviço

Segundo Corrêa (2007) o nível de serviço ao cliente procura avaliar o desempenho da empresa em relação a quatro importantes aspectos:

- Disponibilidade do produto para pronta entrega;
- Prazo de entrega do produto ao consumidor final;
- Confiabilidade do prazo de entrega informado ao cliente;

- Flexibilidade de entrega, que se refere à facilidade com que a empresa modifica as condições iniciais do pedido.

O indicador nível de serviço corresponde às expectativas e exigências dos clientes e é expresso em probabilidade desejada que a demanda de um item seja atendida em tempo a partir do saldo em estoque, e é usualmente expresso em percentual (GASNIER, 2002). O nível de serviço pode ser expresso pela relação entre a quantidade de produto solicitado pelo cliente e a quantidade daquele produto efetivamente entregue ao cliente dentro do prazo estabelecido.

2.3.4. Gestão de estoque no varejo

No varejo, a gestão de estoques ficou durante muito tempo fora das prioridades de atenção dos gestores das empresas varejistas. Antes da época inflacionária e da abertura do comércio nacional, em virtude da quase inexistência de grandes redes varejistas concorrentes, sendo assim, um mercado com pouquíssima competição, a maioria das lojas era gerenciada por seus proprietários e estes executavam a gestão de seus negócios utilizando sua experiência prática.

A atividade varejista no Brasil teve o desenvolvimento de seus métodos de gestão de maneira tardia quando comparados ao ambiente industrial. A reposição de mercadorias ou compra dos itens demandado pelo mercado ocorria quando os varejistas eram visitados por representantes dos fornecedores, definindo quantidades a comprar de maneira empírica.

Buscando a integração logística entre o varejista e a indústria, uma das estratégias propostas para a gestão da cadeia de abastecimento é a utilização de alguns modelos de reposição automática de estoques com base na previsão de consumo ou no consumo real, visando eliminar ou diminuir as faltas ou excessos de estoques.

Parente (2000) afirma que a reposição automática traz simultaneamente uma melhoria no nível de serviço em função da disponibilidade de produtos ao consumidor, bem como uma queda no desperdício de capital decorrente dos excessos de produtos mantidos em estoque.

Na perspectiva do varejista, os estoques são utilizados para esconder ineficiências nos sistemas de produção e distribuição. Se por um lado o custo da venda perdida é bastante elevada, por outro lado, um alto nível de estoque traz outro problema, que geralmente é solucionado por meio de promoções e reduções de preço para estimular a demanda.

Assim como para a indústria, no varejo a solução para um estoque menor e melhor dimensionado está também na utilização de um sistema de reposição eficiente e eficaz. Conforme pesquisa realizada por Nigro e Gomes (2006), pode-se constatar que um maior conhecimento sobre o controle de estoques e sobre os custos que por ele são gerados, é possível proporcionar uma vantagem competitiva para as empresas varejistas em relação aos seus concorrentes.

Ao comparar as empresas industriais com o varejo percebe-se que nas indústrias de forma geral os custos fixos assumem uma parcela significativa do Custo Produto Vendido (CPV) em detrimento da parcela de custo variável. Já no varejo a situação é bastante diferente. Pois o CMV (Custo da Mercadoria Vendida) é normalmente quase todo composto por custos variáveis, tendendo a ter um custo do excesso, bastante expressivo em relação ao custo da falta, quando comparado às indústrias. As indústrias normalmente têm a sua produção voltada para estoque. Em contrapartida, o varejo opera com um estoque de segurança na maioria das vezes menor ou inexistente nas lojas, mesmo porque, o varejo tem maior velocidade de resposta para repor os itens em falta.

3. Metodologia da pesquisa

Na busca por identificar a influência sobre a gestão de estoques no desempenho das empresas varejistas, foi realizada pesquisa descritiva com dados primários quantitativos. A metodologia de pesquisa utilizada foi a do estudo de caso por se tratar de uma investigação empírica de um fenômeno atual dentro de um contexto real.

Para Yin (2005), este método é adequado quando se deseja estudar as motivações e ações, de forma a responder “como” e “porquê” elas estão ocorrendo. Segundo Gil (2002), este método parte do princípio de que o estudo de um caso em profundidade pode ser considerado representativo de muitos outros, ou mesmo de todos os casos semelhantes.

Essa pesquisa consiste em um estudo de caso, realizado em uma das maiores redes varejistas do Brasil. O estudo de caso compara o desempenho do estoque por meio de uma simulação dos modelos de gestão de estoque abordados anteriormente neste artigo. Para a realização do estudo optou-se por uma pesquisa quantitativa, tendo como amostra todas as movimentações de compras e vendas de um produto comercializado em 214 lojas de uma mesma rede varejista que mantém apenas estoques de mostruário para o consumidor final. Estas lojas são abastecidas por seis centros de distribuição, onde são armazenados os estoques. O tempo de reposição é de até 10 dias do fornecedor para centro de distribuição. A amostra para o estudo foi definida de forma não-probabilística e intencional.

Utilizou-se uma ferramenta de Business Intelligence da empresa INQUERY Consultoria (www.inquery.com.br), para simulação de modelos de gestão de estoques.

