MARCELLO KOLANIAN

PRINCIPAIS FATORES QUE INFLUENCIAM O NÍVEL DE SERVIÇO EM UMA INDÚSTRIA DE PRODUTOS ESPORTIVOS

Dissertação de Mestrado apresentado ao Centro Universitário da FEI como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Mecânica.
Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Belfiore Fávero

SÃO BERNARDO DO CAMPO
2011

Kolanian, Marcello
Principais fatores que influenciam o nivel de serviço em uma industria de produtos esportivos / Marcello Kolanian. São Bernardo do Campo, 2011.
72 f. : il.

Dissertação - Centro Universitário da FEI.
Orientadora: Profa. Patricia Belfiori Fávero

1. Nível de Serviço. 2. Regressão Linear Múltipla. 3. Indústria de Produtos Esportivos. I. Fávero, Patricia Belfiori, orient. IV. Título.

CDU 65

Centro Universitário da FEI

APRESENTAÇÃO DE DISSERTAÇÃO
ATA DA BANCA JULGADORA

PGE- 10

Programa de Mestrado de Engenharia Mecânica

Aluno: Marcello Kolanian

Matrícula: 208116-4

Título do Trabalho: **Principais fatores que influenciam o nível de serviço em uma indústria de produtos esportivos.**

Área de Concentração: Produção

Orientadora: Prof.ª Dr.ª Patrícia Belfiore Fávero

Data da realização da defesa: 21 / Outubro / 2011

ORIGINAL ASSINADA

A Banca Julgadora abaixo-assinada atribuiu ao aluno o seguinte:

APROVADO ☒ REPROVADO ☐

São Bernardo do Campo, 21 / 10 / 2011.

MEMBROS DA BANCA JULGADORA

Prof.ª Dr.ª Patrícia Belfiore Fávero

Ass.: _____

Prof. Dr. Alexandre Augusto Massote

Ass.: _____

Prof. Dr. Nuno Manoel Martins Dias Fouto

Ass.: _____

VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO

ENDOSSO DO ORIENTADOR APÓS A INCLUSÃO DAS RECOMENDAÇÕES DA BANCA EXAMINADORA

_____

Aprovação do Coordenador do Programa de Pós-graduação

_____

Prof. Dr. Agenor de Toledo Fleury

Dedico esse trabalho a todos que me incentivaram a concluir esse estudo cujo objetivo é contribuir com o desenvolvimento acadêmico elucidando questões de cunho estratégico nas indústrias bem como nas salas de aula.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus cordiais agradecimentos a Faculdade de Engenharia Industrial, a quem continuo admirando, pela possibilidade de concluir mais este grande desafio ao lado de experientes orientadores que a cada dia influenciam mais no desenvolvimento do país através da inserção no mercado de trabalho de milhares de profissionais altamente capacitados no campo da Engenharia.

À minha orientadora, professora Dra. Patrícia Belfiore Fávero que ajudou a viabilizar esta dissertação e ao professor Dr. Alexandre Augusto Massote que foi um grande incentivador e apoiador para a conclusão deste trabalho diante das dificuldades pessoais encontradas durante o mestrado.

Agradeço também ao professor Dr. Nuno Manoel Martins Dias Fouto pelas valiosas contribuições que facilitaram a conclusão desse trabalho.

A empresa que autorizou a coleta de dados.

A todos os companheiros de mestrado, que eu não saberia dizer os nomes, sob pena de cometer injustiças, pela ajuda, companheirismo e incentivo ao longo do curso de mestrado.

Ao meu falecido pai, que deixou muitos amigos e exemplos de caráter, honestidade e ética. É com grande prazer que dedico esse trabalho a ele, Nelson Kolanian, um empreendedor incansável que sempre teve a fibra e persistência de nunca desistir mesmo diante de forte adversidade. Ele sempre foi e será um exemplo para minha vida, agradeço profundamente a ele também pela oportunidade de me dedicar a esse mundo tão vasto e rico como a Engenharia de Produção. Tenho certeza de que se orgulhará pela conclusão dessa nova etapa em minha vida.

Agradeço a Deus, pela força que me proporciona, e pela crença de construir um ser humano melhor a cada dia.

A educação é um processo social, é desenvolvimento.
Não é a preparação para vida, é a própria vida.
John Dewey

RESUMO

O objetivo desse trabalho é identificar os principais fatores que influenciam no nível de serviço prestado a clientes em uma indústria de produtos esportivos, bem como a interação entre eles.As empresas de grande porte do setor vêm realizando investimentos em pessoas, processos e sistemas, com a finalidade de aumentar o nível de serviço ao cliente. Porém, nem sempre o resultado esperado é atingido devido suas estruturas, capacidades e, até mesmo, conhecimento do seu negócio para atender o mercado consumidor.O nível de serviço é diretamente impactado pela capacidade de se estimar a demanda de uma determinada cadeia logística bem como seu nível de estoque praticado e a capacidade de reação de uma planta que está ligada diretamente ao percentual de utilização da capacidade produtiva instalada. Quanto melhor for a capacidade de prever a demanda melhor será a aderência entre o planejado e o realizado, quanto maior nível de estoques melhor o nível de serviço, pois os estoques farão o papel de atender o que não foi previsto e quanto menor for à utilização de uma planta produtiva maior a capacidade de reação e atendimento.A amostra dos principais indicadores de performance foi extraído de uma indústria de produtos esportivos avaliando o nível de serviço dos últimos 24 meses de operação, a acurácia da previsão de vendas, níveis de estoques praticados bem como a utilização da capacidade produtiva de quatro segmentos de negócios distintos: bolas, calçados, confecção e meias.A finalidade do estudo é aprofundar na interação entre os principais fatores que influenciam no nível de serviço avaliando a confirmação das hipóteses em questão. Dependendo do ambiente de negócio a relevância de cada fator se alterna devido a fatores exógenos ao processo. Faz-se necessário a aplicação de uma técnica estatística de regressão linear múltipla num horizonte de 24 meses para detectar quais fatores influenciam mais diretamente no nível de serviço em quatro cadeias de suprimentos distintas.A análise do nível de serviço ao cliente pode ser melhor interpretada quanto maior for a disseminação e entendimento da estratégia de negócios de uma empresa, onde as definições dos processos de manufatura e vendas estão inseridos e alinhados à estratégia geral de uma empresa.

Palavras-chave: Nível de Serviço. Regressão linear múltipla. Indústria de artigos esportivos. Gestão da cadeia de suprimentos.

ABSTRACT

This study aims to identify which are the main factors that influence customer service level at sporting goods industry, as well as the interaction in between testing the hypotheses below.The large scale sporting goods industries has been spending investment in people, process and systems to increase their customer service levels .However , the results expected has not always been achieved due to the business knowledge, environment and the capacity for attend this consumer market.The customer service level is directly impacted by the capacity to foreseen the demand for specific supply chain as well as the inventory levels practiced and the factory responsiveness which is directly influenced by the factory occupation rate.The better are the capacity to forecast the demand better will be the match between planned and accomplished. The higher the inventory levels the better will be the customer service level due to the inventory in excess could attend the unforeseen demand .The smaller are the the plant occupation the better will be the plant responsiveness.The sample of key performance indicators was collected from Sporting goods industry evaluating the customer service level, forecast accuracy and inventory levels practiced as well as the factory occupation rate from 4 different business segments, Balls, Shoes, Indumentary and Socks.Depending on the business environment the relevance between the main factors that influence in the customer service level changes due to the exogenous factors at this process.In order to find the interaction between these factors and the relevance it is necessary to apply multi linear regression statistic technique in 24 months horizon plan to detect which factors are mainly influenced in the customer service level in 4 different supply chain environments.The customer service level analysis can be better perceived as much as the fertilization and business strategy understanding of the company, where the definition of manufacturing and sales process are inserted and aligned with the overall strategy of the company.

Keywords: Service Level. Multivariate linear regression data analysis. Sporting goods industries. Supply Chain management.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados de produção e complexidade da fábricas.....46
Tabela 2: Pressupostos do modelo clássico de regressão linear.....51
Tabela 3: Dados do fill rate dos segmentos.....54
Tabela 4: Dados da acurácia dos segmentos.....55
Tabela 5: Dados da cobertura de estoque dos segmentos.....57
Tabela 6: Dados da capacidade produtiva dos segmentos.....58
Tabela 7: Dados estatísticos do segmento de bolas.....60
Tabela 8: Resumo do procedimento proposto de bolas.....60
Tabela 9: Significância do modelo ANOVA.....61
Tabela 10: Significância dos parâmetros da regressão múltipla de bolas.....61
Tabela 11: Dados estatísticos do segmento de calçados.....62
Tabela 12: Resumo do modelo proposto de calçados.....62
Tabela 13: Significância do modelo ANOVA.....63
Tabela 14: Significância dos parâmetros da regressão múltipla de calçados.....63
Tabela 15: Dados estatísticos do segmento de confecção.....64
Tabela 16: Resumo do modelo proposto de confecção.....65
Tabela 17: Significância do modelo ANOVA de confecção.....65
Tabela 18: Significância dos parâmetros da regressão múltipla de confecção.....66
Tabela 19: Dados estatísticos do segmento de meias.....67
Tabela 20: Resumo do modelo proposto de meias.....67
Tabela 21: Significância do modelo ANOVA de meias.....67
Tabela 22: Significância dos parâmetros da regressão múltipla de meias.....68
Tabela 23: Resultados da significância dos parâmetros da regressão.....69

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Fill rate dos segmentos.....54
Gráfico 2: Acurácia dos segmentos.....56
Gráfico 3: Cobertura de estoques dos segmentos.....57
Gráfico 4: Capacidade produtiva dos segmentos.....58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Dinâmica da cadeia de suprimentos.....18
Figura 2: Modelo de supply chain management.....18
Figura 3: Cadeia de suprimentos.....19
Figura 4: Modelagem de consumo de materiais.....26
Figura 5: Matriz de priorização do nível de serviços 37

LISTA DE ABREVIATURAS

SCM – Supply Chain Management (gerenciamento da cadeia de suprimentos)

GCS – Gestão da cadeia de suprimentos

SCC – Supply Chain Council

SCOR -Supply Chain Operation Reference Model

ATP-Available to Promisse (disponível para promessa)

FEI – Fundação Educacional Inaciana

MTS-Make to Stock (Produção para estoque)

S&OP-Sales and Operation Planning (planejamento de vendas e operações)

PP – Ponto de Pedido

LT- Lead Time ressuprimento

MAPE (mean absolute percentage error) - erro percentual absoluto médio

MAPE P (mean absolute percentage error pound) - erro percentual absoluto médio ponderado

SPSS - Statistical Package for Social Science

KPI's - Key performance Indicators-indicadores chaves de performance

OTIF-On time in full (taxa de pedidos entregues completos na data e na quantidade pedida)

In full - taxa de pedidos entregues completos

Fill RATE-Taxa de pedidos entregues em volume ou unidades

SAC-Serviço de Atendimento ao Cliente

SCC-Supply Chain Council

CRC-Central de relacionamento como Cliente

CRM-Customer Relationship Management

P&D-Pesquisa e Desenvolvimento

JIT-Just in time

EO-Estratégia de Operações

TOC-Teoria das restrições

TI - Tecnologia da informação

OPT-Tecnologia de produção Otimizada

TPC-Tambor pulmão e corda

SKU-Stock keeping Unit-quantidade de itens variados no estoque

VIF (Variance Inflation Factor). fator de variação de inflacionário

ANOVA-Análise de Variância

CD-Centro de distribuição

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO…….....14
1.1 Objetivos e hipóteses.....15
1.2 Organização do trabalho.....15
2. REVISÃO LITERATURA.....17
2.1 Gestão da cadeia e suprimentos (GCS) e definições.....17
2.2 Previsão da estimativa de vendas e demanda.....21
2.3 Planejamento e controle logístico.....24
2.4 Administração e políticas de estoque.....25
2.5 Avaliação do desempenho da GCS indicativo de chave de performance.....27
2.6 Nível de serviço ao cliente.....27
2.6.1 Conceitos.....29
2.6.2 Fatores que influenciam no nível de serviço.....31
2.6.3 Escolha dos principais fatores e sua justificativa.....34
2.6.3.1 Gestão de demanda – a acurácia do processo de previsão das estimativas de vendas.....35
2.6.3.2 Gestão dos estoques – níveis de estoques e estoque de segurança.....35
2.6.3.3 Gestão dos processos de manufaturas – otimização e flexibillização.....39
3. ESTUDO DE CASO.....45
3.1 Introdução.....45
3.2 A cambuci 46
3.3 Dados das fábricas.....46
3.4 A cadeia de suprimentos da empresa cambuci.....47
3.5 Planejamento de demanda.....47
3.6 Planejamento de produção.....47
3.7 Suprimentos.....48
3.8 Núcleo de atendimento aos clientes e transportes.....48
3.9 Centros de distribuição.....49
4. METODOLOGIA DE PESQUISA.....50
4.1 Regressão linear múltipla revisão da literatura.....50
4.2 Variáveis de estudo e premissas do histórico.....52
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....60
5.1 Segmento de bolas.....60

5.2 Segmento de calçados.....62
5.3 Segmento de confecções.....64
5.4 Segmento de meias.....66
6. CONCLUSÕES.....70
REFERÊNCIAS.....72

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas duas décadas, a abertura de mercados e a globalização da economia, obrigaram as empresas a reavaliarem sua visão sobre nível de serviço ao cliente. A explosão do mercado de bens de consumo e serviços, com a introdução de novas marcas e produtos, obrigou a indústria nacional a tornar-se mais competitiva reavaliando e otimizando toda sua cadeia produtiva na busca da excelência do nível de serviço ao cliente. Em paralelo, esta renovação dos processos operacionais gera custos adicionais. Neste cenário, a equação para sobrevivência é o equilíbrio entre alta performance no atendimento e custos reduzidos. Por exemplo, estoques altos atualmente demandam um capital de giro desnecessário. Por outro lado, a ausência de inventários adequados pode gerar uma ruptura indesejada no nível de serviço ao cliente, ocasionando prejuízos de imagem e perdas de margem importantes para as empresas. Encontrar este equilíbrio perfeito é o grande desafio que as empresas vêm buscando num mercado onde as mesmas devem incrementar o portfólio de vendas com taxas de inovação e renovação cada vez mais altas e numa velocidade jamais imaginada.

Percebemos que um dos mercados mais dinâmicos nesse sentido é o de produtos esportivos, onde as empresas atuantes buscam uma renovação de suas coleções duas a três vezes ao ano. A complexidade do portfólio, não somente é agravada pela taxa de renovação, mas também pela quantidade de itens de linha, pelas cores, modelos e a grade de tamanhos existentes como, por exemplo, calçados, meias e confecção. Para estudarmos melhor os fatores que influenciam no desempenho do nível de serviço ao cliente precisamos conhecer o processo de GCS. A GCS envolve a integração dos processos de negócios por meio da cadeia de suprimentos, abrangendo a coordenação de atividades e processos, não apenas dentro de uma organização isolada, mas entre todas as que compõem a cadeia de suprimentos. A GCS baseia-se na idéia de que empresas devem estar estratégica e holisticamente integradas com os seus fornecedores e clientes (PIRES, 1995). Nesse trabalho estaremos restringindo o estudo dos processos da GCS que englobam a fábrica, não abordando as questões referentes ao processo de distribuição e logística de atendimento aos pedidos.

Considerando-se a estrutura organizacional horizontal, os níveis (LAMBERT, 2001) ou camadas (SLACK, 1993) da cadeia de suprimentos da empresa focal podem ser representados no sentido dos fornecedores ou prestadores de serviços, a montante (upstream), ou no sentido dos clientes, a jusante (downstream).

1.1 Objetivos e hipóteses

Este trabalho visa estudar os principais fatores que influenciam no nível de serviço prestado a clientes de uma empresa nacional fabricante de produtos esportivos, considerando a performance de atendimento de suas quatro fábricas: bolas, confecção, meias e calçados. Para isso será aplicada a técnica de regressão linear múltipla.

Uma vez identificadas as deficiências de gestão em seus processos operacionais, o estudo analítico determinará um caminho para a solução de tais problemas, identificando dentre os fatores analisados qual (is) o(s) fator (es) preponderante(s) que influencia(m) o nível de serviço ao cliente?

Definidos o escopo e propósito deste trabalho, estudaremos as seguintes hipóteses:

a) 1ª Hipótese – Quanto melhor for o processo de previsão de demanda maior o nível de serviço;

b) 2ª Hipótese – Quanto maiores os níveis de estoque maior o nível de serviço;

c) 3ª Hipótese - Quanto menor a taxa de ocupação fabril maior a performance do nível de serviço ao cliente.

1.2 Organização do trabalho

No capítulo 2 a revisão da literatura foi trabalhada sob diversos aspectos que influenciam no nível de serviço: primeiramente no que tange à gestão da cadeia de suprimentos que engloba uma série de processos que influenciam no nível de serviço como: a gestão das estimativas de venda, o planejamento e controle de produção bem como a administração de estoque de uma empresa.

No capítulo 2 foi elucidado os principais conceitos do nível de serviço bem como a escolha dos principais fatores que influenciam o nível de serviço.

Devido ao grande numero de variáveis fez-se necessário a complementação do estudo por métodos quantitativos. Foi escolhido a técnica estatística de regressão linear múltipla para identificar a correlação e a relevância entre as variáveis estudadas.

O estudo foi extendido a quatro cadeias de demanda com comportamentos distintos durante o período de vinte e quatro meses para ampliar o espectro da análise e enriquecer o trabalho.

No capítulo 3 foi abordado um estudo de caso e um breve descritivo sobre a cadeia de suprimentos da Cambuci, bem como uma descrição da complexidade do portfólio em questão.