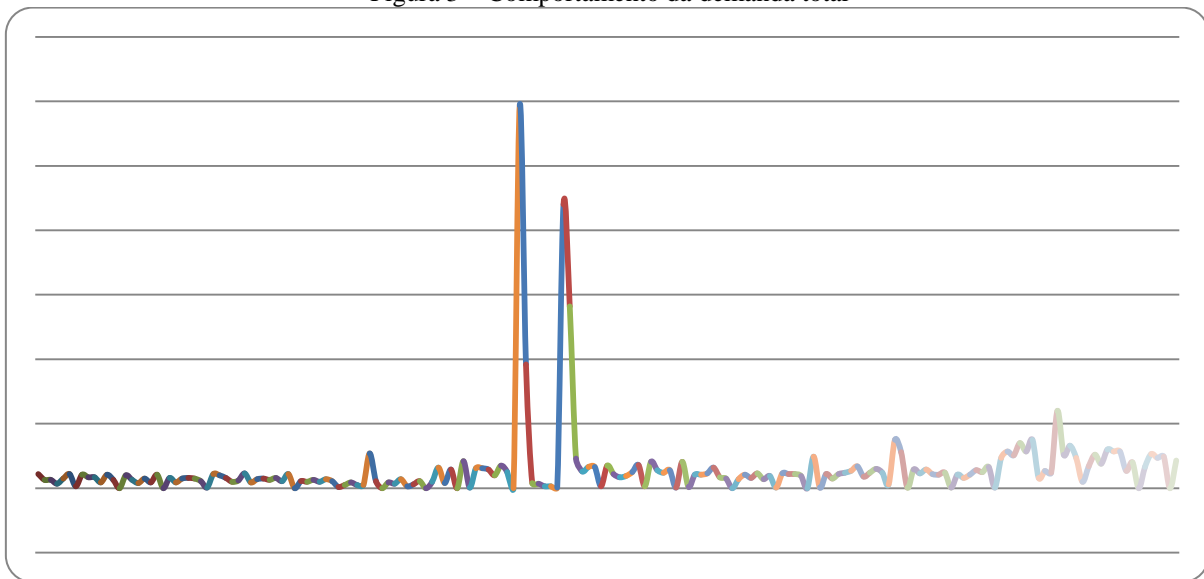
Na primeira etapa, dos quinhentos e quatorze itens existentes na base de dados, referente aos produtos da linha branca de uma determinada marca, foram selecionados apenas os itens que tiveram pelo menos uma unidade em estoque em pelo menos uma loja, restando apenas 267 itens.

Na segunda etapa, foram acrescentadas a tabela de análise dos itens três colunas “Menor data com saldo estoque” e “Maior data saldo estoque” e “quantidade de dias com saldo de estoque”. Com base na data mínima e o data máxima de saldo de estoque, verificou-se o período com maior

frequência na base de dados resultando em 01/07/2010 à 31/12/2010. Os dados foram ordenados de forma decrescentes pela coluna “quantidade de dias com saldo de estoque”. Visando priorizar os itens com maior qualidade de informação para análise, neste estudo definido pela frequência existente de saldo de estoque na base de dados.

Na terceira etapa, de posse dos registros ordenados, foi selecionado o item com maior receita, estabelecendo-se um corte nas informações neste ponto, restando um modelo de refrigerador que foi utilizado para este estudo. A Figura 3 apresenta o comportamento da demanda do item selecionado, observaram-se picos na demanda concentrados no mês de setembro.

Figura 3 – Comportamento da demanda total



Fonte: Os Autores

Na quarta etapa foram cadastradas na ferramenta as fórmulas que expressavam as políticas de estoques de interesse dos autores. Foram utilizadas as expressões algébricas (1), (2), (3), (4) e (5), respectivamente, visando realizar as simulações das políticas de estoque:

Foram utilizadas as fórmulas a seguir para realizar as simulações das políticas de estoque:

$$ES = K \times \alpha_{cm} \times \sqrt{TR} \quad (1)$$

Onde:

ES: estoque de segurança;

K: constante calculada com base no nível de serviço desejado (foi utilizado a constante 2,05 que representa 95% de probabilidade de não haver falta de estoque);

α_{cm} : desvio padrão do consumo médio;

TR: tempo de reposição.

$$PP = (CM \times TR) + ES \quad (2)$$

Onde:

PP: ponto de pedido;

CM: consumo médio dos últimos seis meses;

TR: tempo de reposição (10 dias);

ES: estoque de segurança.

$$NC = PP - SE - CC \quad (3)$$

Onde:

NC: necessidade de compra;

PP: ponto de pedido;

SE: saldo de estoque.

CC = compras pendentes ou em trânsito.

$$LV = CM \quad (4)$$

Onde:

LV: linha verde;

CM: consumo médio dos últimos três meses.

$$Se SE \leq LV \text{ então } NC = CR \quad (5)$$

Onde:

SE: saldo de estoque;

LV: linha verde;

NC: necessidade de compra;

CR: consumo real no período de reposição.

Na última etapa foram avaliados os dados e indicadores de *performance*: demanda, saldo de estoque, giro, estoque médio visando confrontar as políticas de estoques utilizada pela empresa, neste estudo denominada como real com as políticas simuladas DBM (*Dinamic Buffer Management*) e ponto de pedido.

4. Apresentação e análise dos resultados

A Tabela 1 apresenta os 10 primeiros itens de um mesmo fornecedor, ordenados pela importância de vendas para empresa de varejo Magazine XYZ. Portanto, foi selecionado para este estudo Refrigerador de código REF REDK380 2P BR, que apresentou 16 milhões em vendas.

Tabela 1 – Os 10 Produtos Líderes em Vendas da Marca ABC

Descrição Item	Vendas (R\$)
Refrigerador 380 2p br	16.048.481,19
Refrigerador 2p dd380	11.786.557,31
Refrigerador 2p turbo 470l bco	6.172.194,56
Lavadora elet.sup esf10,2k	3.803.411,86
Fogão Magister 6b pi	3.220.192,10
Fogão Supreme 4b pi	2.797.042,54
Fogão Reale 6b pi	2.622.791,13
Refrigerador 1p dr340	2.305.347,20
Lavadora 11k esf11	2.211.033,09
Fogão luna 4b pi	2.066.954,60

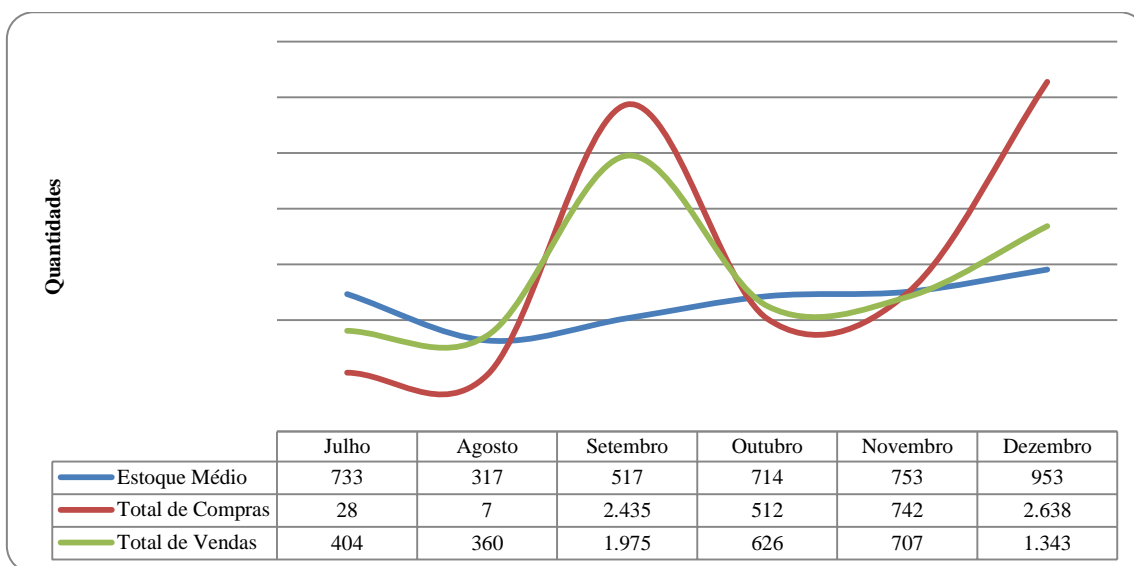
Fonte: Os Autores

A Figura 4 apresenta o comportamento das compras da empresa Magazine XYZ do item selecionado REF REDK380 2P BR em relação as vendas e o estoque médio, com dados consolidados de 6 centros de distribuição e duzentos e vinte e quatro lojas.

Foi observado que em junho, mesmo com o estoque médio de 733 unidades, muito acima das vendas de 404 unidades, foram efetuadas compras de 28 unidades, para atender um dos centros de distribuição que estava com estoques abaixo do ponto de pedido. Em agosto houve compras de 7 unidades, foi constatado níveis de estoques médios diários elevados quase equiparados as vendas totais deste mês.

Em setembro mesmo com um grande pico de vendas, foram efetuadas mais compras (2.435 unidades) do que vendas (1.975) voltando a aumentar os estoques médios diários em relação ao mês anterior. Em Outubro as quantidades vendidas (626 unidades) foram inferiores ao estoque médio diário (714 unidades), o estoque médio foi aumentado devido às compras neste mês de 512 unidades. Em Novembro as compras (742 unidades) foram maiores do que as vendas (702) aumentando ainda mais o estoque médio diário em relação ao mês anterior. Em Dezembro foram efetuadas compras de 2.638 unidades quase que duas vezes mais do que se vendeu (1.343) mantendo assim um estoque médio diário bastante elevado. Portanto, foi constatado que houve desbalanceamento entre a demanda e os estoques no período, sendo que as reposições não foram puxadas pelas vendas (real consumo).

Figura 4 – O Comportamento das compras no período de julho à dezembro de 2010



Fonte: Os autores

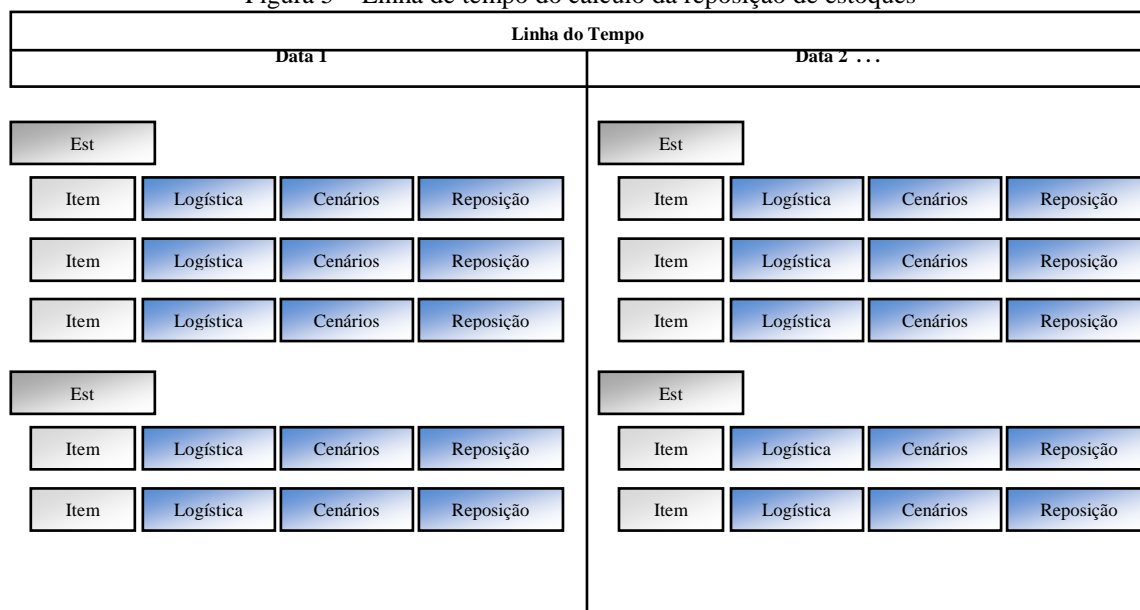
Antes de apresentar o resultado das simulações é preciso apresentar como funciona o cálculo do software utilizado.

O processo de simulação consiste basicamente em ler informações históricas e calcular resultados de reposição por meio dos algoritmos definidos nos cenários (exemplo *DBM Dynamic Buffer Management*), por intermédio das fórmulas que representem o que, quando, quanto e onde repor. O cálculo está dividido em 3 grandes grupos:

- **CalculaLogistica:** executa a atualização dos movimentos logísticos para o período. Efetua as seguintes rotinas: Atende aos pedidos de venda / transferência; Entrada nos pedidos de compra; Executa movimentos de saída e devolução do estoque.
- **CalculaAtributos:** calcula os valores dos cenários e fórmulas. Efetuando a seguinte rotina: Executa as fórmulas dos cenários.
- **CalculaReposicao:** gera ordem de reposição a partir do resultado do cenário. Com base no resultado da fórmula de reposição, gera o pedido de reposição, e o pedido de transferência da planta responsável pela distribuição.