A metodologia de pesquisa está descrita no capítulo 4 e os resultados analisados a partir de técnicas estatísticas multivariadas são apresentados no capítulo 5 com as confirmações ou não das hipóteses levantadas.A conclusão final se encontra no capítulo 6 .

2.REVISÃO DA LITERATURA

2.1 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS (GCS)

A Cadeia de Suprimentos (Supply Chain) é um conjunto de atividades que compõe o processo de negócio de uma organização que gerencia o fluxo dos materiais físicos com a finalidade de atender à demanda de forma otimizada. Segundo Chopra e Meindl (2003), uma cadeia de suprimentos engloba todos os estágios (clientes, varejistas, distribuidores, fabricantes e fornecedores) envolvidos, direta ou indiretamente, no atendimento ao pedido de um cliente.

A Gestão da Cadeia de Suprimentos (GSC) permite uma integração de processos desde a geração de demanda até o atendimento final do pedido a um cliente e, dependendo do nível de controle, a gestão pode se estender até o gerenciamento da cadeia em níveis ou camadas ou desde o fornecimento do insumo até a reposição do produto no estoque de um determinado cliente. Essa integração visa antecipar as variações de demanda por meio de um ciclo de informação ágil e confiável, trafegando as informações entre as entidades tomadoras de decisão com a finalidade de otimizar lotes de produção, compra, transportes, e os demais recursos ao longo da cadeia de suprimentos (HIPÓTESES 1 e 2).

Desta forma, o objetivo da Gestão da Cadeia de Suprimentos é maximizar a sinergia entre todas as partes da cadeia, a fim de atender o cliente final da maneira mais eficiente possível. Segundo Kee (2010), o objetivo é tornar os processos de negócio mais eficientes e eficazes, reduzindo custos, níveis de estoque, melhorando a qualidade e criando vantagem competitiva e valor para a cadeia de suprimentos.

O foco no atendimento de um pedido perfeito a um cliente final, otimizando os custos de produção, entrega, transporte e compra dos insumos demanda uma série de desafios de integração e coordenação do processo. As flutuações de demanda bem como a ausência de controles e fluxos de informação geram um efeito chicote na cadeia gerando ruptura no atendimento a pedidos (Slack et al., 2002).

Segundo Ballou (2004), o gerenciamento da cadeia de suprimentos ou Supply Chain Management (SCM) é um termo surgido mais recentemente que capta a essência da logística integrada de forma mais ampla.

A logística/cadeia de suprimentos é um conjunto de atividades funcionais como comprar, transportar,controlar os estoques e converter matérias primas em produtos acabados, agregando valor ao produto (BALLOU, 2004).

O conceito de rede de suprimento, definido por Slack (1993), pressupõe a adoção coordenada de estratégias de manufatura entre os parceiros de negócio.

O modelo de Lambert e Cooper (2000) considera três elementos para a gestão da cadeia de suprimento: processos de negócios, componentes de gestão e estrutura, conforme ilustrado nas figuras 1.

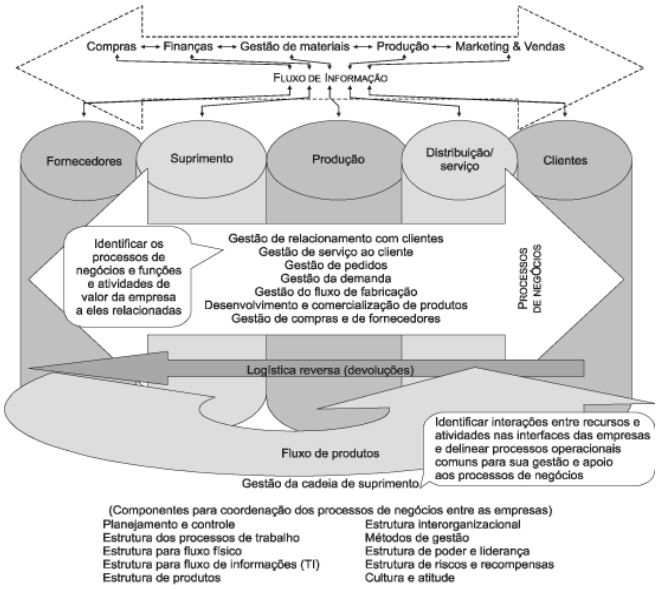

Figura 1: Dinâmica da cadeia de suprimentos: escopo, função e instituições.

Fonte: autor "adaptado" de Lambert; Cooper, 2000

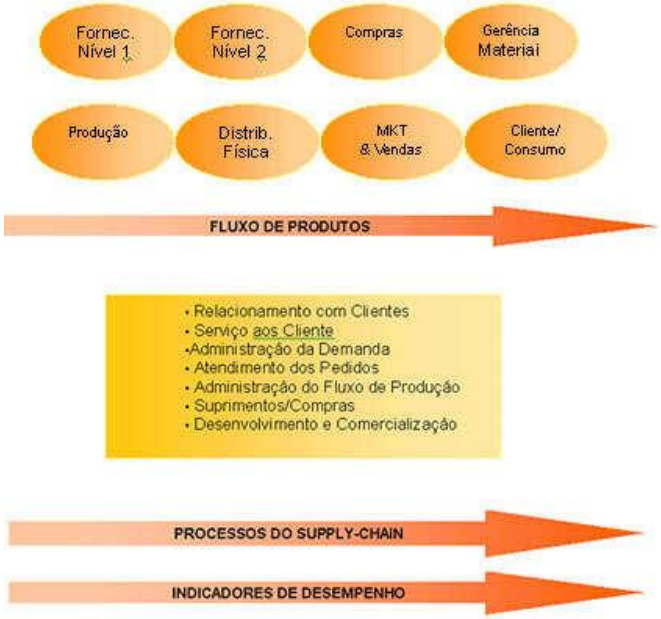

Figura 2: o modelo do Supply Chain Management

Fonte: Lambert (1998)

Dentre os processos de negócio que permeiam o SC será focado os processos de gerenciamento da demanda, produção, estoques e manufatura, não englobando os processos de negócio como a administração dos pedidos e serviços de logística e transporte.

Desta forma, um dos princípios norteadores da GCS é “assegurar maior visibilidade dos eventos relacionados à satisfação da demanda, com o objetivo de minimizar os custos das operações de manufatura e logísticas entre empresas, constituintes do fluxo de materiais, componentes e produtos acabados” (Chopra e Meindel, 2003 apud Assumpção, 2003, p.346).

Considerando sua extensão, uma cadeia de suprimentos envolve o fluxo desde a extração de matéria-prima ou minerais da terra, passando pelos fabricantes, atacadistas, varejistas e os usuários finais (NEW; PAYNE, 1995). Tan (2001) referindo-se a esse modelo lembra que, onde for apropriado, ele também poderá envolver a reciclagem ou reutilização dos produtos.

Lambert, Cooper e Pagh (1998) descrevem a cadeia de suprimentos sob uma perspectiva diferente quando afirmam que a descrição de uma cadeia de suprimentos deve ser feita a partir de uma empresa, denominada “empresa focal” ou “empresa foco”. Os membros da cadeia de suprimentos compreendem, nessa visão, todas as organizações com as quais a empresa focal interage direta ou indiretamente através de seus fornecedores ou clientes, desde o ponto de origem até o ponto de consumo (LAMBERT; COOPER; PAGH, 1998). A Figura 3 ilustra uma cadeia de suprimentos, na perspectiva de Lambert, Cooper e Pagh (1998).

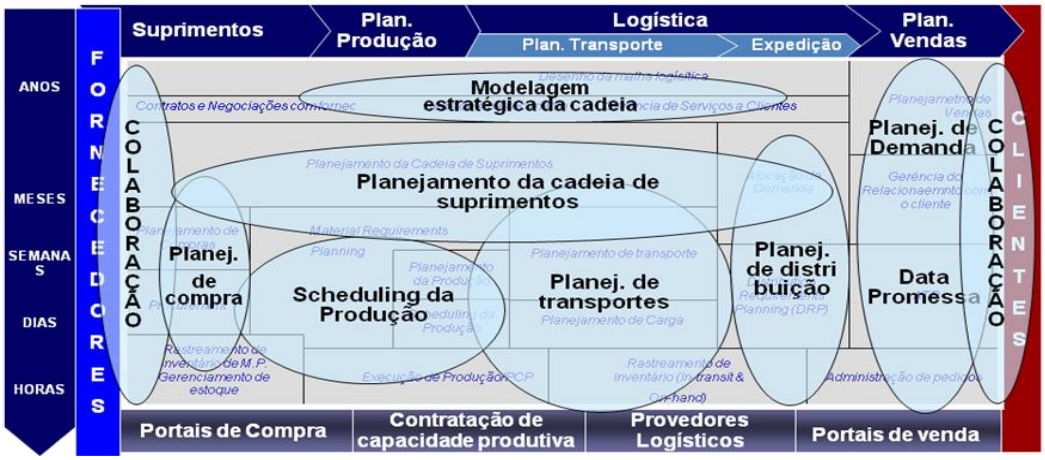

Figura 3: Cadeia de Suprimentos

Fonte: Lambert; Cooper; Pagh, 1998.

O entendimento incompleto das possibilidades da logística, embora danosas em qualquer empresa, prejudicam de forma mais acentuada aquelas que produzem bens de consumo, objeto deste estudo - indústria de produtos esportivos. Isso porque essas empresas, em função da forma de comercialização de seus produtos, necessitam de intermediários no

processo de distribuição de seus produtos até o consumidor final. A medida que mais agentes se posicionam entre a produção e o consumo, maior é a necessidade de que suas ações sejam coordenadas para que todo o sistema possa ser otimizado.

A logística, auxiliada pelo desenvolvimento de TI, pode fazer esse papel de coordenação, ajustando todos os elos dessa cadeia, da produção ao consumo, tendo como resultado um cliente final satisfeito e uma alta lucratividade para todos os agentes envolvidos na distribuição. Desde o momento em que a produção é finalizada até o momento no qual o comprador adquire o produto, as mercadorias são responsabilidade da logística, cuja tarefa maior é garantir a disponibilidade dos produtos requisitados pelos clientes, a medida que estes os desejem, e fazer isso a um custo razoável.

A logística tem um papel relavante na prestação do nível de serviço, Ballou (2001) salienta que ela é responsável por oferecer mercadorias ou serviços esperados pelos clientes, nos locais apropriados em relação às suas necessidades, nos prazos acertados ou esperados e nas melhores condições físicas possíveis, a fim de atender as necessidades dos clientes, proporcionando o máximo de retorno financeiro para a empresa. Novaes (2001) reforça essa idéia afirmando que a logística busca, de um lado, otimizar as atividades da empresa de forma a gerar retorno através de uma melhoria no nível de serviço a ser oferecido ao cliente e, de outro lado, prover a empresa de condições para competir no mercado, como por exemplo, através da redução dos custos.

Os processos de uma cadeia de suprimentos também foram discutidos pelo Supply Chain Council (SCC, 2002), que desenvolveu o Modelo de Referência para as Operações da Cadeia de Suprimentos (Supply Chain Operations Reference Model) ou SCOR detalhado na seção 2.6.2. O SCOR define um modelo que pretende ser uma referência para a cadeia de suprimentos, permitindo que as empresas padronizem os termos e possam realizar benchmarking com seus parceiros. O SCOR define cinco processos da cadeia de suprimentos:

a) Planejamento (Plan);

b) Aquisição (Source);

c) Fabricação (Make);

d) Entrega (Deliver);

e) Retorno (Return);

Neste trabalho, focaremos no In bound Supply Chain estudando os processos: Plan, Source e Make até a entrega na porta da fábrica não englobaremos o processo de atendimento a pedidos: Delivery e Return.

2.2 Previsão das Estimativas de Vendas e Definições de Demanda

A missão básica que a área comercial/marketing executa na maioria das empresas é gerar lucro, através de duas ações básicas: obter e atender a demanda (KOTLER, 1998). Conseguir demanda é resultado dos esforços promocionais, assim como do preço e da composição da carteira de produtos oferecidos ao público. Uma vez conseguida a demanda, esta deve ser atendida e é quando a distribuição física age e é reconhecida como agente estimulador da demanda.

O termo "Gestão de Demanda" que pode ser entendido por meio da definição da palavra "demanda", que segundo Proud (1999, p.568), significa "uma necessidade para um produto ou componente particular". Em se tratando de produtos finais, os dados de demanda são comumente diferentes dos dados de vendas, pois a demanda não necessariamente resulta em vendas.

Com o entendimento da palavra "demanda" o processo de negócio "Gestão de Demanda" é definido, segundo APICS (1998), como a função de reconhecimento de todas as demandas por produtos e serviços para atender o mercado.

Outras referências encontradas na literatura definem quais são as principais atividades existentes em um processo de Gestão de Demanda dentro de uma organização. Baseado em autores como Arnold e Chapman (2001), Corrêa et al. (1997), Pires et al. (2001), Proud (1999) e Vollmann et al. (1997), conclui-se que o processo de Gestão de Demanda, principalmente em ambientes de produção para estoque - Make to Stock (MTS) pode ser dividido em oito macro-atividades:

a) Prever a demanda: é a função do negócio que se preocupa em predizer as vendas e o uso de produtos de forma que eles possam ser comprados ou manufaturados adiantadamente nas quantidades apropriadas (APICS, 1998);

b) Comunicar-se com o mercado: Essa atividade é responsável por colher e analisar as informações existentes no mercado. Empresas bem sucedidas sabem que elas terão uma chance de se preparar para o surgimento das demandas se elas mantiverem seus pontos de escuta próximos aos clientes. Tradicionalmente, isso é feito por meio da força de vendas, que visita as instalações dos clientes, conversa com os gerentes de compra e, de alguma forma, tenta estimar quanto e quando serão colocadas novas ordens (PROUD, 1999).

c) Influenciar a Demanda: Segundo Proud (1999), a comunicação conduz ao conhecimento e o conhecimento conduz a influência. Com um bom nível de conhecimento do mercado consumidor a empresa tem o poder de dimensionar qual parcela do mercado pode ser

influenciada por suas ações e qual parcela não permite tal influência. A influência da demanda é um fator que deve ser pesquisado para se conseguir uma melhor utilização dos recursos existentes.

d) Prometer prazos de entrega: Para vários produtos, os clientes não esperam que a entrega seja imediata, mas ao contrário, eles colocam a ordem esperando uma entrega futura (VOLLMANN et al., 1997). Desta forma, a data de entrega do produto é determinada por meio do conceito de disponível para promessa ou simplesmente Avaiable to Promise (ATP), o qual, segundo APICS (1998, p.6), “é a porção não comprometida do estoque da empresa e de sua programação da produção mantida no planejamento mestre para suportar a promessa de ordens para os clientes”.

e) Priorizar e Alocar: Em uma situação onde não há produto suficientemente disponível ou que os materiais e recursos necessários para produzir o produto requerido não estão disponíveis, a decisão de qual cliente atender e de qual terá que esperar deverá ser tomada (PROUD, 1999). Geralmente, esta decisão fica a cargo da área comercial e/ou Marketing.

f) Entrada de ordens de Clientes: Segundo Willcox (2000), entrada de ordens é a atividade de aceitar e traduzir o que um cliente quer para os termos usados por um fabricante ou distribuidor. Tal processo pode ser tão simples quanto criar documentos de envio das mercadorias em ambientes de produção MTS ou pode ser uma série de atividades mais complicadas, incluindo esforços de design para produtos produzidos sob ordens.

g) Planejar Nível de Serviço aos Clientes: Nível de serviço aos clientes relaciona-se com a disponibilidade do produto final, principalmente, em termos de quantidades e confiabilidade dos prazos de entrega (VOLLMANN et al., 1997). O processo de Gestão de Demanda possui papel importante ao tratar as questões inerentes ao nível de serviço, como alocação de quantidades e prazos e estoque de segurança, assunto que será tratado no próximo item (2.6.3.2)**.**

h) Planejar a Distribuição: segundo Santa Eulália (2001, pg. 68), "as atividades de distribuição são planejadas com base nas informações desenvolvidas pela Gestão de Demanda, como a definição de promessa de datas de entregas para clientes, de remessas para ressuprimentos de estoques, abastecimentos interplantas, etc., definindo-se o que se chama de programas de transportes. Além disso, as capacidades de estocagem e transportes e outros recursos que operam dentro da função distribuição em uma base diária, podem também ser planejadas e controladas utilizando-se essas informações".

As empresas com características, complexas e com longos prazos de entrega, que englobam desde o desenvolvimento de novos produtos, produção, distribuição, desenvolvimento de novas estratégias de marketing e vendas, treinamento da força de venda, devem estar integradas para serem eficazes. Em tal cenário, um dos principais fatores que contribui para o sucesso no desempenho do nível de serviço é a função de previsão de vendas, principal input da atividade de planejamento mestre da produção (Hipótese 1).

O mercado de bens de consumo em geral, possui variações na demanda durante os períodos do ano. Este comportamento de demanda dificulta ainda mais a elaboração da previsão de vendas, e conseqüentemente o planejamento mestre da produção. Esses dados, aliados a certas características de produção, permitem deduzir a grande complexidade envolvida na equalização dos números de produção para que se evite faltar ou sobrar estoques, programar a produção, recursos e insumos necessários e se evitar ociosidade de mão- de - obra.

Diante do exposto, um dos principais fatores que contribuem para o sucesso de uma cadeia de suprimento de uma empresa é a previsão de vendas. Em especial, quando se trata de empresa com muitos itens em seu portfólio, que lança e desativa um grande número de produtos no ano, que trabalha no mercado de bens de consumo e que utiliza o canal de vendas através de lojas como é o caso da empresa em estudo. Nestes cenários, a previsão de demanda é fundamental para se planejar o processo de produção e de suprimentos ,quanto maior a assertividade da demanda menor o desbalanceamento de estoques na cadeia e conseqüente elevação de gastos (CERETTA; GIACOBO, 2010).

Somados às questões descritas anteriormente, o processo de lançamentos de novos produtos e descontinuações de produto do portfólio ,ambos são processos que influenciam na gestão da demanda canibalizando a venda alterando significativamente o mix de venda dos demais itens existentes no portfólio.Isto significa que deve existir um gerenciamento da cadeia com dupla responsabilidade: planejamento de lançamentos e planejamento de produtos de manutenção. Nestes dois contextos, as atividades na cadeia assumem características distintas, com previsão de vendas quantitativa e qualitativa (PULLMAN; DILLARD, 2008).

Com a maior integração de seus processos e visando a melhoria na gestão da demanda, algumas empresas adotaram o Sales and Operations Planning (S&OP). Segundo Wallace (1999):

> "o S&OP atinge os objetivos de nível de serviço ao cliente e melhoria de desempenho da cadeia de suprimentos mantendo a demanda e a produção balanceadas com foco nos volumes agregados e nas famílias de produto, de maneira que questões de mix, produtos individuais e ordens de clientes possam ser tratados prontamente. O melhor balanceamento se dá devido a maior visibilidade da empresa em relação às demandas de médio prazo, e traz como um dos grandes benefícios o nivelamento da produção, de tal forma que custos de hora-extra, contratações e demissões, treinamento, e capacidade ociosa sejam diminuídos ou totalmente evitados."

Em um processo de S&OP devem ser consideradas todas as informações obtidas pelo dimensionamento do mercado, as estratégias competitivas e as limitações de recursos e capacidade. Todas essas informações estão configuradas em dois componentes básicos do S&OP, que são a Previsão de Vendas e o Planejamento Agregado da Produção. Enquanto o primeiro visa a coleta, tratamento e análise de informações para se gerar uma estimativa de vendas futuras, o segundo visa estabelecer níveis gerais de produção, estoques e capacidade para um período de médio/longo prazo (PIRES, 1995).

Portanto, pode-se entender que o S&OP tem como objetivos principais atender o nível de serviço ao cliente esperado e, ao mesmo tempo, aumentar o fluxo de caixa e proporcionar o retorno financeiro desejado.

2.3 Planejamento e Controle Logístico

Disponibilidade de produto, pronta entrega e atendimento correto aos pedidos são alguns dos serviços que agradam ao cliente e geram vendas adicionais .É o nível de serviço ao cliente que une os esforços de promoção e distribuição, e a qualidade com que o fluxo de bens e serviços é devidamente acompanhado, resulta no nível de serviço logístico da empresa. Como o nível de serviço logístico está associado aos custos de prover esse serviço, é necessário que o seu planejamento se inicie com as necessidades de desempenho exigidas pelos clientes no atendimento dos seus pedidos.

Segundo Ballou (2001), a logística envolve todas as operações relacionadas com planejamento e controle de produção, movimentação de materiais, embalagem, armazenagem e expedição, distribuição física, transporte e sistemas de comunicação que, realizadas de modo sincronizado, podem fazer com que as empresas agreguem valor aos serviços oferecidos aos clientes e também gerando oportunidades de um diferencial competitivo perante a concorrência.

O planejamento inadequado e desagregado pode ocasionar a falta de estoques em uma cadeia de suprimentos,pode trazer conseqüências negativas para o negócio. A falta de

produtos faz com que a empresa tenha custos adicionais com horas extras na produção para repôr com urgência itens faltantes, as compras urgentes custam mais caro, os transportes se tornam urgentes e acabam utilizando frete dedicado ou aéreo para redução de tempos de entrega. Com isso, há um aumento dos custos dos insumos, a empresa perde vendas, paga multas por atraso e perde clientes; enfim, uma cadeia com essas deficiências tem seu fluxo de caixa e rentabilidade dos seus negócios prejudicados.

Os custos de estoque naturalmente existentes ao longo de uma cadeia produtiva assumem valores muito superiores aos custos de estoques controlados tradicionalmente pela empresa (insumos, em processo, semi-acabados e acabados). Como então equacionar a necessidade de gerenciamento de custos ao longo dos principais estágios da cadeia, diante da variação de demanda, erros de previsão e lotes de compra e de produção mal dimensionados?

2.4 Administração e Políticas de Estoque

Segundo Ryzin (2001), ao projetar as vendas para o médio prazo, a empresa levanta os dados necessários para planejar um desbalanceamento entre a demanda e o suprimento, ou seja, para construir estoques a serem consumidos no período de alta demanda. Por estar constantemente monitorando as previsões de vendas globais, a empresa tem condições de rever com freqüência o trade - off entre a armazenagem próxima ao cliente e o envio direto do local de produção. Esta escolha tem impacto direto nos estoques existentes devido ao tempo e distância entre ponto de produção e venda.

O plano de produção de médio prazo aumenta o horizonte visível para os departamentos de compras e manufatura, os quais podem adotar uma estratégia que melhor balanceie os ganhos de economias de escala com custos de estoque. E, ao se comparar as vendas previstas com as realizadas, têm-se dados para medir as incertezas de demanda e desenvolverem-se políticas de estoque que garantam o atendimento ao cliente com o menor impacto nos estoques (Hipótese 2).

Assim, como estabelecer os níveis de estoques desejáveis para uma gestão eficaz e eficiente? Nas referências pesquisadas, demonstramos diversas práticas de administração dos estoques nas corporações. A administração dos estoques baseada no atendimento a demanda de vendas nos direciona a utilização do estoque de segurança nas definições de sua política de estoques. A composição e determinação dos níveis de estoques advêm de cálculos baseados em duas informações básicas: a previsão de demanda para o produto ou taxa de consumo do estoque (D) e seu tempo de reposição (lead-time).

Porém sabemos que existem diversos fatores que influenciam na gestão da demanda e que ela não se mantém linear (fixa) ao longo dos ciclos, geralmente, medidos por mês. Abaixo, ilustramos duas situações, onde chamamos de mundo ideal: situação onde demanda é fixa e o mundo real: situação onde a demanda sofre variações ao longo dos ciclos.

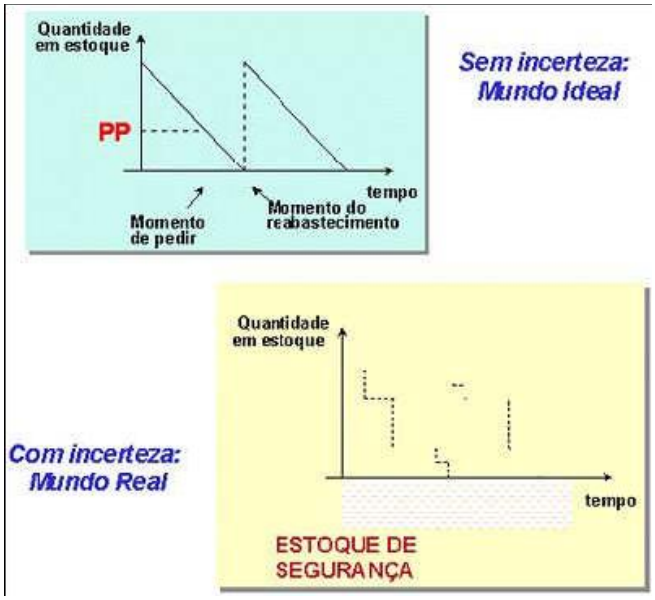

Figura 4 - "Modelagem de consumo de materiais"

Fonte: Wanke, 2006

Segundo Wanke (2006), em um mundo ideal, sem incerteza, a taxa de consumo média (D) dos produtos é totalmente previsível dia após dia. Desta forma, pode se saber exatamente quando o nível de estoque chegará à zero, ou seja, o momento do reabastecimento, ou seja, para quando devemos programar a chegada de novos produtos. Basta desdobrar no tempo lead-time de ressuprimento (LT), a partir do momento do reabastecimento, para determinar o momento de pedir o ressuprimento. O Ponto de Pedido (PP) é simplesmente o momento de pedir convertido para o nível de estoque através do produto entre a taxa de consumo média pelo lead-time de ressuprimento (D*LT).

Por outro lado, no mundo real (com incerteza) a taxa de consumo dos produtos não é totalmente previsível, podendo variar consideravelmente ao redor do consumo médio. Além disto, o lead time de ressuprimento também pode variar, ocasionando atrasos na entrega. Para se proteger destes efeitos inesperados, as empresas dimensionam estoques de segurança, em função de uma probabilidade aceitável de falta de produto em estoque (WANKE, 2006).

Com incertezas presentes no processo, o estoque de segurança é dimensionado como uma função do nível de serviço ao cliente e das médias e dos desvios padrão da demanda por

unidade de tempo e do LT, calculados com base na série histórica de dados. As formações do estoque de segurança em ambientes de planejamento, cuja base de cálculo de necessidades está associada à previsão de demanda, possuem a vantagem de poder incorporar variações explicadas da demanda ao longo do tempo, como sazonalidades e tendências de crescimento, exigindo, porém métodos mais complexos de análise para o dimensionamento de estoques.

2.5 Avaliação do Desempenho da CS - Indicadores Chave de Performance

A otimização dos processos na CS também exigiram uma nova forma de medição de performance do desempenho das empresas em seus diversos setores, surgindo a medição dos Key Performance Indicators (KPI´s) ou Indicadores Chave de Performance, dentro dos quais, um dos mais relevantes para avaliar o nível de serviço ao cliente é o On Time In Full (OTIF), ou seja, a entrega dos produtos/serviços deve acontecer em uma determinada data, horário e local previamente especificada em conjunto com o cliente - On Time, e os produtos/serviços devem estar dentro das especificações acordadas com o cliente: qualidade intrínseca, dimensões, quantidade, perfeitas condições físicas e quaisquer outros atributos específicos de cada setor - In Full.

Outro importante indicador de avaliação do atendimento ao nível de serviço ao cliente é o Fill Rate (Taxa percentual de preenchimento ou Taxa de atendimento do Pedido). Este indicador é um desmembramento do OTIF, ou melhor, mede o percentual de pedidos atendidos nas quantidades e especificações solicitadas pelo cliente.

O Fill Rate é indicado para avaliação de atendimento de produtos que apresentam demanda constante com variações desprezíveis (estacionária) com planejamento a longo prazo para seus ciclos de vendas. Para avaliações de performance de atendimento para produtos com demanda variável, é necessário a adaptação dos fatores conforme sua variação e, neste caso, é aconselhável a adoção de uma estratégia de planejamento/produção make-to-stock (THOMAS, 2005).

2.6 Nível de Serviço ao Cliente

No início dos anos 90, a abertura de mercado e o processo de globalização da economia mundial geraram uma grande competitividade entre as empresas na comercialização de seus produtos e serviços, fazendo-se necessário no processo de venda ao

consumidor, além da simples disponibilização de seus produtos e serviços, o pleno atendimento ao cliente.

Segundo Gianesi e Corrêa (1994) fatores como o desejo de melhor qualidade de vida, mais tempo de lazer, mudanças demográficas, socioeconômicas e tecnológicas, maior urbanização, além da sofisticação das exigências dos consumidores contribuíram para o aumento da demanda por serviços.

Com esta nova característica do mercado também cresceu o interesse pelo estudo das particularidades deste setor, uma vez que um serviço se diferencia em muitos aspectos de um produto tangível. Neste momento, fica evidente a dicotomia existente ao se enfatizar que um produto é um objeto, um aparelho, uma coisa, enquanto que um serviço é uma ação, uma performance, ou melhor, o resultado de um esforço (BERRY, 1996).

Nasceu uma nova relação com o consumidor, onde as empresas ampliaram e estreitaram os canais de comunicação com seus clientes passando a se preocupar com suas necessidades e expectativas que estão além da simples aquisição dos bens de consumo ou prestação de serviços. Dentro desta nova perspectiva de atendimento ao cliente surgiu o requisito Nível de Serviço ao Cliente ou Customer Service level.

A administração das informações sobre satisfação dos clientes (reclamações e sugestões), vendas e clientes perdidos, demandas de vendas reprimidas, geralmente, são de responsabilidade do setor de marketing nas empresas, sendo assim, também responsáveis pela gestão do nível de serviço ao cliente. Desta forma, a garantia de um alto nível de serviço ao cliente visa um planejamento estratégico integrado da área comercial (marketing e vendas) com a área de operações (supply chain, manufatura e distribuição) (KOTLER, 1998).

Com a mudança na relação das empresas com seus clientes os antigos Serviços de Atendimento aos Clientes (SAC) foram substituídos pelos Customer Relationship Management (CRM) ou Centrais de Relacionamento com o Cliente (CRC) e Ouvidorias. Estes novos departamentos, além de resolverem os "antigos problemas" de seus clientes, somaram mais uma atribuição às suas responsabilidades, a de coletar informações e dados para acompanhamento de alguns fatores do nível de serviço ao cliente, sobre os quais comentaremos no item 2.6.1.

Esta dinâmica e a aceleração do crescimento sócio-econômico do período aconteceram e ao mesmo tempo se beneficiaram dos avanços da TI, sendo a Internet um dos principais meios de trocas de informações e comunicação, possibilitando uma nova forma de consumo, ou melhor, ampliando o acesso a um mercado globalizado. Produtos e serviços podem ser comprados de qualquer lugar do mundo a qualquer hora, independente das dimensões das

empresas e alcance de seus negócios. Os lançamentos de novos produtos e tecnologias estão sendo apresentados e disponibilizados ao mundo em tempo real, facilitando a comparação das marcas, produtos e serviços, assim como a percepção do nível de serviço oferecido aos clientes (CHONG; OOI; SORAL, 2009).

O avanço de TI também foi necessário para os sistemas de administração, permitindo a maior integração e velocidade na troca de informações do planejamento em todos os níveis - Enterprise Resources Planning (ERP). Segundo Davenport (1998), como uma das mais importantes ferramentas de gestão integrada, um sistema ERP tem a finalidade de inter-relacionar todos os departamentos e funções dentro de uma empresa por meio de um sistema computacional único que possa suportar as necessidades destes departamentos. Além disso, melhora o fluxo de dados nas empresas e facilita o acesso às informações gerenciais em tempo real (On Time e On Line), gerando, na maioria das vezes, enormes ganhos de produtividade e maior velocidade de resposta.

É fundamental ressaltar que a empresa, além do monitoramento da satisfação dos clientes em relação ao serviço oferecido, deve, também, monitorar o retorno que todo este processo está trazendo aos acionistas, ou seja, se está sendo rentável. Christopher (1997) defende que a empresa deve monitorar suas atividades, avaliando se os custos para desenvolver alto nível de serviço aos seus clientes não sejam maiores que as receitas proporcionadas pelos mesmos, pois, sendo assim, não se justifica o investimento. A empresa deve estar atenta para a relação do custo/benefício nas decisões de provimento do nível de serviço a ser oferecido aos seus clientes.

2.6.1 Conceitos

O conceito de nível de serviço ao cliente é muito amplo e interdependente da atuação da empresa em seu mercado.

A alta competitividade no mercado exigiu das empresas uma maior disponibilidade de acesso aos seus produtos e reduções de custos como elementos essenciais para sobrevivência das empresas. Porém, tais elementos não são suficientes para seu sucesso, segundo Ernst e Kim (2002), a nova lógica da economia pressupõe que as empresas desenvolvam novas capacidades, são elas:

a) Flexibilidade Operacional, acompanhando as exigências e incertezas do mercado;

b) Rapidez no Aprendizado e Adaptação de Novas Habilidades;

c) Estratégias para Penetração em Novos Mercados;

Os mesmos autores enfatizam que as corporações multinacionais encontram-se em fase de transição, alterando radicalmente seus planos de expansão e crescimentos individuais para estratégias de liderança de redes globais de produção que integrem suas bases de suprimentos, conhecimentos e clientes (ERNST; KIM, 2002).

Para o cliente/consumidor final, o valor percebido é função do desempenho da cadeia de serviço a ele prestado. Do ponto de vista da logística, esse desempenho resulta de quatro aspectos que são: Velocidade, Consistência no Atendimento aos Pedidos, Eficiência na Comunicação com o Cliente e Flexibilidade no Atendimento às suas Necessidades e Expectativas (COYLE; BARDI; LANGLEY, 2003).

Segundo Grönroos (1995, p.53), a percepção da boa qualidade é obtida quando a qualidade experimentada atende às expectativas do cliente, ou seja, à qualidade esperada. Porém, "se as expectativas não são realistas, a qualidade total percebida será baixa mesmo se a qualidade experimentada, medida de forma objetiva, for boa".

Os autores Berry e Parasuraman (1995) escrevem que há dois níveis de expectativas, o desejado: o que se espera receber e o adequado: o que se considera aceitável. Entre um e outro há uma zona de tolerância. Se o desempenho do serviço estiver no âmbito da zona de segurança será considerado satisfatório. Desempenho abaixo das expectativas produz frustração e superior encantará o cliente, podendo conquistá-lo e fidelizá-lo.

Muitos autores consideram que o aumento do Nível de Serviço ao Cliente ou Customer Service level, decorre da excelência da Gestão da Cadeia de Suprimentos e requer a integração total dos processos de negócio ao longo desta cadeia, além da excelência operacional das empresas (BOWERSON, 2001), (LAMBERT, STOCK e ELLRAM, 1998), (MENTZER, 2004).

A cadeia de suprimentos parte integrante da logística, a qual trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável (BALLOU, 1993).

O produto oferecido por qualquer empresa pode ser naturalmente descrito pelas características de preço, qualidade e serviço. Compradores selecionam fornecedores baseados numa combinação dessas características para satisfazer suas necessidades. Vendedores inteligentes procuram criar diferentes combinações dessas três características básicas para atingir diferentes classes de compradores e segmentos de mercado. O nível de serviço ao cliente oferecido pode ser o diferencial competitivo, podendo ser um elemento promocional

tão importante como desconto no preço, propaganda, vendas personalizadas ou condições de vendas favoráveis. Além disso, transporte especial, maior disponibilidade de estoque, processamento rápido de pedidos e menor perda ou dano de transporte, geralmente afetam positivamente os clientes e, logo, as vendas.