A Figura 5 apresenta como funciona o cálculo da simulação na linha de tempo, isto é, dia a dia são efetuados os cálculos seguindo a ordem: data, estabelecimento, Item, Cálculo logístico, Cálculo de Atributos do Cenário e, finalmente, cálculo da reposição que neste estudo está parametrizado para seguir a lógica da reposição pelo real consumo, revisando os pontos de pedido, para cima ou para baixo, conforme as invasões do saldo de estoques em áreas de atenção, ou tempo de permanência acima do ponto de pedido.

Figura 5 – Linha de tempo do cálculo da reposição de estoques



Fonte: Os autores

Cenário real (Negociação) versus Cenários simulados (*Dynamic Buffer Management*)

- Cenário Real (Negociação):

O Cenário Real neste estudo tratado como Negociação, extrai as informações que de fato ocorreram no Magazine XYZ. Os cálculos deste cenário estarão baseados nas informações do banco de dados Histórico.

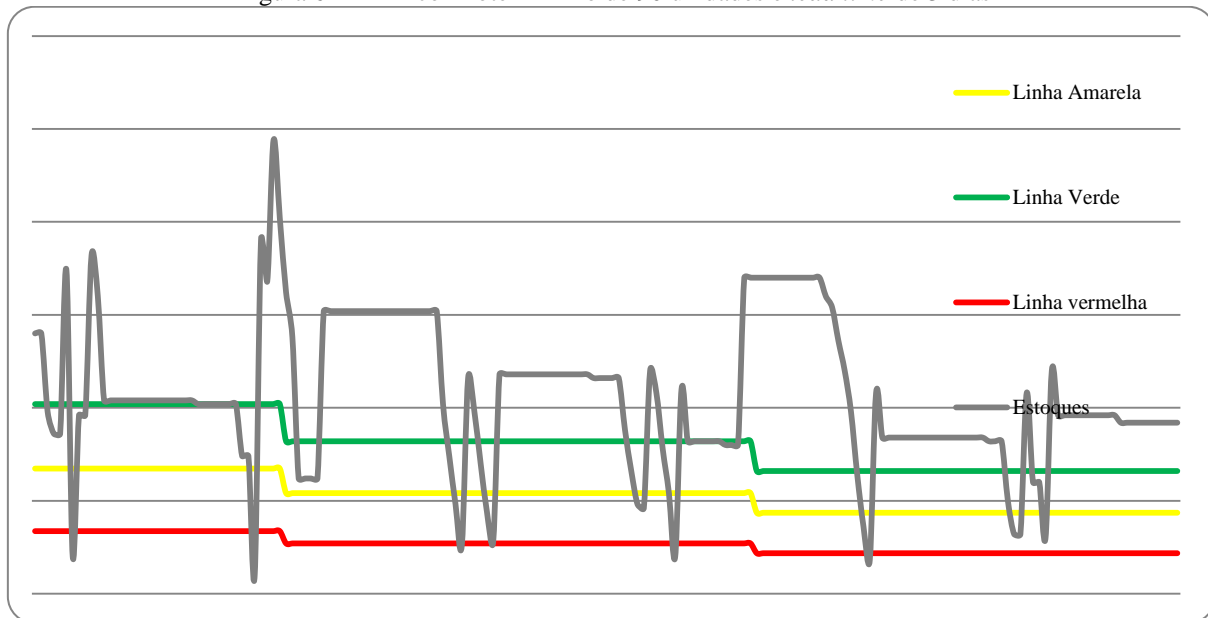
- Cenários Simulados ou DBM (*Dynamic Buffer Management*)

Os cenários simulados utilizam algumas informações do banco de dados histórico como, por exemplo, as Vendas, já outras serão geradas pela simulação, por exemplo, a reposição conforme o algoritmo DBM. Portanto, para o cenário real (Negociação) as informações de reposição e saldo estoque estão no banco histórico, já para os demais cenários somente as vendas são as da base histórica, pois as informações de reposição são calculadas conforme parametrização estabelecida para o DBM (*Dynamic Buffer Management*).

A Figura 6 apresenta o comportamento dos estoques conforme o algoritmo de reposição DBM (*Dynamic Buffer Management*), considerando um lote mínimo de compras de 90 unidades e um tempo de entrega do fornecedor para o centro de distribuição de 3 dias. Foi possível observar vários períodos onde a linha de saldo de estoques ficou acima da linha verde, isto porque o tamanho do lote de compra é maior do que o cenário anterior, aumentando o saldo de estoques, o que fez com que o ponto de reposição fosse ajustado para baixo, ou seja, que as compras sejam efetuadas mais tarde a fim de evitar possíveis excessos de estoques. Esta técnica de reposição gerou um estoque médio de 107 unidades, um giro de estoques de 51, cobertura de 2 dias de estoques considerando um consumo médio de 29,51 unidades no período estudado entre 02/07/2010 e

31/12/2010. Neste cenário foi possível observar uma tendência de ruptura, primeiro pelo saldo de estoques permanecer acima da linha verde, levando o DBM a cada período baixar o ponto de pedido, segundo pelo indicador cobertura apresentar um número abaixo do tempo de entrega de 3 dias.