Assim, verificamos que a adequada gestão da demanda de vendas, da cadeia de suprimentos, somadas a processos operacionais capazes e suficientes, garantirão o alto padrão de nível de serviço ao cliente.

2.6.2 Fatores que Influenciam no Nível de Serviço

Resultando de uma análise conjunta das informações pesquisadas na revisão das referências, relacionamos de maneira ampla e generalizada os diversos fatores que influenciam os processos estudados até o momento. Dando foco, principalmente, aos processos de gestão de demanda, gestão da cadeia de suprimentos e operacionais (Manufatura). Segundo (GARVIN,1993), temos fatores diretos e indiretos que são os principais geradores de valor na avaliação dos produtos e serviços, portanto fatores que influenciam o nível de serviço ao cliente.

a) Custo inicial - o preço ou o custo para se adquirir um produto;
b) Custo operacional - o custo para operar ou usar um produto ao longo de sua vida útil;
c) Custo de manutenção - o custo para manutenção de um produto ao longo de sua vida útil. Inclui pequenos reparos e reposição de peças;
d) Desempenho - as características primárias para operação de um produto ou serviço;
e) Características - as características secundárias de um produto ou serviço;
f) Confiabilidade - a probabilidade de um produto ou serviço falhar durante certo período de tempo;
g) Conformidade - o grau em que um produto ou serviço reúne os padrões preestabelecidos;
h) Durabilidade - o número de vezes que um produto pode ser usado antes de deteriorar-se fisicamente ou não ser viável economicamente repará-lo;
i) Estética - a aparência, o sentimento, o gosto, o cheiro e o som de um produto ou serviço;

j) Qualidade percebida - o impacto da marca, a imagem da empresa e a propaganda;
k) Precisão - se os itens corretos foram entregues nas quantidades certas;
l) Completude - se os carregamentos (entregas) foram completos na primeira vez ou se houve necessidade de emitir novos pedidos para determinados itens;
m) Confiabilidade - se os produtos foram entregues na data estipulada;
n) Disponibilidade - a probabilidade de ter em estoque certo item no momento da emissão do pedido;
o) Velocidade - o tempo decorrido entre a emissão do pedido e a entrega do produto ao consumidor;
p) Disponibilidade de informação - o grau em que as informações a respeito do transporte estão disponíveis em tempo real;
q) Facilidade de emissão de pedidos - a maneira como a empresa recebe os pedidos (eletronicamente ou não) e informa os itens que estão em estoque;
r) Qualidade - a condição do produto após o transporte;
s) Flexibilidade de emissão de pedidos - se há limites estabelecendo o número mínimo de itens por pedido e selecionando os itens de um pedido isolado;
t) Flexibilidade de transporte - a possibilidade de modificar o roteiro de entrega para atender a circunstâncias especiais;
u) Facilidade de retorno - a disposição de absorver os custos de retorno de um produto e a velocidade com que os retornos são processados;
v) Flexibilidade de produto - novos produtos - a velocidade com que os produtos são criados, projetados, manufaturados e introduzidos;
x) Customização - habilidade de projetar um produto para atender às especificações de um cliente particular;
y) Modificação - a possibilidade de modificar os produtos existentes para atender a necessidades especiais;
z) Demanda de vendas - acurácia nos processos de previsão e atendimento às vendas;
aa) Flexibilidade de produção - previsões incertas - a habilidade de responder a súbitas mudanças no volume de um produto requerido pelo mercado;
ab) Flexibilidade de processo - aumento de escala de novos processos - a velocidade com que novos processos de manufatura podem variar a produção de pequenos volumes em grandes escalas;
ac) Flexibilidade de mix - a possibilidade de produzir uma variedade de produtos, em um curto espaço de tempo, sem modificar as instalações existentes;

ad) Flexibilidade de substituição - a possibilidade de ajustar as mudanças no mix de produtos a longo prazo;

ae) Flexibilidade de roteiro - o grau em que a seqüência de fabricação ou de montagem pode ser modificada se uma máquina ou um equipamento estiver com problemas;

af) Flexibilidade de materiais - a possibilidade substituir as matérias-primas no processo;

ag) Flexibilidade nos seqüenciamentos - a possibilidade de modificar a ordem de alimentação dos pedidos no processo produtivo, em razão de incertezas no fornecimento de componentes e materiais;

ah) Administração de estoques compatível - níveis de estoques saudáveis para insumos e produtos-acabados;

ai) Apoio ao cliente - a habilidade de atender o cliente rapidamente pela substituição de peças defeituosas ou de reabastecimento de estoques para evitar paradas para manutenção ou perdas de vendas;

aj) Apoio às vendas - a habilidade de melhorar as vendas por meio de informações em tempo real sobre a tecnologia, o equipamento, o produto ou o sistema que a empresa está vendendo;

ak) Resolução de problemas - a habilidade em assistir grupos internos e clientes na solução de problemas, especialmente em áreas como desenvolvimento de novos produtos, projetos, considerando a manufaturabilidade e a melhoria da qualidade;

al) Informação – O fornecimento de dados críticos a respeito de desempenho de produto, parâmetros de processo e custos para grupos internos, tais como P&D, e para clientes que então utilizam os dados para melhorar suas próprias operações ou produtos.

Os fatores analisados e apresentados corroboram com a idéia que, praticamente todas as atividades da empresa, dando ênfase às operacionais, influenciam o nível de serviço ao cliente. Desta forma, a importância da análise conjunta dos impactos nos processos individuais e no desempenho da cadeia de suprimentos, com estes processos integrados, devem estar refletidos em indicadores para ambas as perspectivas, ou seja, os fatores deverão ser avaliados individualmente e como parte integrante de um processo único, tendo em vista o pleno atendimento ao cliente.

2.6.3 Escolha dos Principais Fatores e sua Justificativa

Dentre os fatores analisados e tendo em vista a empresa objeto deste estudo, foram selecionados 03 processos como fatores principais que influenciam no nível de serviço ao cliente. São eles:

a) Gestão da Demanda - Acurácia no processo de previsão das estimativas de vendas;
b) Gestão dos Estoques - Níveis de estoques e estoque de segurança;
c) Gestão dos Processos de Manufatura – Gestão da capacidade produtiva;

Para os autores Bowersox e Closs (2001), o objetivo central da logística é o de atingir um nível de serviço ao cliente pelo menor custo total possível buscando oferecer capacidades logísticas alternativas com ênfase na flexibilidade, na agilidade, no controle operacional e no compromisso de atingir um nível de desempenho que implique em um serviço perfeito. Wood et al. (1999) descrevem que o serviço ao cliente é o conjunto de atividades desenvolvidas pela empresa na busca da satisfação dos clientes, proporcionando ao mesmo tempo, uma percepção de que a empresa pode ser um ótimo parceiro comercial.

Segundo Ballou (2001), o planejamento logístico tem por objetivo desenvolver estratégias que possam resolver os problemas de quatro questões de destaque em empresas que são:

a) O nível de serviços oferecido aos clientes;
b) Localização das instalações de centros de distribuição;
c) Decisões de níveis de estoque;
d) Decisões de transportes que devem ser utilizados no desenvolvimento de todo o processo;

Estas quatro questões são de fundamental importância para a empresa, suas abrangências e atividades devem ser planejadas de forma integrada, buscando oferecer um resultado operacional dentro das necessidades que o mercado exige de seus participantes. Levantar informações sobre o mercado no qual se está inserido e suas respectivas necessidades são de grande validade no processo de planejamento da empresa, bem como, na definição de como serão utilizados os recursos disponíveis, alocando-os da melhor maneira possível.

Verificamos que, no contexto das quatro questões, a definição do nível de serviço a serem oferecidos aos clientes é o que afeta toda a viabilidade do negócio. Ele será o indicador pelo qual o cliente tomará a decisão de utilizar ou não os serviços da empresa. Desta forma, através do planejamento logístico, a empresa deve estruturar toda sua plataforma de operação, definindo seus padrões de níveis de serviços que serão oferecidos aos seus clientes.

2.6.3.1 Gestão de Demanda - a acurácia do processo de previsão de vendas

Com base nas referências do capítulo 2, item 2.1, quanto mais assertiva for a previsão de vendas , menores serão os impactos e custos na cadeia produtiva, por outro lado, variações elevadas (incertezas ou erros) podem comprometer os custos das empresas da cadeia e impactar negativamente o nivel de serviço (Hipótese 1). Estes custos, oriundos de variações nos níveis de estoques, podem gerar três situações: stockouts (não atendimento da demanda), backlogs (demanda atendida com atraso) ou excesso de estoques. Uma cadeia com altos níveis de estoque e estoques desbalanceados pode comprometer seu próprio negócio, pois maiores investimentos em estocagem e seguros serão exigidos, além de riscos com custos de obsolescência e perdas. Esses fatores, além de aumentar o custo do produto, comprometem o fluxo de caixa e a lucratividade do negócio.

2.6.3.2 Gestão dos Estoques - níveis de estoques e estoque de segurança.

Nas empresas de bens de consumo, onde o número de SKU´s e a variação dos mesmos é muito grande, a estratégia operacional make to stock é a mais indicada. Neste item, estaremos abrangendo as políticas mais adequadas e as ferramentas que são utilizadas na gestão dos estoques.

No mesmo período que cresceu a ênfase no nível de serviço ao cliente, observamos uma tendência quase universal das empresas: a redução dos seus estoques sejam os estoques de matérias-primas, produção em andamento, componentes ou estoques de produtos acabados. A tendência veio da necessidade de liberação do capital neles aplicado e, conseqüentemente, para reduzir custos de manutenção dos estoques de materiais em processo ou acabados. As empresas que reduziram seus estoques desse modo também reconheceram as vantagens que obtiveram em termos de maior flexibilidade e de redução do tempo de resposta aos clientes. O efeito desse desenvolvimento em relação aos fornecedores foi considerável e, agora, tornou-se imperativa a oferta de um serviço de entrega do tipo Just-in-time (JIT), significando entrega

do pedido completo na hora solicitada pelo cliente, de forma que a utilização dos materiais entregues aconteça em sequência ao recebimento (GIANESI; CORRÊA, 1996). Conforme comentou-se anteriormente, pontualidade da entrega tornou-se um dos principais critérios para a manutenção e conquista de clientes e, neste caso, sobrevivência para as atividades produtivas. Os níveis de estoques e tempos de entrega são determinados de uma maneira a prevenir a ruptura de estoques e minimizar os estoques obsoletos.(BEAMON,1998).Níveis de estoques adequados contribuem para a melhoria do nivel de serviço ,(HIPOTESE 2) muitas empresas adotam um estoque de segurança suficiente para absorver os desvios de demanda e produção(WANKE,2000). Newhart, et al (1993) desenvolveu um modelo de administração de estoques determinando o nível mínimo de estoque de segurança para absorver variações de demanda e de lead time.No objeto desse estudo não escolhemos a variável estoques de segurança pois é uma variável que possui forte correlação com a variável dependente Fill Rate . Os estoques de segurança na cadeia de suprimentos são calculados em função do desvio padrão do lead time e da demanda ,por esse motivo escolhemos a variável níveis de estoques livres de qualquer eventual correlação com a variável dependente escolhida.

Para estabelecer essa prioridade, Christopher (1997) sugere classificar os produtos em quatro grupos:

a) Alto giro de estoque e Baixa margem de contribuição;
b) Alto giro de estoque e Alta margem de contribuição;
c) Baixo giro de estoque e Baixa margem de contribuição;
d) Baixo giro de estoque e Alta margem de contribuição;

Essas medidas podem ser apresentadas na forma de uma matriz composta da margem de contribuição contra o giro do estoque por produto, conforme mostra a Figura 1. No eixo vertical, o giro do estoque por produto revela uma medida de nível dos serviços ou diferenciação. No eixo horizontal, a margem de contribuição por produto serve como medida da potencialidade do produto na direção do lucro.

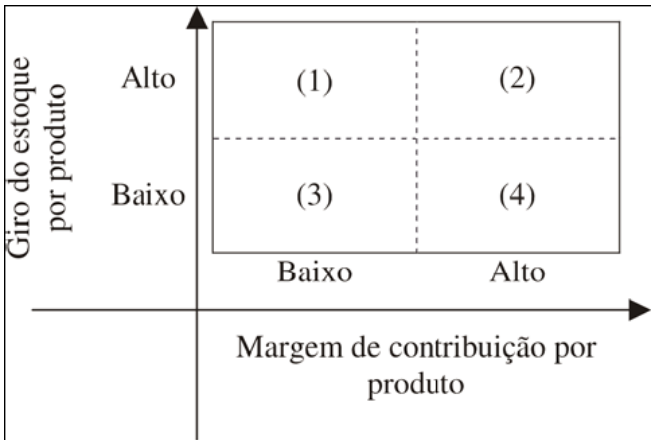

Figura 5: Matriz de Priorização do Nível dos Serviços

Para identificação dos produtos que possuem características similares quanto à margem de contribuição e ao giro do estoque dos quadrantes (1), (2), (3) e (4), Christopher (1997) sugere utilizar a análise de agrupamentos (Cluster Analysis). A numeração dos quadrantes foi arbitrária.

O autor, Christopher (1997), sugere priorizar os níveis dos serviços ao cliente para os produtos evidenciados como os mais lucrativos, isto é, aqueles que ocupam os quadrantes (2) e (4). Para produtos do quadrante (4), são mais adequadas as entregas JIT, pois se trata de itens de alta margem de contribuição e baixo giro de estoques que poderiam rapidamente ocupar posições no quadrante (2). Para isso devem ser mantidos em uma localização centralizada, no estágio bem inicial da cadeia de suprimentos, para reduzir o investimento total em estoque e serem enviados diretamente aos clientes por meio de transporte expresso. Observa-se, no entanto, que a opção pelas entregas JIT pode não ser sempre adequada ou justificada para componentes de baixo valor agregado, ou nas situações em que a demanda é relativamente previsível, conforme argumentam Wanke e Fleury (1999). Quanto aos produtos que ocupam o quadrante (2), a empresa poderia proporcionar uma disponibilidade maior, bem como otimizar os níveis dos serviços para estes produtos, pois são procurados com mais freqüência e são mais lucrativos. Os produtos que ocupam o quadrante (3) deveriam ser avaliados continuamente com a finalidade de terem encerrada a sua fabricação ou comercialização, caso não contribuam para o lucro (pelo menos marginalmente) e forem lentos do ponto de vista de vendas, mas que não tenham um papel estratégico no portfólio de produtos da empresa. Os produtos que ocupam o quadrante (1) caracterizam-se pela baixa margem de contribuição e alto giro de estoque, o que faz supor que sejam demandados freqüentemente. Nesse caso, vale a pena ser feito um reexame dos seus custos para identificar oportunidades de incrementar a sua lucratividade. A administração, portanto, deveria

dispender mais esforços para ter o máximo de produtos ocupando a posição correspondente ao quadrante (2). Segundo Christopher (1997), a otimização dos serviços ao cliente é um dos elementos disponíveis mais relevantes para a organização, mas geralmente é um dos que têm pior gerenciamento. A qualidade desses serviços depende principalmente da habilidade com que o sistema logístico é projetado e gerenciado. Colocado de maneira simples, o resultado de toda a atividade logística é o serviço eficiente ao cliente.

O gerenciamento dos níveis dos serviços por produto, que tem como política privilegiar os produtos de alta margem de contribuição e alto giro de estoque, conforme mostrado na Figura 1 objetiva as reduções de custos dos produtos, advindas de um melhor enfoque das necessidades dos clientes. Essas reduções são obtidas nas entregas mais rápidas, na redução dos níveis de estoques no armazém e na produção apenas das quantidades demandadas.

A dinâmica readaptação dos processos produtivos, a desregulamentação do mercado e as mudanças nas expectativas dos consumidores em relação ao surgimento de novos produtos são cada vez mais freqüentes. Uma conseqüência prática disto é que os ciclos de vida dos produtos são cada vez menores, pressionando as empresas a terem ciclos de desenvolvimento mais rápidos, reforçando o trabalho em equipes e as atividades de desenvolvimento simultaneamente.

Os lançamentos de novos produtos/tecnologias se mostraram tão primordiais, que inovar tornou-se um risco menor do que não se inovar. Segundo Dyson (apud Cohen, 1999), não há chance de conquista de uma tecnologia ímpar sem uma enorme quantidade de fracassos. É uma regra universal. Assim, assumir riscos inovando produtos e serviços deve estar presente como prioridade dos administradores para mudar a cultura da empresa. Para Fleury (1998) as empresas que aqui operam é um período de riscos e oportunidades, riscos devido às enormes mudanças que precisam ser implementadas e oportunidades decorrentes dos enormes espaços para melhoria da qualidade dos serviços e aumento da produtividade, esses são elementos fundamentais para o aumento da competitividade industrial. Para Porter (apud Cohen, 1999), fazer algo que é comprovadamente bom para qualquer empresa, em qualquer situação, não é estratégia, é obrigação. Ele defende ainda que ter uma estratégia é escolher algo que você sabe fazer e quer fazer: é seguir o seu caráter.

Esta sede do mercado por inovações reforça a necessidade de uma gestão dos estoques eficaz em função do aumento da diversificação de matérias-primas e SKU's a serem administrados ao longo da cadeia de suprimentos.

Na definição do nível de serviço parte-se do princípio de que os serviços aos clientes e os produtos não são igualmente lucrativos. Por outro lado, os recursos gastos com serviços são escassos e não existe orçamento ilimitado; por isso há a necessidade de priorizar os serviços ao cliente. (item 2.3.)

2.6.3.3 Gestão dos processos de manufatura - otimização e flexibilização.

Conforme comentado no item anterior, 3.3.2., a determinação dos níveis de estoques resulta da análise e combinação de diversos fatores, concluindo que os que influenciam diretamente são: gestão da demanda (previsão das estimativas de vendas - estudado no item 3.3.1.) e capacidade operacional disponível (ocupação da produção).

Neste item, avaliaremos a Estratégia de Operações (EO): inicialmente, "estratégia de manufatura", evoluindo para "estratégia de produção" e, atualmente, para "estratégia de operações". Estas expressões diferentes não decorrem, entretanto, de mudanças nos conceitos e fundamentos teóricos, tendo as duas últimas sido propostas de modo a englobar as aplicações também na gestão de serviços, além da gestão da manufatura.

Segundo Skinner (1969), por meio de seu artigo "Manufacturing – Missing Link in Corporate Strategy", a relação entre a estratégia da empresa e a manufatura não era facilmente compreendida, embora a política de produção necessitasse ser especificamente projetada para atender às necessidades definidas como estratégicas.

De acordo com Hayes et al. (2004)

> "a estratégia de operações é um conjunto de objetivos, políticas e restrições auto-impostas que conjuntamente descrevem como a organização se propõe a dirigir e desenvolver todos os recursos investidos nas operações, de forma a melhor executar (e possivelmente redefinir) sua missão".

A Estratégia de Operações são decisões que visam a melhor forma de utilização dos recursos disponíveis na empresa, visando o atendimento das necessidades do negócio da empresa, proporcionando e mantendo sua competitividade. Sendo estas atividades puramente funcionais e dependente de recursos materiais ou de mão-de-obra (ADAMIDES; POMONIS, 2006).

Diante do fato dos elementos que compõem o sistema produtivo terem de ser concebidos para atingir determinados fins e realizar determinadas tarefas, estratégias competitivas diferentes poderão exigir configurações distintas do sistema de produção.

Neste sentido, cada tipo de estratégia demanda certas tarefas da produção e especifica determinados objetivos, os quais são conhecidos por prioridades competitivas e foram inicialmente identificados por Skinner (1969) como sendo produtividade, serviço, qualidade e retorno sobre investimento.

Segundo Christopher (1997), as prioridades competitivas são balizadas sob o ponto de vista financeiro, desta forma gerando momentos de opções/escolhas de processos, consequentemente priorizando-os, ou seja, escolhendo um em detrimento de outros - trade-offs.

A visão tradicional de trade-offs segue a linha de pensamento de Skinner (1969), para quem as escolhas entre enfatizar uma ou outra prioridade competitiva serão inevitáveis, nas mais diversas circunstâncias.

Um aspecto importante a ser considerado quando se projeta ou opera um sistema de produção é a avaliação de trade-offs. Variáveis como custo, qualidade, flexibilidade, entrega e serviços ao cliente colocam a administração constantemente diante de situações de decisão em que escolhas (por uma ou por algumas poucas prioridades) são inevitáveis (NOGUEIRA, 2002).

A avaliação de trade-offs está associada às áreas de decisão estrutural e infra-estrutural. O fundamental na tomada de decisão é garantir que a alternativa selecionada seja apropriada às tarefas da manufatura determinada pela estratégia competitiva da empresa (SKINNER, 1969).

Neste ponto, introduzimos a Teoria das Restrições ou TOC, que basicamente trata das limitações dos processos, ou melhor, baseado na utilização de um sistema de programação da produção foi chamado de OPT (Tecnologia da Produção Otimizada) que consistia num sistema MRP com capacidade finita (CORRÊA; GIANESI, 1996, p.143).

O surgimento e a evolução da OPT se deu pelo seu criador, um israelense e doutor em física, (GOLDRATT,1992). Portanto, para descrever-se OPT/TOC para a otimização dos processos produtivos e administração dos estoques julga-se relevante analisar a obra de Goldratt e sua inserção na gestão da manufatura.

Goldratt aparece nas referências de Administração de Produção por acaso, ao desenvolver um sistema de programação de produção para um amigo proprietário de uma fábrica. Percebeu que sua criação solucionava problemas de ordem produtiva .Goldratt programou processos generalizados que resultou no sistema/software OPT.

A cada nova versão, Goldratt realizava melhorias originadas por problemas reais, estes baseados em princípios lógicos de causa-efeito, normalmente negligenciados pelo pensamento tradicional nas ações rotineiras na gestão da produção. Goldratt e Cox escrevem o livro "A Meta" (1992) (RODRIGUES, 1998).

Para divulgação desta nova prática de gestão e vender seu sistema, Goldratt apresentou novas idéias ao seu público, utilizando-se de princípios filosóficos (Sócrates) para a introdução do OPT. Goldratt também desenvolveu um programa simulador de processos de uma fábrica na forma de game, no qual aplicava-se os princípios do OPT numa operação de uma unidade fabril (RODRIGUES, 1998). A partir desta revolução na lógica de produção com o sistema OPT, em 1985, Goldratt publica o livro "A Corrida", no qual introduz de forma didática o algoritmo Tambor-Pulmão-Corda (TPC). Com esta nova idéia, estabelece-se o conceito de se aceitar os estoques (inventário) na frente do recurso restritivo e sincronizar este com os recursos não-restritivos. Segundo Rodrigues (1998), "A soma dos ótimos locais, não é igual ao ótimo global".

A partir de 1991 Goldratt começou a concentra-se em ensinar as pessoas mais detalhadamente o processo de raciocínio da TOC para a solução de problemas, que é ainda pouco utilizado pelas empresas, por ser pouco conhecido. O processo de raciocínio TOC foi assunto para mais livros de Goldratt, como “Mais que Sorte... Um Processo de Raciocínio”, no qual trata de assuntos mais estratégicos e aplicação da TOC em marketing. Seguindo a linha de trazer conceitos e princípios mostrando sua aplicabilidade prática através de romance, Goldratt lançou o livro “Corrente Crítica”, através do qual demonstra como a TOC pode ser aplicada a projetos. Na seqüência a TOC foi sendo compreendida e outros livros foram sendo lançados, não somente por Goldratt, além de artigos e cursos de treinamento, sobre a TOC aplicada à logística de distribuição e à contabilidade. Hoje, o Instituto Avraham Y. Goldratt oferece programas educacionais e de treinamento de curta, média e longa duração a respeito da TOC.

Segundo Bertaglia (2003, p.393), todo sistema tem pelo menos uma restrição que o impede de obter uma quantidade infinita daquilo que tem como objetivo. No caso de uma empresa com fins lucrativos, isso se traduz em lucros infinitos. Se um administrador deseja melhorar o desempenho do seu negócio ele tem somente uma escolha, ou seja, descobrir suas restrições, gerenciá-las e reduzi-las. Portanto uma definição de restrição, também chamada de gargalo, poderia ser qualquer coisa que limita o desempenho de um sistema, ou, conforme Goldratt, qualquer coisa que limita um sistema, evitando que o mesmo consiga um maior desempenho em relação à meta e não atinja resultados infinitos. As restrições podem ser

físicas, humanas, políticas culturais ou de mercado (NOREEN; SMITH; MACKEY, 1996). Quando algo, por exemplo, um recurso, não restringe um sistema ele é chamado de não-restrição ou não-gargalo.

A Teoria das Restrições obedece a nove princípios básicos, utilizados no software OPT, conforme CORRÊA & GIANESI (1996, p.163):

a) Equilibre o fluxo e não a capacidade;

b) A utilização de um recurso não-gargalo não é determinada por sua disponibilidade, mas por alguma outra restrição do sistema (um gargalo);

c) Utilização ≠ ativação de um recurso;

d) Uma hora ganha num recurso-gargalo é uma hora ganha para todo o sistema;

e) Uma hora ganha num recurso não-gargalo é só uma miragem;

f) Um lote de transferência pode não ser, e freqüentemente não é, igual ao lote de processamento;

g) O lote de processamento deve ser variável e não fixo;

h) Os gargalos não só determinam o fluxo do sistema todo, mas também definem seus estoques;

i) A programação de atividades e a capacidade produtiva devem ser consideradas simultaneamente e não seqüencialmente;

A prática de uma gestão adequada de um sistema de produção que utiliza a Teoria das Restrições recomenda-se que sejam seguidos os cinco passos seguintes (BERTAGLIA, 2003, p.394):

a) Identificar as restrições do Sistema – localizar o(s) gargalos(s) através de uma análise ou mapeamento do processo. Muitas vezes pode acontecer que se descubra que a restrição está fora da empresa, por exemplo, no mercado. Numa análise mais cuidadosa é possível que se descubra que na realidade a real restrição está em alguma política de marketing da empresa que precisa ser mudada. É relativamente grande a quantidade de restrições que as políticas ou a cultura da empresa criam. É necessário que se esteja preparado para realizar algumas mudanças de paradigmas para quebrar estas restrições. Neste caso deve-se pular os passos 2 e 3 e ir direto ao passo 4;

b) Explorar as restrições do sistema – procurar alternativas para aumentar a capacidade do gargalo através de ações gerenciais, tais como, aumento da mão-de-obra no gargalo (se possível), revezamento no horário de almoço e intervalos de descanso de forma que o gargalo não limite a produção final devido .Problemas como set-up´s excessivos e problemas de

qualidade de material e confiabilidade das máquinas também reduzem as horas produtivas disponíveis reduzindo a produtividade final do processo .

c) Subordinar qualquer outra coisa à decisão acima – todos os recursos não-gargalos devem ser subordinados ao recurso gargalo de forma que se mantenham mínimos os estoques em processos e os lead times e se garanta um fluxo balanceado. Aqui vale o primeiro princípio da TOC “balanceie o fluxo e não a capacidade”;

d) Elevar as restrições – se as ações para explorar o gargalo já foram tomadas e ainda persiste a restrição para atender o cliente, deve-se tomar novas ações, agora de “quebra do gargalo”. Alguns exemplos são o aumento de mais um turno de trabalho, a liberação de horas extras, a aquisição de nova máquina, a terceirização de parte do trabalho para outras empresas capacitadas, etc. É importante o estudo do custo-benefício destas ações antes de serem tomadas;

e) Voltar ao passo 1, não deixe que a inércia seja a maior restrição no sistema – após a elevação ou “quebra” de um gargalo, o novo gargalo deverá ser rapidamente identificado para que o processo continue. É preciso ficar atento ao fato de que uma restrição não-gargalo possa estar muito próxima de um gargalo e as ações de “quebra” deste ficam praticamente sem efeito, pois imediatamente esta nova restrição aparece e limita os benefícios. Ao se fazer um mapeamento deste processo no passo 1 este fato já deve ficar transparente.

Todas estas informações trazem as seguintes questões a respeito da adaptação dos processos antigos para a nova lógica do OPT: O QUÊ? PARA ONDE? E COMO?

Quem nos responde a estas perguntas são: Noreen; Smith; Mackey (1996, p.151-182), utilizando-se das seguintes ferramentas:

a) Árvore da realidade atual (o que mudar) – trata-se de um mapa de causa-efeito através do qual, partindo-se de muitos efeitos se cheguem a poucos “problemas cerne”, ou seja, problemas básicos;

b) Diagrama de dispersão de nuvem – é um mapa que verifica porque um determinado problema cerne apresenta um conflito e não pode ser resolvido sem uma concessão, chamada de negociação “perde-perde” por Goldratt;

c) Árvore da realidade futura – trata-se de um mapa que define quais ações podem solucionar o problema cerne. Com essa ferramenta são testadas estas ações para se ter certeza de que são realmente as soluções corretas e que não se está introduzindo novos problemas;

d) Árvore de pré-requisitos – nela vai se verificar quais obstáculos podem ser vislumbrados ao se adotar as ações para solução dos problemas e quais as melhorias a serem feitas até se chegar a ações concretas e que minimizem o risco de falhas;

e) Árvore de transição – é o plano de ação para a implementação das soluções encontradas;

Segundo pesquisa realizada em várias empresas por Noreen; Smith; Mackey (1996, p.178) as ações definidas a partir da Árvore de pré-requisitos foram mais consistentes e apresentaram um índice mínimo de rejeição ou fracasso em comparação com outras ações implantadas sem essa análise.

Segundo Baptista e Cano (2008), o devido gerenciamento das limitações da produção, garante o nível de serviço prestados pelas unidades fabris. (HIPÓTESE 3).

3. ESTUDO DE CASO

3.1 Introdução

A produção de produtos esportivos como bolas, calçados e confecção teve início no Brasil na década de 70 com o advento da copa do mundo .

A demanda por produtos com tecnologia embarcada tanto nos calçados, bolas e confecção aumentou consideravelmente. A CAMBUCI surgiu em 1970 derivada de uma confecção na cidade de São Paulo no bairro do Cambuci. A marca Penalty foi lançada no mercado e em poucos anos tornou-se referência na produção de produtos esportivos como bolas,calçados e confecção de produtos de alta tecnologia focados no esporte futebol .

Com a abertura de mercado na década de 90, o ingresso de marcas internacionais se tornou um fato gerador de maior competitivade no setor.Algumas indústrias do setor foram atraídas por incentivos fiscais e se deslocaram das regiões sul e sudeste para a região nordeste criando um pólo produtor de produtos esportivos.

O sucesso do time brasileiro nas copas fez com que o mercado crescesse a cada ano, demandando produtos inovadores para pratica do futebol.

Por ser uma empresa genuinamente brasileira e que criou sua marca para o mercado esportivo focada no futebol lançou no mercado bolas profissionais para a prática do esporte e uma coleção de camisas de clube com tecidos leves de alta tecnologia. A empresa extendeu sua linha de produtos com calçados por entender que seria um portfólio complementar à pratica do esporte.

Muito tem se falado em excelência no nível de serviço em diversos mercados,o mercado de produtos esportivos está entre os de maior diversidade de itens comercializados, com alto índice de renovação de produtos e uma grande exigência no nivel de serviço prestado.

O foco inicial do trabalho é avaliar os principais fatores que influenciam no nível de serviço prestado a clientes dos principais segmentos da empresa, como bolas, calçados, confecção e meias .

3.2 A CAMBUCI S/A

Instalada na cidade de Itabuna no estado da Bahia onde estão localizadas 3 fábricas e, uma 4ª unidade se encontra na Paraíba, na cidade de Bayeux. A mesma foi fundada na década de 40 para produzir produtos têxteis e tecidos.

Com o sucesso, alguns anos mais tarde, ela transferiu sua produção do interior de São Paulo para um complexo de fábricas criado no nordeste para atender todo o mercado brasileiro. Em seguida, fechou seu primeiro grande contrato com o São Paulo Futebol Clube. A década de 70 foi um período de grande crescimento para a empresa, possuindo atualmente mais de 2 mil funcionários e é responsável pela fabricação de bolas,calçados,confecção e meias .

Com quatro décadas de atividades no segmento esportivo no Brasil, é uma empresa caracterizada por um contínuo processo de evolução, calçada em uma sólida tradição, pois sempre foi uma companhia marcada pelo crescente avanço tecnológico, pela modernização de seus produtos e é recohecida pelo consumidor como inovadora em bolas e produtos para confecção .

3.3 Dados das fábricas

A tabela 01 apresenta os dados de produção das fábricas bem como as capacidades e necessidades de mão de obra . Podemos notar que a fábrica de confecção e calçado possui maior quantidade de SKU's naturalmente devido a produção ser por grade de tamanhos. Nota-se também que o tempo de ressuprimento das fábricas também é mais alto por se tratar de produtos que passam por mais de uma célula produtiva .Já a fábrica de meias e bolas possuem menos processos intermediários tendo seus tempos de ciclos de 2 a 5 dias .

Fábrica	Qtde SKU's	Empregados	Capacidade Instalada/ mes	Tempo Ressuprimento
Bolas	279	384	180 mil Bolas	5 dias
Calçados	3371	1540	250 mil pares	11 dias
Confecção	1326	350	58 mil pecas	8 dias
Meias	220	184	1 milhao pares	2 dias

Tabela 01: dados de produção das fábricas

3.4 A Cadeia de Suprimentos da empresa Cambuci

A área de supply chain é estruturada pelas áreas descritas abaixo :

a) Planejamento de Demanda
b) Planejamento de Produção
c) Suprimentos
d) Núcleo de Atendimento à Clientes e Transportes
e) Centros de Distribuição .

3.5 Planejamento de Demanda

A área de planejamento de demanda está inserida dentro dos processos de planejamento central. A área tem a reponsabilidade de tratar os dados de mercado avaliando-se a base histórica de entrada de pedidos e consolidar as informações para as reuniões de planejamento de operações e vendas, S&OP.

As reuniões de S&OP tem a finalidade de consolidar as diferentes visões da demanda futura das áreas de marketing e vendas e consolidar numa única visão buscando o máximo de assertividade. Ao final de cada ciclo mensal a área divulga os indicadores de assertividade do planejamento de demanda das fábricas. O processo de planejamento de demanda é calculado com um horizonte de 3 meses onde o mês subsequente à reunião é fixo. A empresa opera com 5.196 SKU's produzidos em 4 fábricas de meias, calçados, bolas e confecção.

Quanto maior a diversidade de SKU's mais complexo fica a gestão da demanda e do atendimento aos pedidos.

3.6 Planejamento da Produção

Os processos de planejamento da produção , no nível de plano mestre também são centralizados na área de Supply chain , cabendo aos coordenadores de planejamento a administração do fluxo de produção das fábricas a definição de priorização do plano mestre de produção . Após a elaboração do plano mestre (MPS) de produção o MRP é rodado de forma centralizada , cabe as fábricas somente o armazenamento das matérias primas,a definição da compra é centralizada.

A responsabilidade pela programação fina das linhas de produção está sob a reponsabilidade das fábricas bem como a quebra do plano de produção nas grades de tamanhos já definidas como P,M,G,GG,XG e nos calçados infantil do 26 ao 32 e adulto 33 ao 44.