Figura 6 - DBM com lote mínimo de 90 unidades e *lead time* de 3 dias



Fonte: Os autores

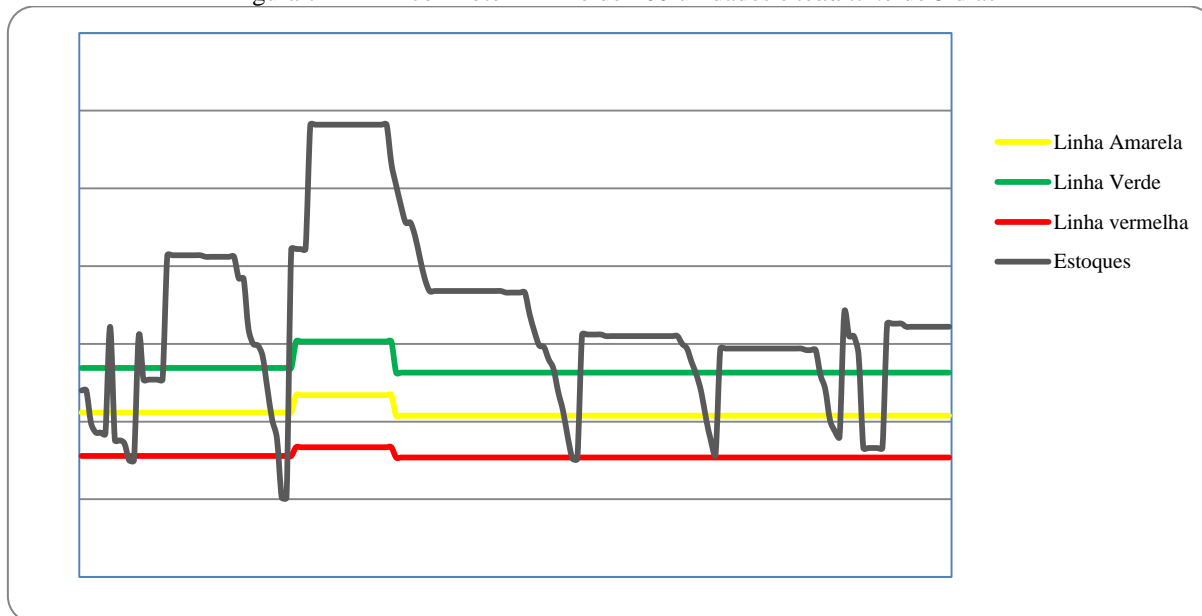
A Figura 7 apresenta o comportamento dos estoques conforme o algoritmo de reposição DBM (*Dynamic Buffer Managment*), considerando um lote mínimo de compras de 160 unidades (lote econômico declarado pela MAGAZINE XYZ) e um tempo de entrega do fornecedor para o centro de distribuição de 5 dias (Tempo de entrega atual).

Foi possível observar invasões da linha de saldo de estoques em áreas de atenção, causando uma ruptura, o que fez com que o ponto de reposição (linha verde) fosse ajustado para cima, ou seja que as compras sejam efetuadas mais cedo a fim de evitar novas possíveis rupturas (falta de produtos). Logo a seguir o saldo de estoques ficou alguns dias acima do da linha verde, o que fez com que o ponto de reposição fosse novamente reajustado para baixo, para evitar estoques em excesso.

Esta técnica de reposição gerou um estoque médio de 233 unidades, um giro de estoques de 23, cobertura de 8 dias de estoques considerando um consumo médio de 29,51 unidades no período estudado entre 02/07/2010 e 31/12/2010. Apesar deste modelo ter apresentado um ponto de ruptura, que não necessariamente implica em perda de vendas, o DBM conseguiu calibrar o ponto de pedido, sem causar novas rupturas. Há um ponto forte neste modelo, pois foi declarado pelo Gerente de Logística da Magazine XYZ que a quantidade mínima para viabilizar os custos de fretes,

é de 160 unidades, portanto seria relativamente viável implantar este modelo pela perspectiva logística e financeira.

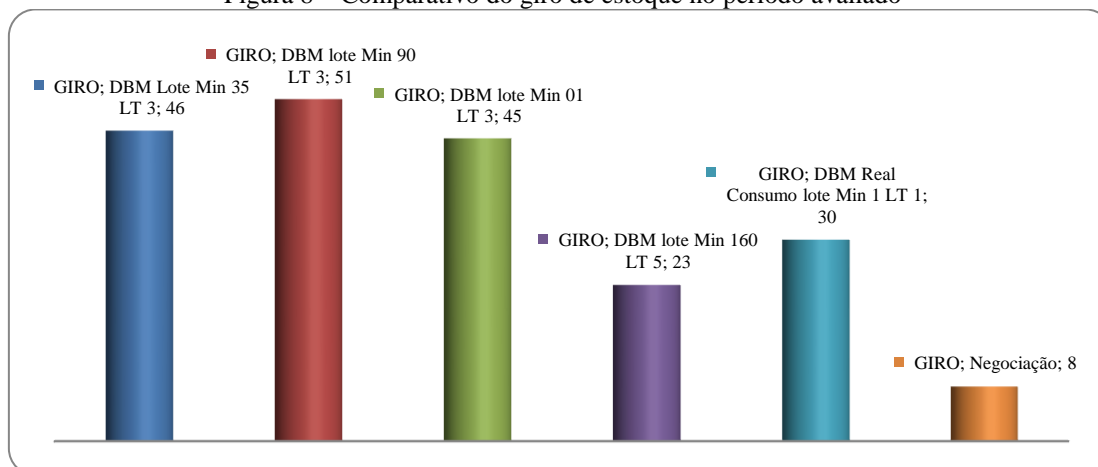
Figura 7 - DBM com lote mínimo de 160 unidades e *lead time* de 5 dias



Fonte: Os autores

A Figura 8 apresenta o comparativo consolidado de seis meses do Giro de Estoques das estratégias de Negociação (estratégia atual da Magazine XYZ) e DBM (Estratégia proposta pela ABC) no período de 02/07/2010 à 31/12/2010. Foi possível observar que a estratégia de estoques utilizando a política DBM considerando um lote mínimo de 90 unidades e um tempo de entrega de 3 dias apresentou a melhor *performance*, renovando os estoques em cinquenta e uma vezes. Sendo que a estratégia praticada de negociação apresentou a pior *performance*.