O processo de planejamento da produção varia de fábrica a fábrica, as fábricas de calçados e confecção adotam um modelo misto,ou seja, elas seguem um plano mestre de produção definido pelo planejamento central até a segunda semana ,quando se aproxima da terceira semana a carteira de pedidos do mês está quase que preenchida em sua totalidade, nesse momento a fábrica de confecção comeca a produzir contra a carteria de pedidos utilizando make to order.

A fábrica de bolas e meias segue um plano de produção elaborado pela área de planejamento central e produz para estoques - make to stock.

3.7 Suprimentos

A área de suprimentos é centralizada cabendo aos compradores de cada categoria a negociação dos insumos e materiais indiretos utilizados na produção .Os materiais são comprados no mercado interno e externo,como borrachas,tecidos,fios,laminados plásticos,couro e componentes para calçados.

3.8 Núcleo de Atendimento aos Clientes e Transportes

A empresa possui uma área de atendimento a clientes que é responsável pelo processo de atendimento dos pedidos, processo de devoluções de produtos e administração dos transportes.

A área é responsável pela recepção e administração dos pedidos em carteira bem como a coordenação da alocação dos estoques disponiveis nos pedidos. O processo de devolução também é coordenado pela área bem como a coleta das transportadoras nos centros de distribuição. A administração do pedido ao cliente não será objeto desse estudo , restringiremos o processo de medição do nível de serviço ao fill rate não tratando questões focadas na complexidade dos portfólio de pedidos,mix de pedidos e fatores de performance da logística de entrega aos clientes.

3.9 Centros de Distribuição

A Cambuci possui dois centros de distribuição um localizado na Paraíba e outro na Bahia.

O centro de distribuição da Bahia armazena 1825 SKU's segmentados nas categorias de bolas, confecção e meias e o CD da Paraíba armazena os calçados totalizando 3371 SKU's.

Os fatores que influenciam no nível de serviço que permeam o processo de distribuição não serão objetos desse estudo.

Podemos considerar a Cambuci como uma empresa de alta complexidade em seu portfólio, somente nessas fábricas ela gerencia um portfólio de 5.196 SKU's, distribuídos conforme apresentado na Tabela 01. A taxa de renovação do portfólio é bastante alta a empresa trabalha com coleções anuais, quando renova cerca 100% de todo portfólio.

4.0 METODOLOGIA DE PESQUISA

4.1 Regressão linear Múltipla - Revisão da Literatura

Para identificar os principais fatores que influenciam no nível de serviço prestado a clientes de uma indústria de produtos esportivos, será aplicada a técnica de regressão linear múltipla.

A seguir tem-se uma breve descrição da técnica utilizada.

Segundo Favero et al.(2009) a regressão múltipla é uma técnica relacionada ao desenvolvimento de um modelo explicativo ou de previsão extrínseco, que utiliza um determinado conjunto de variáveis independentes (métricas ou dummies*)* para prever o comportamento de uma variável dependente métrica, isto é, o fenômeno objeto de estudo.

O objetivo da regressão múltipla é a criação de uma função matemática que explique o comportamento da variável dependente em função de um conjunto de duas ou mais variáveis independentes ou explicativas.

O formato geral da equação de Regressão Linear Múltipla é:

$$Y = \alpha + \beta 1X1 + \beta 2X2 + ... + \beta kXk + \mu$$

Onde:

Y é a Variável Dependente;

α corresponde a um coeficiente técnico fixo, a um valor de base a partir do qual começa Y;

βk corresponde aos coeficientes técnicos atrelados às Variáveis Independentes;

Xk as Variáveis Independentes;

μ é o erro entre o valor real de Y e o valor previsto de Y pelas variáveis Xk

De acordo com KAZNAR (2000) sua aplicação é especialmente importante, pois permite que se estime o valor de uma variável com base num conjunto de outras variáveis. Quanto mais significativo for o peso de uma variável isolada, ou de um conjunto de variáveis explicativas, tanto mais se poderá afirmar que alguns fatores afetam mais o comportamento de uma variável de resposta especificamente procurada, do que os demais fatores.

A seleção preliminar das variáveis independentes utilizada na regressão múltipla deve ser criteriosa e de acordo com KENNEDY (2003) alguns pressupostos sobre a utilização da técnica devem ser observados:

	Pressupostos	Violações
	A variável dependente é uma função linear de um conjunto específico de variáveis e do erro	Regressores inadequados Não-linearidade
	O valor esperado do termo de erro é zero	Estimadores viesados
	O erro tem distribuição normal e não apresenta autocorrelação ou correlação com qualquer variável X	Heterocedasticidade Autocorrelação dos resíduos
	As observações das variáveis explicativas podem ser consideradas fixas em amostras repetidas	Erros de levantamento ou medida das variáveis
	Não existe relação linear exata entre as variáveis explicativas e existem mais observações do que variáveis explicativas	Multicolinearidade

Tabela 2: Pressupostos do Modelo Clássico de Regressão Linear

Fonte: Favero et (2009)

As não observâncias dos pressupostos acima relacionados podem originar problemas tais como:

a) Autocorrelação dos resíduos - causada por 1) especificação incorreta e inclusão de um número não ótimo de variáveis, ou 2) forma funcional incorreta (deficiência de modelagem), ou 3) forte tendência entre as variáveis

b) Heterocedasticidade - causado pelo fato dos resíduos não estarem distribuídos ao longo da linha de regressão em torno de todo o intervalo de observações, ocorrendo a variância não constante dos mesmos.

c) Multicolinearidade - se desenvolve quando duas ou mais variáveis independentes possuem forte correlação

Para a avaliação do poder explicativo e da qualidade da regressão múltipla usualmente são avaliadas as seguintes métricas: Coeficiente de correlação múltipla R^2, teste F, estatística t, Durbin-Watson e estatística VIF (Variance Inflation Factor).

Segundo KAZNAR (2000), o coeficiente de correlação múltipla identificado por R^2, pode assumir valores entre 0 e 1, sendo o último o que representa a situação onde toda a variação é explicada. Quanto mais próximo de 1 maior a correlação entre as variáveis, porém sozinho não garante a relação de casualidade de Y pelas variáveis Xk.

Em complemento, o objetivo dos testes de significância estatística é determinar a confiança que pode ser depositada nos resultados da regressão e a sua aplicabilidade na população de valores possíveis.

O teste F ou estatística F indica se a equação de regressão é significativa – ou seja, se a relação funcional estabelecida entre a Variável Dependente e os efeitos combinados das Variáveis Independentes são relevantes, dado um intervalo de confiança. No caso se $F<0,05$ (para um intervalo de confiança de 95%) existe pelo menos um $\beta k \neq 0$.

O teste estatístico t determina a significância (correlação) dos coeficientes da equação de regressão (α, $\beta 1$, $\beta 2$,..., βk) individualmente. O questionamento essencial deste teste é se o valor atribuído a cada coeficiente é significativamente diferente de 0 ou se tal valor ocorreu simplesmente ao acaso. Se $t< 0,05$ (para um intervalo de confiança de 95%) para o intercepto $\alpha \neq 0$ ou para determinada variável Xk, $\beta k \neq 0$.

O teste Durbin-Watson serve para checar se há autocorrelação entre resíduos em modelos com orientação temporal. Pode indicar heterodasticidade e sua correção esta vinculada à eliminação de algumas variáveis ou a transformação matemática do modelo, trazendo uniformidade dos erros percentuais ao longo da linha de regressão. Se $d\sim2$, não há autocorrelação de resíduos.

Por fim a estatística VIF é utilizada para o diagnóstico de multicolinearidade do modelo. Caso VIF ultrapasse o valor de 10, existe alta relação linear e problemas graves de multicolinearidade.

Atualmente diversos pacotes estatísticos (SPSS, Minitab, Matlab entre outros) dispõem de poderosos recursos para realizar os testes estatísticos necessários, facilitando o trabalho dos pesquisadores pela inclusão ou exclusão de variáveis através dos métodos Stepwise, Backward ou Enter.

Utilizou-se o software SPSS versão 19.0 e adotado o método simultâneo ENTER.

4.2 Variáveis do Estudo e Premissas do histórico utilizado

O presente trabalho se propõe a identificar os principais fatores que influenciam no nível de serviço prestado a clientes de uma indústria de produtos esportivos com atuação em todo território nacional.

Fator	Variável	Tipo	Tipo de escala
Nível de Serviço	Fill Rate	Dependente	Métrica
Planejamento Demanda	Acurácia (1-MAPE ponderado)	Independente	Métrica
Nível de Estoques	Cobertura de Estoques	Independente	Métrica
Capacidade de Produção	Taxa de Ocupação Fábricas	Independente	Métrica

Quadro 1: Relação das variáveis do estudo

Foi extraído para cada variável definida para o estudo respectivamente a cada segmento avaliado (Bolas, Calçados, Confecção e Meias) o histórico de dados no período de Janeiro de 2.009 a Dezembro de 2.010, compreendendo 24 meses.

A variável dependente escolhida para representar o nível de serviço prestado á clientes é o indicador Fill Rate que mede a Taxa percentual de preenchimento dos pedidos dos clientes, expressa pela métrica:

Fill Rate = ∑ Quantidade produtos atendida /∑ Quantidade produtos pedida pelos clientes

Outro indicador de desempenho muito utilizado no monitoramento do serviço, OTIF (On time in full do pedido), foi inicialmente proposto para representar o nível de serviço a clientes. Apesar de ser um indicador mais abrangente que o Fill Rate, por considerar um pedido 100% atendido somente se todo o pedido estiver completo e entregue na data prometida, foi descartada a sua utilização no estudo dada a impossibilidade de se segregar o OTIF por segmento de mercado (Bolas, Calçados, Confecção e Meias). Isto ocorreu pelo fato de que na empresa em questão a grande maioria dos pedidos contém produtos de mais de um segmento não sendo possível calcular separadamente o OTIF do pedido por fábrica. Seria necessária a quebra do pedido em múltiplos respectivos a cada segmento, o que inviabilizaria a coleta de informações em tempo hábil.

Desta forma, optou-se por utilizar a variável dependente Fill Rate, restringindo a medição do nível de serviço ao atendimento dos volumes contratados não levando se em consideração a logística de atendimento dos pedidos. Foi calculado para cada segmento do mercado (Bolas, Calçados, Meias e Confecções) o indicador Fill Rate mensalmente:

Fill Rate Bolas = ∑ Quantidade Bolas atendida /∑ Quantidade Bolas pedida pelos

clientes

Fill Rate Calçados = ∑ Quant. Calçados atendida /∑ Quant. Calçados pedida pelos clientes

Fill Rate Confecção = ∑ Quant. Confecção atendida /∑ Quant. Confecção pedida p/ clientes

Fill Rate Meias = ∑ Quant. Meias atendida /∑ Quant. Meias pedida p/ clientes

Fill Rate - 2009

	jan/09	fev/09	mar/09	abr/09	mai/09	jun/09	jul/09	ago/09	set/09	out/09	nov/09	dez/09
Bolas -FR	90,32	92,92	92,74	93,12	96,66	94,11	94,6	91,91	91,22	90,2	91,95	90,16
Calçados-FR	91,67	93,54	92,17	94,58	93,08	92,42	94,3	94,78	91,62	90,74	93,48	89,97
Confecção-FR	88,19	91,97	89,71	96,73	94,66	89,43	95	90,13	92,89	95,61	93,55	87,73
Meias-FR	92,37	90,65	91,18	91,61	88,82	92,68	90,1	89,6	93,36	93,6	91,68	88,85

Fill Rate -2010

	jan/10	fev/10	mar/10	abr/10	mai/10	jun/10	jul/10	ago/10	set/10	out/10	nov/10	dez/10
Bolas -FR	93,37	94,34	91,6	95,3	95,42	92,99	90,6	93,54	90,44	91,68	92,17	96,96
Calçados-FR	94,22	90,11	90,69	91,31	93,97	90,56	93,9	90,04	94,35	93,14	91,63	90,24
Confecção-FR	93,51	94,2	91,4	91,12	89,02	90,58	87,7	96,64	93,93	95,38	95,54	94,86
Meias-FR	92,39	93,64	90,49	88,71	90,44	92,94	91,1	88,83	91,74	89,7	91,94	90,27

Tabela3: Dados de Fill Rate dos Segmentos

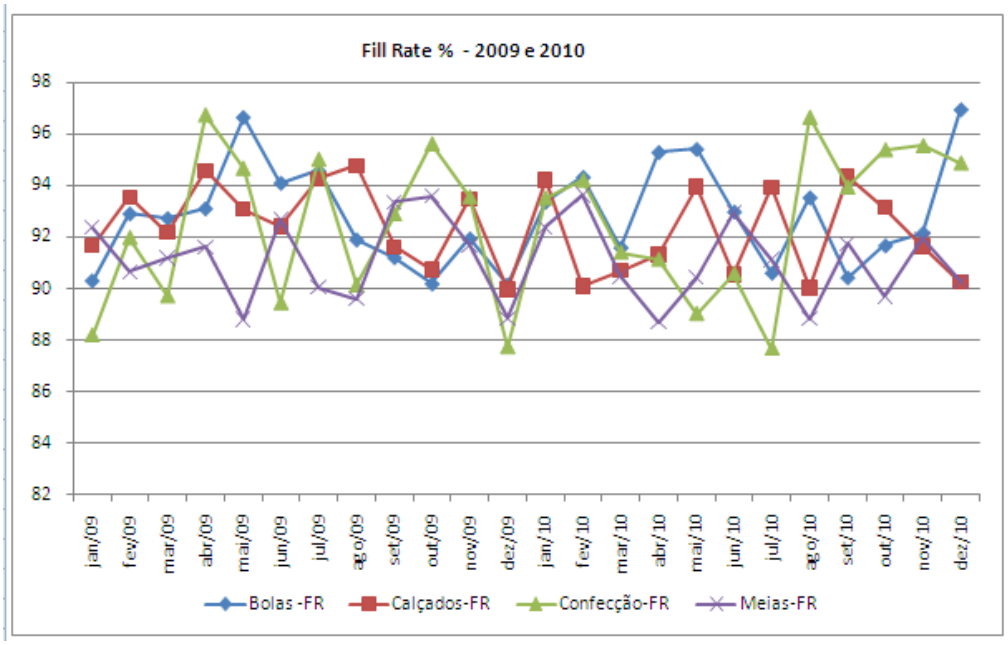

Gráfico 1: Fill Rate dos Segmentos

A definição das variáveis dependentes ou explicativas do estudo baseou-se nos três fatores discutidos previamente que podem influenciar o nível de serviço a clientes: a capacidade de planejar a demanda, o nível de estoque praticado e a capacidade de produção utilizada.

Um quarto fator, é o tamanho do portfólio de produtos que foi inicialmente avaliado para fazer parte do estudo. No entanto, em razão da diferenciação das grades de tamanho existentes em cada segmento onde calçados opera com 12 tamanhos a partir do modelo e cor e confecção opera com 5 tamanhos, essa variável por si só distorceria as análises enviesando os resultados para o segmento com maior quantidade de SKU's.

Para representar a capacidade de planejar a demanda, a variável escolhida foi a Acurácia ou 1-MAPE ponderado (Mean Absolute Percentual Error ou Erro Absoluto Percentual Médio) expresso pela fórmula:

1- MAPE pond=1- $\sum \left| \text{Erro produto/Demanda produto} \right|$ x volume produto/ $\sum$volume total

A utilização do 1-MAPE ponderado ou Acurácia é adequada para a análise do erro no planejamento da demanda de um grande portfólio de produtos. Embora seja importante aumentar a acurácia global da previsão de demanda, a ponderação é fundamental, pois os esforços devem ser direcionados ao acerto dos itens com maior volume e que, consequentemente, terão maior impacto na operação da cadeia de suprimentos.

A acurácia foi calculada por segmento a cada mês no período abrangendo 24 meses de Janeiro 2.009 a Dezembro de 2.010.

Acurácia-2009	jan/09	fev/09	mar/09	abr/09	mai/09	jun/09	jul/09	ago/09	set/09	out/09	nov/09	dez/09
Bolas Acuracia	61,85	58,51	58,81	59,37	66,67	69,23	67,7	62,78	59,98	58,65	58,97	60,77
Calçados Acuracia	63,28	71,55	59,74	67,36	67,48	66,05	67,8	69,77	61,53	60,87	68,64	62,75
Confecção Acuracia	53,93	61,08	52,78	72,41	71,95	57,67	72,8	52,37	74,15	67,69	68,95	59,12
Meias Acuracia	72,99	70,8	70,66	72,28	69,4	75,99	68,9	69,35	73,52	73,13	72,19	68,24

Acurácia-2010	jan/10	fev/10	mar/10	abr/10	mai/10	jun/10	jul/10	ago/10	set/10	out/10	nov/10	dez/10
Bolas Acuracia	58,67	69,13	58,26	65,22	67,65	60,11	62,9	59,65	61,44	59	60,74	66,28
Calçados Acuracia	71,65	62,77	62,93	63,29	65,96	64,84	71,1	57,06	72,14	67,58	60,1	60,73
Confecção Acuracia	68,37	62,95	58,9	53,44	58,01	56,23	59	70,01	69,15	65,84	63,61	73,62
Meias Acuracia	74,43	75,19	68,6	71,93	69,97	74,79	70,8	70,34	75,92	71,04	74,91	69,7

Tabela 4: Dados da Acurácia dos Segmentos

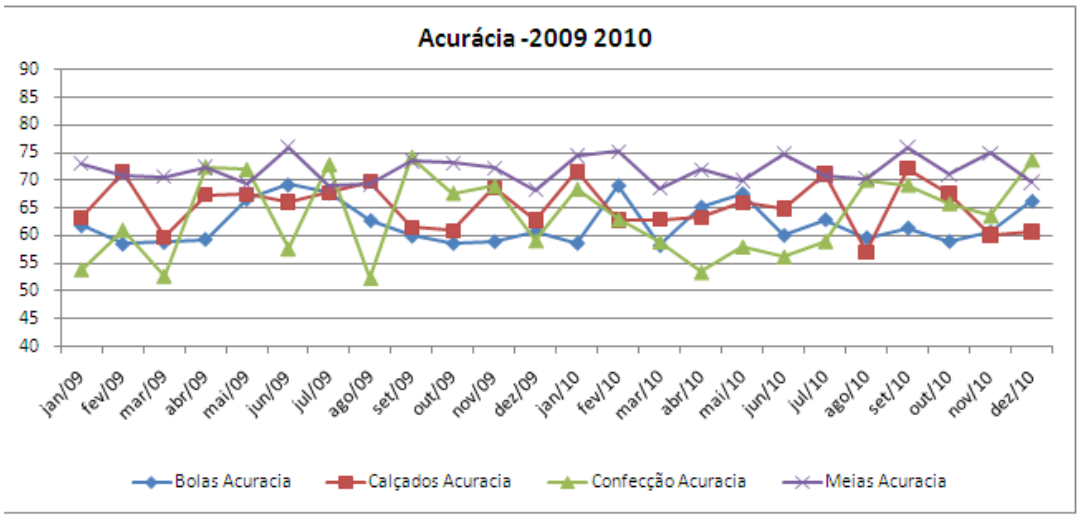

Gráfico 2: Acurácia dos Segmentos

A variável dependente definida para representar o nível de estoques foi o indicador cobertura de estoque, calculado pela expressão:

Cobertura estoque em dias de venda = ∑Estoque médio produto /∑Quantidade média vendida diária do produto.