Figura 8 – Comparativo do giro de estoque no período avaliado

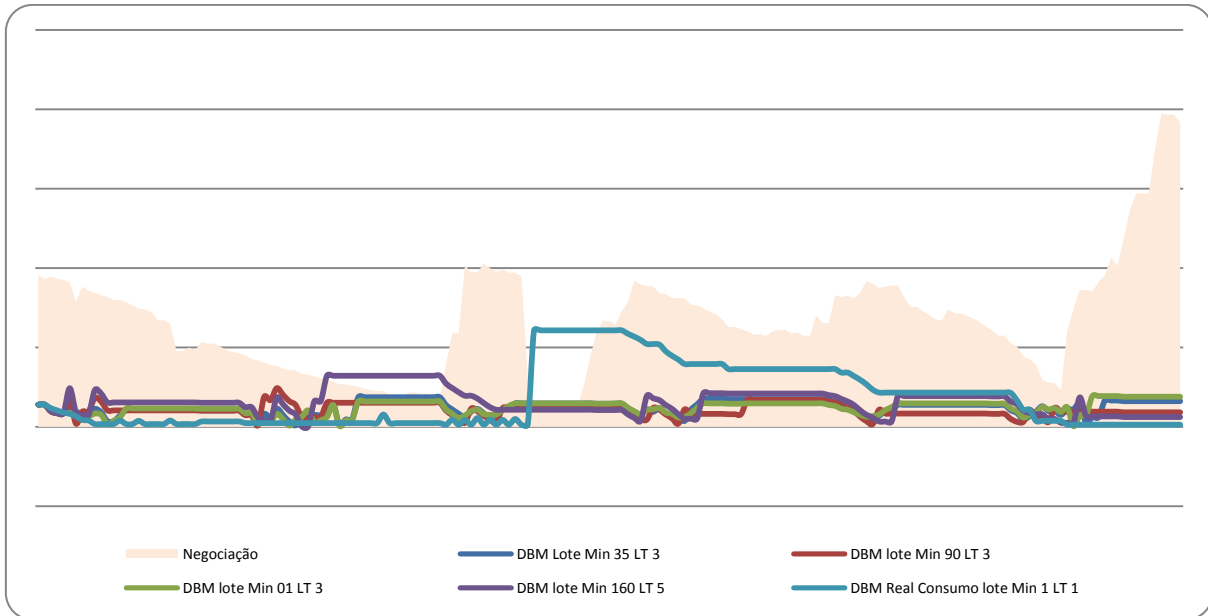


Fonte: Os autores

A Figura 9 apresenta o comparativo diário dos saldos de estoques das políticas de estoques. Foi possível verificar claramente que política de negociação, utiliza de grandes lotes de compras,

dada a grande variabilidade dos saldos de estoques desta política representada pelo gráfico de área, já as estratégias de políticas DBM apresentaram uma *performance* superior, adotando lotes menores de compras.

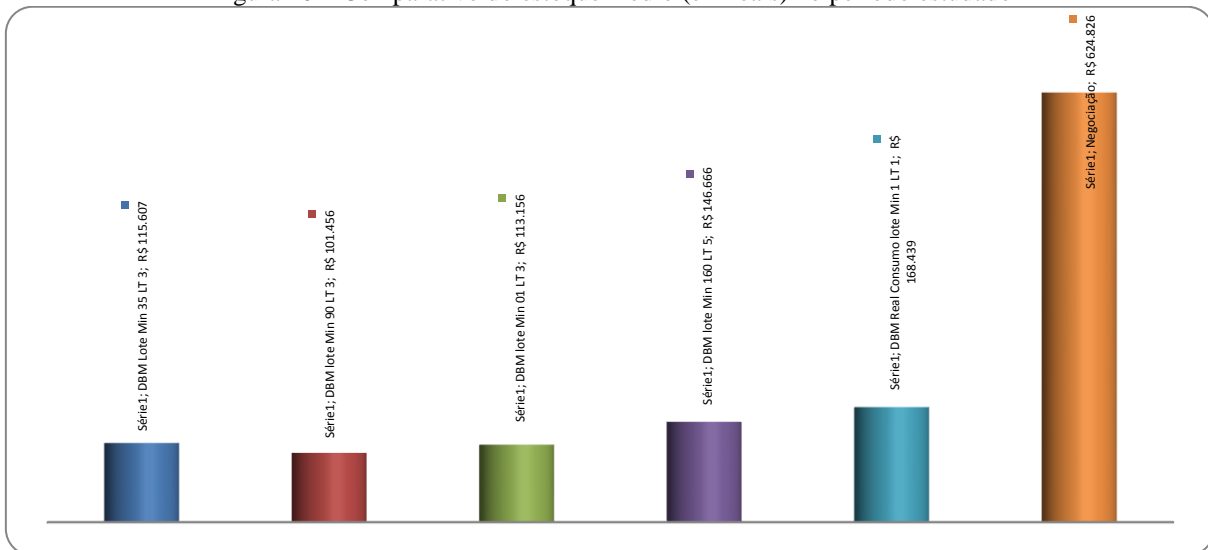
Figura 9 – Comparativo dos saldos de estoques diários (em quantidades)



Fonte: Os autores

A Figura 10 evidencia que a estratégia de negociação chega a exigir uma necessidade de capital pelo menos cinco vezes maior do que necessária para uma estratégia de reposição pelo real consumo, mesmo que a obtenção considere lotes de compras maiores que um.

Figura 10 – Comparativo do estoque médio (em reais) no período estudado

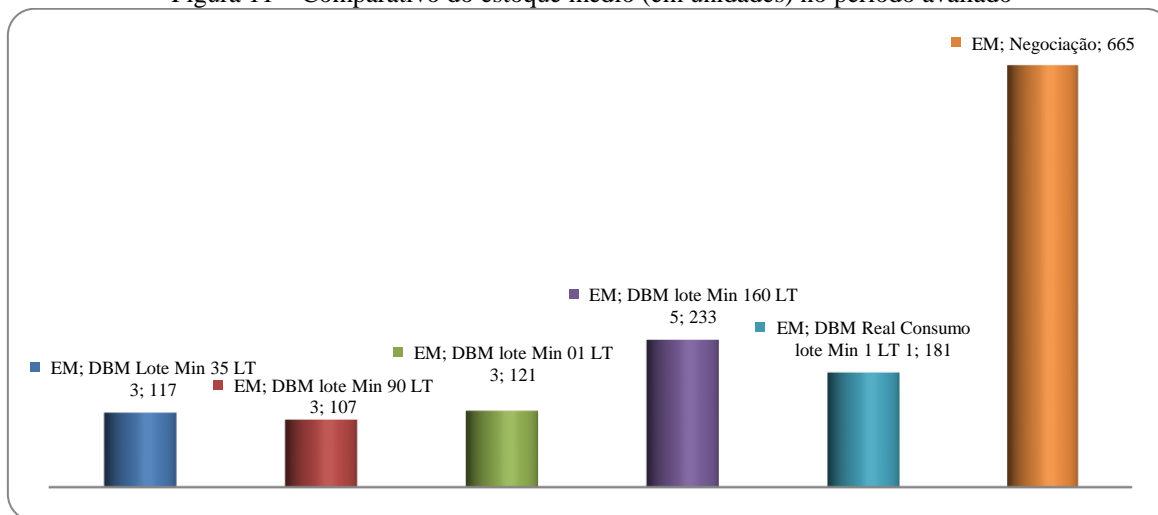


Fonte: Os autores

A Figura 11 apresenta as quantidades diárias médias em estoque no período estudado, foi verificado que as quantidades são de fato elevadas em relação as demais políticas, é possível