Esta métrica é mais adequada que o estoque médio mensal, pois existe muita diferença entre os segmentos quanto ao volume vendido no mês. Um volume em estoque de 100 mil pares de meias tem um impacto bem diverso que a mesma quantidade de bolas. Dividindo-se o estoque pela quantidade média vendida obtem-se uma base comparável de quantos dias de venda o estoque atual de cada segmento tem capacidade de atender, assegurando o nível de serviço.

Cobertura de estoque 2009

	jan/09	fev/09	mar/09	abr/09	mai/09	jun/09	jul/09	ago/09	set/09	out/09	nov/09	dez/09
Bolas Cob estoque	12,72	12,57	18,48	14,96	14,35	16,03	18,6	11,41	15,37	14,74	12,06	11,42
Calçados Cob estoque	7,16	8,03	11,5	8,47	8,58	13,25	11,9	14,6	10,29	11,63	8,57	11,1
Confecção Cob Estoque	7,85	9,57	11,79	11,78	13,46	11,23	11,2	10,53	6,58	7,1	9,66	7,45
Meias Cob estoque	12,98	15,49	9,29	10,97	11,15	11,84	13,2	11,31	10,09	9,13	9,49	11,21

Cobertura de estoque 2010

	jan/10	fev/10	mar/10	abr/10	mai/10	jun/10	jul/10	ago/10	set/10	out/10	nov/10	dez/10
Bolas Cob estoque	18,54	10,15	15,23	10,88	10,15	11,29	18,3	15,72	9,51	11,32	8,4	13,16
Calçados Cob estoque	7,68	6,69	8,13	13,2	8,2	8,19	11,5	15,09	11,89	8,58	9,31	7,51
Confecção Cob Estoque	12,5	12,1	8,9	11,48	11,21	13,85	13	7,34	13,73	10,58	12,45	10,07
Meias Cob estoque	11	11,77	10,23	13,13	14,37	12,03	9,31	13,45	10,63	14,47	12,48	14,88

Tabela 5: Dados da Cobertura de Estoque dos Segmentos

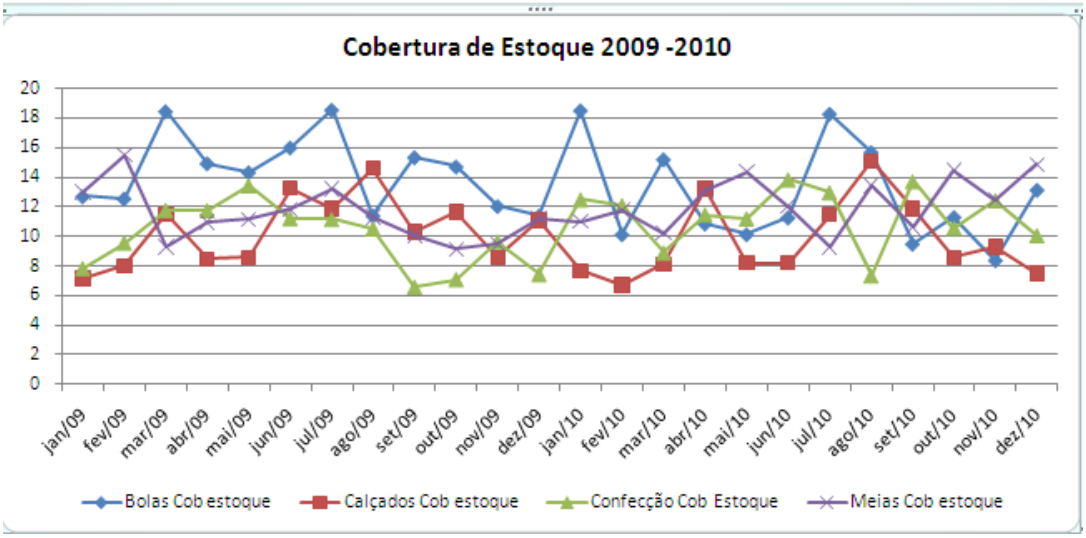

Gráfico 3: Cobertura de Estoque dos Segmentos

Para representar a capacidade de produção de cada fábrica, define-se o indicador Taxa de ocupação da fábrica, expresso por:

Taxa Ocupação Fábrica % = Volume Produzido mês/ Capacidade Mensal Fábrica

Capacidade Produção 2009

	jan/09	fev/09	mar/09	abr/09	mai/09	jun/09	jul/09	ago/09	set/09	out/09	nov/09	dez/09
Bolas Capac Prod	90,4	88,45	97,48	94,46	89,38	93,23	91,9	95,63	89,56	86,33	86,35	97,53
Calçados Capac Prod	92,89	96,84	94,04	97,63	93,02	93,98	95,8	94,68	94,5	94,7	96,69	94,91
Confecção Capac Prod	76,6	85,64	72,43	81,26	80,97	86,05	90,4	85,14	78,24	83,14	75,15	82,88
Meias Capac Prod	76,85	90,49	78,96	84,73	96,42	91,12	99,4	95,57	79,27	77,56	82,5	80,19

Capacidade Produção 2010

	jan/10	fev/10	mar/10	abr/10	mai/10	jun/10	jul/10	ago/10	set/10	out/10	nov/10	dez/10
Bolas Capac Prod	93,84	90,44	92,01	86,31	95,6	87,31	91,5	93,54	95,01	90,81	93,82	97,24
Calçados Capac Prod	96,75	96,93	96,63	96,05	97,76	91,79	97,5	95,78	94,45	95,01	95,29	93,45
Confecção Capac Prod	79,62	73,28	65,07	67,69	83,12	64,59	74,6	65,52	68,54	74,21	75,42	86,18
Meias Capac Prod	98,14	101	86,52	90,72	90,53	77,87	87,9	97,56	73,8	92,28	80,05	90,29

Tabela 6: Dados da Capacidade Produtiva dos Segmentos

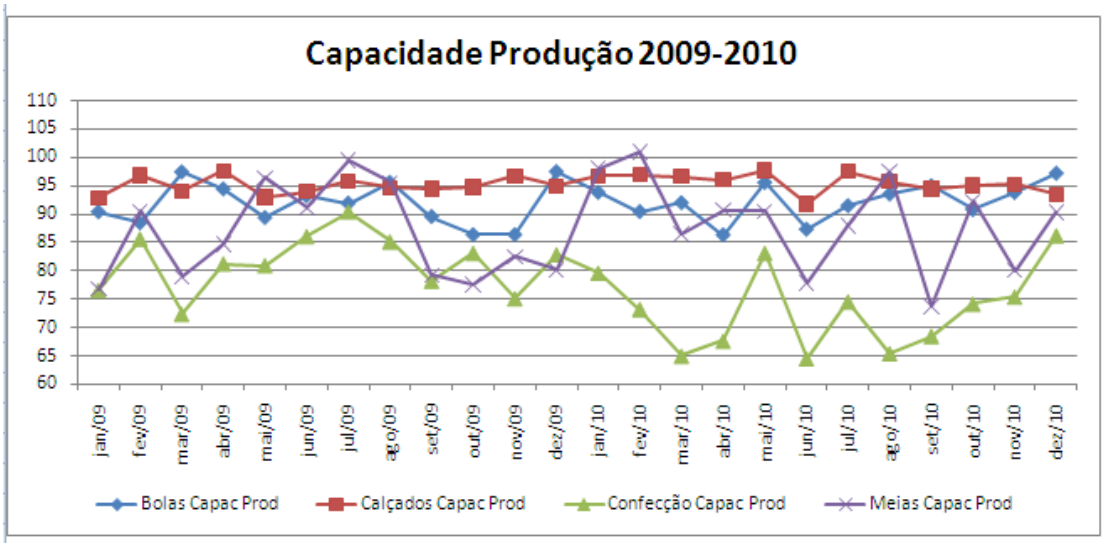

Gráfico 4: Capacidade Produtiva dos Segmentos

Uma premissa utilizada na construção do histórico das variáveis MAPE ponderado e a Taxa de Ocupação da Fábrica foi o deslocamento para frente em um mês dos respectivos valores. Por exemplo, os valores destas duas variáveis de abril foram relacionados aos valores de maio do Fill Rate e Cobertura de estoques. Tomou-se esta decisão de ajuste porque o efeito tanto do MAPE ponderado como da Taxa de Ocupação da Fábrica reflete no atendimento a clientes no mês subsequente, não no próprio mês.

Na geração do histórico foram retirados dados outliers das variáveis estudadas no período (exemplo: no lançamento de um novo produto com variação do MAPE muito alta este dado foi retirado da estatística).

Por se tratarem de informações estratégicas da empresa, todos os dados foram corrigidos com um fator fixo (para cima ou para abaixo dependendo da informação) de forma

a preservar a confidencialidade dos dados da empresa e, ao mesmo tempo, permitir o desenvolvimento do estudo em questão.

Os dados após extração e tratamento em planilha Excel, foram exportados para o SPSS para geração da regressão múltipla das variáveis discutidas no escopo deste estudo, respectivamente para os segmentos de Bolas, Calçados, Confecções e Meias.

5.0 Análise dos Resultados

5.1 Segmento de Bolas

Os resultados do estudo de regressão múltipla obtidas com SPSS versão 19.0 com os dados do segmento de Bolas são apresentados a seguir:

A tabela 7 apresenta a estatística descritiva para cada uma das variáveis do segmento de bolas:

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
FR	92.8467	1.98927	24
Acuracia	62.1808	3.72428	24
Cob_estoque	13.5567	3.05471	24
Cap_producao	92.0054	3.55352	24

Tabela 7: Dados estatísticos do segmento de bolas

O resumo do modelo está apresentado na tabela 8:

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.650[a]	.423	.336	1.62106	.423	4.878	3	20	.010	2.123

a. Predictors: (Constant), Cap_producao, Cob_estoque, Acuracia

b. Dependent Variable: FR

Tabela 8: Resumo do modelo proposto de bolas

Pela tabela 8 verifica-se que o R^2 (grau de ajuste do modelo, isto é, a fração da variância da variável dependente explicada pelas variáveis independentes) apresentou um valor de 0,423.Demonstra-se na próxima tabela que apenas uma variável (Acurácia) é significativa (apenas uma variável explica praticamente 0,423 da variância da variável dependente).

Ainda na tabela 8 verifica-se que o coeficiente de Durbin-Watson apresentou um valor de 2,123 atestando que não existe uma auto-correlação entre os resíduos do modelo.

Os resultados da ANOVA estão na tabela 9:

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	38.459	3	12.820	4.878	.010[a]
	Residual	52.557	20	2.628		
	Total	91.016	23			

a. Predictors: (Constant), Cap_producao, Cob_estoque, Acuracia

b. Dependent Variable: FR

Tabela 9: Significância do modelo ANOVA

Pela tabela 9 verifica-se que a significância de F é 0,01 pelo critério (F<0,05) denota-se que existe significância do Modelo, ou seja, o conjunto das variáveis independentes (acurácia, cobertura de estoques e capacidade de produção) é significante para explicar o comportamento da variável a variável Fill Rate para o segmento de bolas.

Já os resultados da estatística t, juntamente com as estatísticas de multicolinearidade, estão na tabela 10.

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	70.925	10.025		7.075	.000					
	Acuracia	.349	.092	.654	3.801	.001	.643	.648	.646	.977	1.024
	Cob_estoque	.064	.112	.098	.573	.573	.034	.127	.097	.981	1.019
	Cap_producao	-.007	.096	-.013	-.074	.942	.067	-.017	-.013	.979	1.022

a. Dependent Variable: FR

Tabela 10: Significância dos parâmetros da regressão múltipla de bolas

Analisando a estatística t, pela tabela 10, verifica-se que somente uma das variáveis independentes é significativa (para um intervalo de confiança de 95%). Ou seja apresentou t< 0,05. Essa variável é a Acurácia com significância de t igual a 0,001.

Analisando a estatística de colinearidade (Tolerância e VIF) constatamos que não há graves problemas de multicolinearidade, pois VIF<5.

Uma das hipóteses que explica o resultado da regressão múltipla no segmento Bolas é o fato de ser uma fábrica relativamente flexível e não tem grandes problemas de capacidade produtiva, gerando menor dependência do nível de serviço pela cobertura de estoque e pela capacidade produtiva. Adicionalmente, o tempo de ciclo de ressuprimento é relativamente

baixo em torno de 5 dias não afetando muito o atendimento. A acurácia é um fator preponderante, pois os campeonatos estaduais possuem sazonalidade e durante o período de 24 meses observamos rupturas no atendimento ocasionados por um MAPE baixo com viés de venda superior ao estimado.

5.2 Segmento Calçados

Os resultados do estudo de regressão múltipla no SPSS com os dados do segmento de calçados são apresentados a seguir:

A tabela 11 apresenta a estatística descritiva para cada uma das variáveis do segmento de calçados:

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic
CalçadosFR	24	89,97	94,78	92,3538	1,64990
CalçadosAcuracia	24	57,06	72,14	65,2912	4,27351
CalçadosCobEstoques	24	6,9500	15,5200	11,681250	2,5544272
Calçados Capacidade Prod	24	91,83	98,26	94,9163	1,95652
Valid N (listwise)	24				

Tabela 11: Dados estatísticos do segmento de calçados

O resumo do modelo esta apresentado na tabela 12:

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,844[a]	,712	,669	,94988	1,996

a. Predictors: (Constant), Calçados Capacidade Prod, CalçadosAcuracia, CalçadosCobEstoques
b. Dependent Variable: CalçadosFR

Tabela 12: Resumo do modelo proposto de calçados

Pela tabela 12, verifica-se que o R^2 (grau de ajuste do modelo, isto é, a fração da variância da variável dependente explicada pelas variáveis explicativas) apresentou um valor de 0,712 .Demonstra-se na próxima tabela que apenas uma variável (acurácia) é significativa

(o que demonstra uma correlação alta entre as variáveis estudadas para o segmento de calçados.

Ainda na tabela 12 verifica-se que o coeficiente de Durbin-Watson apresentou um valor de 1,996 atestando que não existe uma auto-correlação entre os resíduos do modelo.

Os resultados da Análise da Variância (ANOVA) estão na tabela 13:

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	44,565	3	14,855	16,464	,000[a]
	Residual	18,045	20	,902		
	Total	62,610	23			

a. Predictors: (Constant), Calçados Capacidade Prod, CalçadosAcuracia, CalçadosCobEstoques
b. Dependent Variable: CalçadosFR

Tabela 13: Significância do modelo ANOVA

Pela tabela 13, verifica-se que a significância de F é 0,000, pelo critério (F<0,05) denota-se que existe significância do Modelo, ou seja, o conjunto das variáveis independentes (acurácia, cobertura de estoques e capacidade de produção) é significante para explicar o comportamento da variável Fill Rate para o segmento de calçados.

Já os resultados da estatística t, juntamente com as estatísticas de multicolinearidade, estão na tabela 14.

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Tolerance	VIF
1	(Constant)	72,140	11,347		6,358	,000	48,470	95,810		
	CalçadosAcuracia	,262	,064	,677	4,059	,001	,127	,396	,517	1,933
	CalçadosCobEstoques	,143	,111	,222	1,288	,212	-,089	,375	,486	2,060
	Calçados Capacidade Prod	,015	,108	,018	,143	,888	-,210	,240	,881	1,135

a. Dependent Variable: CalçadosFR

Tabela 14: Significância dos parâmetros da regressão múltipla de calçados

Analisando a estatística t na tabela 14, verifica-se que somente uma das variáveis independentes é significativa (para um intervalo de confiança de 95%), ou seja, apresentou uma significância de t menor que 0,05. Essa variável é a Acurácia onde a significância de t apresentou um valor de 0,001.

Analisando a estatística de colinearidade (Tolerância e VIF) constatamos que não há graves problemas de multicolinearidade, pois VIF<5.

Para o segmento calçado o resultado da regressão múltipla está aderente, pois é o segmento que possui maior complexidade de geração de demanda, pois além da componente artigo modelo e cor possui a componente grade de tamanhos incrementando a dificuldade de estimar a demanda correta. As variáveis coberturas de estoque e capacidade de produção podem ser excluídas do modelo.