perceber que os custos de armazenagem são aumentados com a estratégia de negociação pois a necessidade de espaço para armazenagem são muito maiores. Considerando que cada refrigerador possui dimensões de 630 x 1770 x 660 mm com embalagem, é exigida uma disponibilidade média de área total de aproximadamente 440 m² no Centro de Distribuição.

Figura 11 – Comparativo do estoque médio (em unidades) no período avaliado



Fonte: Os autores

A gestão de estoque utilizando a política DBM apresentou um saldo de estoque médio inferior às demais políticas, isto ocorreu porque a reposição do estoque foi realizada apenas com base nas quantidades vendidas, o que possibilitou operar com níveis de estoque bem inferiores às demais políticas. Mesmo os níveis de estoque mais baixo, alcançados com a política DBM, algumas parametrizações foram o suficiente para conseguir satisfazer a demanda máxima sem ruptura do estoque.

Com o gerenciamento dinâmico dos pulmões as tendências de consumo dos pulmões de estoque são monitoradas constantemente, desta forma a empresa conseguiu reagir rapidamente aos picos e as quedas de consumo. Ações corretivas para diminuir ou aumentar o tamanho do pulmão de estoque são tomadas constantemente.

5. Considerações finais

A forma como a indústria de bens de consumo ABC vendia, produzindo seguindo uma previsão de vendas com um horizonte trimestral, muitas vezes não se concretizava, fazendo com que ela pressione seus vendedores para “empurrarem” seus produtos para o varejo, favorecendo a estratégia de Negociação do Varejo de solicitar desconto por volume de compras, pois já possuem estes produtos em estoque.

O Magazine XYZ comprou em várias ocasiões mais produtos do que precisava, aumentando ainda mais seus custos totais de estoques, derivado de custos de capital empatado e o aumento de

complexidade logística, podendo ter favorecido rupturas de estoques de outros produtos, ou no mínimo restringindo a expansão da oferta.

A estratégia de Negociação por barganha descaracteriza o objetivo dos dois agentes que é vender mais com rentabilidade. Foi verificada a influência da utilização de balanceamento de estoques nas estratégias de produtos da linha branca da empresa varejista, contudo, foi possível constatar que o varejo utilizou estratégias de negociação de grandes lotes de compras para reduzir os custos de obtenção (estratégia de Negociação), mas como consequência isto gerou um aumento dos custos proporcionais ao estoque médio, por exemplo, os custos de capital e armazenagem. Não havendo indícios, no cenário real (Negociação), de estoques balanceados de acordo com a demanda.

O estudo identificou as diferentes estratégias de compras no varejo da linha branca que podem reduzir consideravelmente os custos totais de estoques, utilizando técnicas de balanceamento de estoques e DBM (*Dynamic Buffer Management*), portanto, podendo se transformar numa das estratégias genéricas Porterianas relativa à construção de uma vantagem competitiva por custos totais ou até mesmo por diferenciação por meio do serviço de reposição automática.

Foram identificados os principais indicadores utilizados na gestão de estoques: estoque médio, giro, cobertura, ganho sobre o estoque, nível de serviço utilizados para avaliar a eficácia e eficiência das diferentes estratégias de compras. Para medir a eficiência foi aplicado no estudo um comparativo entre as unidades compradas e as unidades vendidas.

A utilização de um software de simulação propiciou a verificação de maneiras mais inovadoras, que foram propostas pelo fornecedor, minimizando as atuais estratégias de negociação de barganha tradicionalmente aplicadas pelo varejo, para obter descontos por lotes maiores, para uma estratégia de real consumo, onde os produtos são reabastecidos automaticamente utilizando uma técnica denominada DBM (*Dynamic Buffer Management*).

Portanto, manteria níveis corretos de estoques, reduziria chances de perda de mercado por Negociação de margens unitárias e liberaria recursos para expansão de negócios com a oferta de novos produtos do fornecedor pelo varejo. Foi possível comparar as diferentes estratégias por meio dos indicadores de desempenho.

O comparativo de giro dos estoques utilizando estratégias de Negociação (estratégia atual da Magazine XYZ) e DBM (Estratégia proposta pelo fornecedor ABC) evidenciou que a estratégia de estoques utilizando a política DBM, considerando um lote mínimo de 90 unidades e um tempo de entrega de 3 dias apresentou o melhor desempenho para este indicador. No entanto, neste cenário foi possível observar uma tendência de ruptura, devido ao saldo de estoques permanecer acima da linha verde, levando o DBM a cada período reajustar para baixo o ponto de pedido, e pelo indicador de cobertura ter apresentado um número abaixo do *leadtime* de 3 dias.

Considerando a declaração do Gerente de Logística da Magazine XYZ que havia restrições de custos de fretes com cargas menores de 160 unidades, o cenário DBM com lote mínimo de 160 unidades e um *leatime* de 5 dias poderia ser implementado mais facilmente, sendo que este cenário apresentou o giro de estoques de 23 com um indicador de cobertura de 8 dias, ainda assim seria muito superior a atual estratégia utilizada, a de Negociação.

Tempos de entrega muito longo e ponto de pedido muito baixo causam rupturas e altos níveis de estoques ocupando espaços importantes nos centros de distribuição, aumentando os custos diretamente proporcionais aos estoques como custo de capital e armazenagem, dificultando a agilidade de ajuste da oferta para as atuais preferências de mercado.

Foi possível compreender o impacto da gestão de estoques no desempenho de uma rede varejista, por meio das simulações de análise comparativa entre as políticas de estoque guiadas pelo real consumo, DBM, com uma política guiada pela previsão de demanda, ponto de pedido, tendo como base as informações reais de consumo, saldos de estoques e reposição de uma empresa varejista. A política que apresentou melhor desempenho foi a de reposição pelo real consumo, que utilizou o DBM, algoritmos de reposição da TOC que tratam o gerenciamento dinâmico dos pulmões de estoques e a reposição contínua.

Na rede varejista estudada Magazine XYZ foi possível perceber que há uma grande variabilidade na demanda que acarreta em altos níveis de estoques quando é utilizada uma política que é apoiada na informação de demanda média para realizar a reposição dos estoques. A variabilidade na demanda causa incerteza em relação à demanda futura, que é tratada por meio de proteção contra falta de produto, considerando esta variabilidade e o nível de serviço que deseja ofertar ao consumidor final.

O resultado do estoque indica que para a integração da cadeia de abastecimento entre a indústria e o varejista é importante a utilização de um modelo de reposição automática de estoques com base no consumo real e não no consumo médio. Pois com uma política de estoque realizando a reposição pelo real consumo foi possível manter em alguns cenários o mesmo nível de serviço e reduzir o capital de giro decorrente dos excessos de produtos estocados em quase 6 vezes.

Foi constatado que o grande desafio da gestão de estoques no varejo é a busca do constante equilíbrio entre a oferta e a demanda. Independente da política de estoque adotada é muito importante medir e acompanhar indicadores de *performance* da gestão de estoque.

Em suma, conclui-se que a utilização de balanceamento de estoques em produto da linha branca traz impactos positivos para empresa varejista, e que não é possível para uma rede varejista realizar uma gestão estratégica de estoques somente de forma empírica, é necessário definir regras claras para estabelecer o que comprar, quando e em quais quantidades e que isto pode significar a

mudança das formas tradicionais de negociação com fornecedores para uma forma mais racional onde todos ganham.

Abstract

The purpose of this paper is to check the performance of different policies of a retailer stocks. The survey consists of a case study conducted in one of the largest retailers in Brazil. The case study compares the performance of the stock through a simulation model of inventory management discussed earlier in this article. For the study we chose a quantitative survey and a sample of all transactions of sales and purchases of a product sold in 214 stores of the same retailer that holds only stocks showcase for the end consumer. As a method of analysis, we used a tool Business Intelligence Consulting business inquiry (www.inquiry.com.br) for simulation models of inventory management in order to analyze the logistics performance considering different scenarios. Accrued empirical results show that the use of balancing product inventories in the white line brings positive impacts to retailer, and it is not possible for a retailer of strategic inventory management only empirically, it is necessary to establish clear rules for establish what to buy, when and in what quantities and what this may mean changing the traditional ways of negotiating with suppliers for a more rational way where everyone wins.

Key-words: policies of inventory; retail; inventory management; replenishment.

Referências

- ARNOLD, J. R. TONY. **Administração de materiais: uma introdução/ J. R. Tony Arnold**; tradução Celso Rimoli, Lenita R. Esteves. São Paulo: Atlas, 2008.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BOWERSOX, Donald J., CLOSS, David J. **Logística Empresarial, O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento**, São Paulo, Editora Atlas, 2009.
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação**. 5ª. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- GASNIER, D. G. **A dinâmica dos estoques: guia prático para planejamento, gestão de materiais e logística**. São Paulo: IMAM, 2002.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas. 2002.
- GOLDRATT, E. M.; COX, J. **A Meta**. 2ª ed. São Paulo: Nobel, 2006.
- KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de marketing**. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2012.
- NIGRO, I. S. C.; GOMES, W. T. A gestão de estoque no setor de serviços: o estudo em uma empresa de venda a varejo. São Paulo: **XIII SIMPEP**, 2006.
- PARENTE, J. **Varejo no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2000.
- PELES, Y.C.; SCHNELLER. M. I. Financial Ratios and the Analysis of Marketing Policy. **European Journal of Marketing**, v. 16, n. 5, p. 12-21, 1982. **crossref**
- PORTER, M. E. **Vantagem Competitiva**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 9ª reimpressão, 1989.
- WANKE, P. **Gestão de estoques na cadeia de suprimentos: decisões e modelos quantitativos**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.

Dados dos autores

Nome completo: **Wesley Vieira da Silva**

Filiação institucional: PUCPR

Departamento: PPAD

Função ou cargo ocupado: Coordenador

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP): Rua Imaculada

Conceição, 1155, Prado Velho, Curitiba, PR, Brasil, 80215-901

Telefones para contato: 41-32711476

e-mail: wesley.vieira@pucpr.br

Nome completo: **Vinício Alexandre Silveira**

Filiação institucional: PUCPR

Departamento: PPAD

Função ou cargo ocupado: Consultor

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP): Rua Imaculada

Conceição, 1155, Prado Velho, Curitiba, PR, Brasil, 80215-901

Telefones para contato: 41-32711476

e-mail: vinicio.silveira@gmail.com

Nome completo: **Luciana Santos Costa Vieira da Silva**

Filiação institucional: Centro Universitário Municipal de São José / UFSC

Departamento: Administração

Função ou cargo ocupado: Professor

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP): Rua Imaculada

Conceição, 1155, Prado Velho, Curitiba, PR, Brasil, 80215-901

Telefones para contato: 41-32711476

e-mail: lucvcosta@gmail.com

Nome completo: **Ubiratã Tortato**

Filiação institucional: PUCPR

Departamento: PPAD

Função ou cargo ocupado: Professor

Endereço completo para correspondência (bairro, cidade, estado, país e CEP): Rua Imaculada

Conceição, 1155, Prado Velho, Curitiba, PR, Brasil, 80215-901

Telefones para contato: 41-32711476

e-mail: ubirata.tortato@pucpr.br

Submetido em: 02/01/2013

Aceito em: 20/12/2013