5.3 Segmento Confecção

Os resultados do estudo de regressão múltipla no SPSS com os dados de confecção são apresentados a seguir:

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic
ConfecFR	24	87,67	96,73	92,4775	2,89414
ConfecAcuracia	24	52,37	74,15	63,5025	7,27991
ConfecCobEstoques	24	6,74	14,25	10,6454	2,33800
ConfecCapacProdução	24	63,67	90,64	75,8375	9,07526
Valid N (listwise)	24				

Tabela 15: Dados estatísticos do segmento de confecção

O resumo do modelo esta apresentado na tabela 16 :

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,855[a]	,731	,691	1,60884	2,563

a. Predictors: (Constant), ConfecCapacProdução, ConfecCobEstoques, ConfecAcuracia
b. Dependent Variable: ConfecFR

Tabela 16: Resumo do modelo proposto de confecção

Pela tabela 16, verifica-se que o R^2 (grau de ajuste do modelo, isto é, a fração da variância da variável dependente explicada pelas variáveis explicativas) apresentou um valor de 0,731 .Demonstra-se na próxima tabela duas variáveis significativas a cobertura de estoques e a Acurácia.

Ainda na tabela 16, verifica-se que o coeficiente de Durbin-Watson apresentou um valor de 2,563 atestando que não existe uma auto-correlação entre os resíduos do modelo.

Os resultados da ANOVA estão na tabela 17:

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	140,882	3	46,961	18,143	,000[a]
	Residual	51,767	20	2,588		
	Total	192,649	23			

a. Predictors: (Constant), ConfecCapacProdução, ConfecCobEstoques, ConfecAcuracia
b. Dependent Variable: ConfecFR

Tabela 17: Significância do modelo ANOVA Confecção

Pela tabela 17, verifica-se que a significância de F é próxima a 0,000 pelo critério ($F<0,05$) denota-se que existe significância do Modelo, ou seja, o conjunto das variáveis independentes (acurácia, cobertura de estoques e capacidade de produção) é significante para explicar o comportamento da variável Fill Rate para o segmento de confecção.

Já os resultados da estatística t, juntamente com as estatísticas de multicolinearidade, estão na tabela 18.

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Tolerance	VIF
1	(Constant)	75,305	3,963		19,003	,000	67,039	83,571		
	ConfecAcuracia	,157	,073	,394	2,151	,044	,005	,309	,400	2,501
	ConfecCobEstoques	,632	,226	,510	2,798	,011	,161	1,102	,404	2,475
	ConfecCapacProdução	,007	,037	,020	,174	,863	-,071	,084	,979	1,022

a. Dependent Variable: ConfecFR

Tabela 18: Significância dos parâmetros da regressão múltipla de confecção

Analisando a estatística t na tabela 18, verifica-se que duas variáveis são significativas as variáveis cobertura de estoques e Acurácia, nesta ordem, foram as mais significativas para um intervalo de confiança de 95%, ou seja, apresentou a significância de t menor que 0,05.

Analisando a estatística de colinearidade (Tolerância e VIF) constata-se que não há graves problemas de multicolinearidade, pois VIF<5.

Para confecção o resultado da regressão múltipla também foi aderente, pois durante o período analisado percebe-se que em momentos em que o time está ganhando os estoques contribuiram para o incremento imediato no nivel de serviço . O resultado desse efeito é que os níveis de estoques praticados ganham relevância no atendimento no período em que o time se encontra como líder do campeonato sendo até de maior relevância do que a própria acurácia.

5.4 Segmento de Meias

Os resultados do estudo de regressão múltipla no SPSS com os dados de meias são apresentados a seguir:

A tabela 19 apresenta a estatística descritiva para cada uma das variáveis do segmento de meias:

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
MeiasFR	24	88,71	93,64	91,1112	1,57178
MeiasAcuracia	24	68,24	75,99	71,8767	2,42087
MeiasCobEstoque	24	8,74	15,59	12,0304	2,32474
MeiasCapacProd	24	76,14	101,38	88,3767	7,21698
Valid N (listwise)	24				

Tabela 19: Dados estatísticos do segmento de Meias

O resumo do modelo esta apresentado na tabela 20.

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,836[a]	,699	,654	,92453	1,875

a. Predictors: (Constant), MeiasCapacProd, MeiasCobEstoque, MeiasAcuracia
b. Dependent Variable: MeiasFR

Tabela 20: Resumo do modelo proposto de Meias

Pela tabela 20, verifica-se que o R^2 (grau de ajuste do modelo, isto é, a fração da variância da variável dependente explicada pelas variáveis explicativas) apresentou um valor de 0,699. Veremos na próxima tabela que duas variáveis são significativas a acurácia e cobertura de estoque .

Ainda na tabela 20, verifica-se que o coeficiente de Durbin-Watson apresentou valor de 1,875 atestando que não existe uma auto-correlação entre os resíduos do modelo.

Os resultados da ANOVA estão na tabela 21

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	39,726	3	13,242	15,492	,000[a]
	Residual	17,095	20	,855		
	Total	56,822	23			

a. Predictors: (Constant), MeiasCapacProd, MeiasCobEstoque, MeiasAcuracia
b. Dependent Variable: MeiasFR

Tabela 21: Significância do modelo ANOVA Meias

Pela tabela 21 verifica-se que a significância de F é próxima a 0,000 pelo critério (F<0,05) denota-se que existe significância do Modelo, ou seja, o conjunto das variáveis independentes (acurácia, cobertura de estoques e capacidade de produção) é significante para explicar o comportamento da variável Fill Rate também no segmento de meias.

Já os resultados da estatística t, juntamente com as estatísticas de multicolinearidade, estão na tabela 22.

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Tolerance	VIF
1	(Constant)	66,431	7,881		8,429	,000	49,992	82,870		
	MeiasAcuracia	,319	,109	,492	2,941	,008	,093	,546	,538	1,860
	MeiasCobEstoque	,277	,111	,410	2,490	,022	,045	,510	,554	1,804
	MeiasCapacProd	-,018	,027	-,084	-,668	,511	-,075	,039	,951	1,051

a. Dependent Variable: MeiasFR

Tabela 22: Significância doa parâmetros da regressão múltipla de Meias

Analisando a estatística t, pela tabela 22, as variáveis Acurácia e Cobertura de estoques, nesta ordem, foram as mais significativas para um intervalo de confiança de 95% ou seja, apresentou uma significância de t menor que 0,05.

Analisando a estatística de colinearidade (Tolerância e VIF) constata-se que não há graves problemas de multicolinearidade, pois VIF<5.

Para meias o resultado da regressão múltipla também foi bom, sendo que a variável Acurácia seguida pela Cobertura de Estoque são as mais significativas. A variável capacidade de produção poderia ser excluída do modelo de regressão múltipla.

No caso do segmento de meias devido ao alto numero de SKU's com cores diversas e a acurácia é um fator extremamente importante , por ser o segmento que atende os grandes clientes do varejo ,seguido da cobertura de estoques. Já a fábrica de meias funciona como uma tecelagem de baixa complexidade e possui alta flexibilidade produto e maquinário e baixa ocupação fabril além de um tempo de ciclo de 2 dias.

Segue abaixo a tabela 23 com o resumo dos resultados da significância de t de todos os segmentos foco do estudo:

Segmento de Negócio	Acurácia (1-MAPE)	Capacidade produção	Cobertura Estoques
Bolas	0, 001	0, 942	0, 573
Confecção	0, 044	0, 863	0, 011
Calcados	0, 001	0, 888	0, 212
Meias	0, 008	0, 511	0, 022

Tabela 23: Resultados da Significância dos parâmetros da regressão múltipla de todos os segmentos de negócio

Analisando a significância de t, a variável Acurácia é a mais significativa em todos os segmentos analisados para um intervalo de confiança de 95% ou seja, apresentou significância de t menor que 0,05.

Observa-se também que as variáveis coberturas de estoques para o segmento de confecção e meias também apresentaram para um intervalo de confiança de 95% uma significância de t menor que 0,05.

A variável capacidade de produção pode ser excluída do modelo, pois apresentou resultados da significância de t maior que 0,05.

6. CONCLUSÕES

Todos os segmentos apresentaram resultados coerentes com a realidade de cada segmento de negócio,em outras palavras, o Fill Rate ,representando o nível de serviço, pode ser explicado conjuntamente pelas variáveis Acurácia (1-MAPE ponderado), Cobertura de estoques e Capacidade de produção.

Aparentemente, em nenhum modelo foi constatado problemas de Multicolinearidade ou Auto-correlação, tomando-se como base os testes Durbin-Watson e VIF obtidos no SPSS.

Acurácia foi a única variável significativa de extrema relevância para explicar o Fill Rate em todos os segmentos, sendo a principal no modelo de regressão múltipla para todos os segmentos Bolas, Confecção, Calçados e Meias. Desta forma foi confirmada a (Hipótese 1), quanto melhor for o processo de previsão de demanda maior o nível de serviço.A empresa tem investido em processos sistêmicos como o S&OP buscando melhorar a assertividade das vendas e está implementando um software colaborativo de planejamento de demanda capaz de integrar visões de diferentes áreas da empresa como Vendas,Supply e Marketing.

A Cobertura de estoques foi a variável mais significativa para explicar o Fill Rate de Confecções, para o segmento de Calçados ela não foi significativa (poderia-se excluir do modelo) e para o segmento de Meias foi a segunda variável mais significativa.(Hipótese 2)

Estes resultados apesar de serem diversos entre os segmentos estudados apresentam certa consistência. Dentre as variáveis explicativas Acurácia (1-MAPE ponderado), Cobertura de estoques e Capacidade de produção utilizada para explicar o comportamento do nível de serviço, expresso pelo Fill Rate, a Capacidade de Produção foi a única a não possuir um alto poder explicativo. Em nenhum segmento a variável Capacidade de produção foi significativa, desta forma a mesma poderia ter sido excluída do modelo de regressão múltipla para os segmentos de Bolas, Calçados, Confecção e Meias. Portanto a (Hipótese 3) foi rejeitada ou seja quanto menor a taxa de ocupação fabril melhor a performance do nível de serviço ao cliente.

Isto faz sentido visto que uma maior Capacidade de produção (%) não necessariamente se traduz em melhoria do nível de serviço. Poderia até em certas circunstâncias diminuir a disponibilidade de produtos uma vez que uma fábrica super utilizada possui menos flexibilidade para atender a volatilidade da demanda dos clientes, impactando negativamente o nível de serviço.Vale ressaltar que a variável taxa de ocupação fabril pode influenciar no nível de serviço caso o estudo tivesse uma abrangência maior.Uma fábrica com uma alta taxa de ocupação fabril pode atender a demanda de um determinado

produto atrasada porém dentro do respectivo mês de atendimento ,ou seja atender a demanda na semana 4 do mês ao invés da semana 1 ,gerando backlog no atendimento aos pedidos .Denota-se que o atendimento dentro do respectivo mês não afeta o indicador Fill Rate porém o fato de não atender na data correta o indicador OTIF “On time in full “seria diretamente afetado com o atraso de duas semanas no atendimento .

Já a capacidade de planejamento da demanda, representada pela variável Acurácia (1-MAPE ponderado) tem um alto impacto para o atendimento da demanda dos clientes. Quanto maior a acurácia da previsão de vendas, maior será a capacidade da empresa em preparar a sua cadeia para atender aos volumes demandados. Ainda mais em se tratando de uma cadeia logística complexa com lead-times altos e baixa flexibilidade a mudanças, era esperado que este fator teria que ser um dos principais.

A política de estoques da empresa, traduzida pela variável Cobertura de estoques, igualmente possui um alto impacto no nível de serviço ao cliente. Apesar do fato de que se os estoques estiverem desbalanceados esta relação não seja sempre verdadeira (isto é, sobrando estoques nos itens com baixa complexidade de atendimento e/ou baixo volume de vendas e faltando nos itens com alta complexidade de atendimento e/ou com alto volume de vendas), quanto maior a cobertura de estoques em tese melhor seria o nível de serviço. A hipótese 2 se confirmou para o segmento de confecção e meias pelos motivos explanados acima. Particularmente, em confecção a variável estoque foi a mais relevante, porém a variável acurácia aparece na seqüência com alto grau de relevância como podemos notar pelos resultados obtidos da significância de t.

Isto pode ser explicado pelo fato de que quando um time de futebol está ganhando o campeonato, se torna cada vez mais difícil estimar a venda por esse motivo a variável cobertura de estoques demonstrou maior relevância em relação ao nível de serviço no segmento de confecção, pois estoques mais altos em momentos em que o time esta ganhando se transformam em altas taxas de nível de serviço. Um segundo ponto a ser observado no segmento de confecção relativo à segunda variável relevante ,a acurácia é o fato de que esse segmento também remete em alta complexidade de estimativas, pois além da complexidade de se estimar vários SKU’s modelo cor agrega-se a complexidade de estimar as grades básicas de tamanhos que normalmente são compostas por 5 SKU’s de tamanho (P, M, G, GG, XG). Já a variável capacidade de produção pode ser excluída do modelo por não ser significativa pois observa-se que é um processo produtivo simples e com poucos gargalos produtivos e alta flexibilidade de manufatura .

REFERÊNCIAS

ALBRECHT, K. **Qualidade em Serviços.** São Paulo: Makron Books, 1992.

ADAMIDES, E. D.; POMONIS, N. The co-evolution of product, production and supply chain decisions, and the emergence of manufacturing strategy. 121 v., p. 301-312. Maryland: **International Journal of Production Economics,** 2009.

ARNOLD, J.R.; CHAPMAN, S.N. **Introduction to Materials Management.** Columbus: Prentice Hall, 2001.

BALLOU, R.H. **Logística Empresarial.** São Paulo: Atlas, 1993.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial.** 4. ed. Porto Alegre: Bookmann, 2001.

BAUTISTA, J.; CANO, J. Minimizing work overload in mixed-model assembly lines**.** 112 v., p. 177-191. Maryland: International Journal of Production Economics, 2008.

BERRY, L. L. **Serviços de satisfação máxima:** guia prático de ação**.** Rio de Janeiro: Campus, 1996.

BERRY, L. L.; PARASURAMAN A. **Serviços de marketing: competindo pela qualidade.** São Paulo: Maltese, 1995

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

BEAMON B.M. Supply Chain Desing and Analysis:Models and Methods ,55 v. No .3,pp. 281-294 International Journal of production Economics vol 55,nro 3 (1998).

CERATTA, P. S.; GIACOBO, F. **Planejamento Logístico: uma ferramenta para aprimoramento do Nível de Serviço.** Rio Grande do Sul, Santa Maria: VI SEMEAD, 2010.

CHONG, A. Y.; OOI, K.B.; SOHAL, A. The relationship between supply chain factors and adoption of e-Collaboration tools: An empirical examination. 122 v., p. 150-160. **Maryland: International Journal of Production Economics, 2009.**

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos.** São Paulo: Prentice Hall, 2003.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços.** São Paulo: Pioneira, 1997.

COHEN, D. **As 7 virtudes do capital.** Revista EXAME, Fascículo II. São Paulo: Editora Abril, 1999.

CORRÊA, H. L.; GIANESI I. G. N. **Administração estratégica de serviços:** operações para satisfação do cliente. São Paulo: Atlas, 1994.

CORRÊA, H. L.; GIANESI I. G. N. **Just-in-time, MRP II e OPT:** um enfoque estratégico. São Paulo: Atlas, 1996.

CORRÊA, H.L.; GIANESI, I.G.N.; CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção:** MRP II/ERP - Conceitos, Uso e Implantação. São Paulo: Atlas, 1997.

COYLE, J. J.; BARDI, E. J.; LANGLEY, J. J. **The management of business logistic:** a supply chain perspective. Toronto: Thomsom Learning, 2003.

DAVENPORT, T.H. **Putting the Enterprise into the Enterprise System**. Harvard Business Review, p. 121-131, July/Aug, 1998.

ERNST, D.; KIM, L. **Global production networks, knowledge diffusion and local capability formation**. Research Policy, n.31, p.1417-1429, 2002.

FLEURY, P. F. Perspectivas para a logística brasileira**. Revista Tecnologística**, n. 30, p.26, maio 1998.

FLEURY, Paulo F.; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kebler F.. **Logística empresarial:** a perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas, 2000.

FLEURY, P. F. Supply chain: conceitos, oportunidades e desafios da implementação. **Revista Tecnologística**, n. 39, ano IV, p.24-32, fev. 99.

GRÖNROOS, Christian. **Marketing: Gerenciamento e serviços:** a competição por serviços na hora da verdade. Rio de Janeiro, Campus, 1995.

HAYES, R. H.; et al.. **Operations, Strategy and Technology, Pursuing the Competitive Edge**. New York: John Willey & Sons, 2004.

KEE, R. The sufficiency of target costing for evaluating production-related decisions**.** Vol.126, p.204–211. **Maryland: International Journal of Production Economics, 2010.**

KOTLER, P. - **Administração de marketing:** análise, planejamento, implementação e controle. São Paulo: Atlas, 1998.

LAMBERT, D. M. **Fundamentals of logistics management.** Chicago: Irwin/McGraw-Hill, 1998.

LUMMUS, R. R.;et al. Strategic Supply Chain Planning**.** Nova York: **Production and Inventory Management Journal, 1998.**

MOREIRA, F. F.; SEDRANI, L. G. M. ; LIMA, R. C. **Como alinhar os processos à estratégia.** São Paulo :3 Gen - Gestão Estratégica, 2006

NOGUEIRA, E. **Empresas Fabricantes de Revestimentos Cerâmicos e a Gestão de seus Sistemas Produtivos.** A Proposição de um Modelo. Tese (Doutorado em Administração de Empresas), FGV/EAESP. São Paulo, 2002.

FÁVERO, L. P., BELFIORE, P., SILVA, F.L., CHAN, B.L. **Análise de dados:** modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 2009.

KASZNAR, I.K, GONÇALVES, M.C. BENTO, **Regressão Múltipla**, uma digressão sobre seus usos. Rio de Janeiro: IBCI,2010 .