

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**  
**MARCO AURÉLIO ZENARDI DOMINGUES**

**EQUALIZAÇÃO DA DEMANDA PARA INDUSTRIALIZAÇÃO  
DE EMBALAGENS PLÁSTICAS NO SEGMENTO QUÍMICO**

**TAUBATÉ – SP**

**2019**

**MARCO AURÉLIO ZENARDI DOMINGUES**

**EQUALIZAÇÃO DA DEMANDA PARA INDUSTRIALIZAÇÃO  
DE EMBALAGENS PLÁSTICAS NO SEGMENTO QUÍMICO**

Dissertação apresentada para obtenção do  
Título de Mestre em Engenharia Mecânica  
pelo Curso de Pós Graduação do  
Departamento de Engenharia Mecânica da  
Universidade de Taubaté,  
Área de Concentração: Produção  
Orientador: Prof. Giorgio Giacaglia, *PhD.*

**TAUBATÉ – SP**

**2019**

**SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas / UNITAU**

D671e Domingues, Marco Aurélio Zenardi  
Equalização da demanda para industrialização de embalagens  
plásticas  
no segmento químico / Marco Aurélio Zenardi Domingues. -- 2019.  
62 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de Taubaté, Departamento de  
Engenharia Mecânica e Elétrica, 2019.  
Orientação: Prof. Dr. Giorgio Eugenio Oscare Giacaglia, Departamento  
de Engenharia Mecânica.

1. Previsão da demanda. 2. Prestação de serviços. 3. Indicador de  
desempenho. I. Título. II. Mestrado em Engenharia Mecânica.

CDD – 658.78

**MARCO AURÉLIO ZENARDI DOMINGUES**

**EQUALIZAÇÃO DA DEMANDA PARA INDUSTRIALIZAÇÃO DE EMBALAGENS  
PLÁSTICAS NO SEGMENTO QUÍMICO**

Dissertação apresentada para obtenção do  
Título de Mestre em Engenharia Mecânica  
pelo Curso de Pós Graduação do  
Departamento de Engenharia Mecânica da  
Universidade de Taubaté,  
Área de Concentração: Produção

Data: \_\_\_\_\_

Resultado: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. Evandro Luis Nohara

Universidade de Taubaté

Assinatura: \_\_\_\_\_

Orientador

Prof. Dra. Valesca Alves Correa

Universidade de Taubaté

Assinatura: \_\_\_\_\_

Membro Interno

Prof. Dr. Wendell de Queiróz Lamas

Escola de Engenharia de Lorena - USP

Assinatura: \_\_\_\_\_

Membro Externo

Prof. Dr. Ederaldo Godoy Junior

Universidade de Taubaté

Assinatura: \_\_\_\_\_

Membro Interno

Prof. Dr. Francisco Antonio Lotufo

Fac. de Eng. de Guaratinguetá - UNESP

Assinatura: \_\_\_\_\_

Membro Externo

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus familiares Lenice Jesus de Sousa (esposa), Laura Souza Domingues e Lorena Souza Domingues (filhas) pelo qual tiveram que suportar minha ausência aos dias de sábado durante o período do curso.

Dedico também a minha irmã Rosângela Zenardi Domingues que ao longo desse tempo sempre teve contribuído e incentivado os meus estudos nessa longa jornada para obtenção desse título.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Universidade de Taubaté por proporcionar esse curso dando trajetória em minha carreira profissional e toda a infra estrutura oferecida durante os estudos.

Agradeço ao professor PhD Giorgio Giacaglia pela orientação dessa dissertação e o incentivo para publicações de artigos científicos no qual ajudaram muito na pesquisa, e a participação no CICTED ano 2017.

Agradeço também ao professor Dr. Antonio Faria Neto pela disciplina ministrada Estatística Aplicada que foi fundamental para o desenvolvimento dessa dissertação.

A empresa que trabalho por fornecer informações relevantes ao desenvolvimento desse estudo e propor a aplicabilidade profissional dessa pesquisa em prática.

DOMINGUES, Marco Aurélio Zenardi. **Equalização da demanda para industrialização de embalagens plásticas no segmento químico**, 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia Mecânica ênfase em Produção) – Universidade de Taubaté, Brasil.

## RESUMO

A previsão de demanda que combina método quantitativo, qualitativo e temporal é uma técnica amplamente utilizada na tentativa de aproximar a previsão da demanda real para qualquer empresa. Essa dissertação apresenta uma revisão bibliográfica sobre combinações de previsões sendo elas média móvel, média exponencial, tendência e sazonal, no qual propõe o modelo estatístico aritmético a partir de modelos quantitativos baseado em uma demanda real. A revisão da sistemática literatura foi realizada em trabalhos atuais, alguns clássicos e de relevância para o tema em estudo. O referencial teórico está atribuído a algumas publicações e comparado com outras dissertações sobre o tema, apresenta conceitos teóricos sobre técnicas de previsões de demanda bem como exemplificada, através de aplicações prática, como esta técnica está sendo utilizada pelas empresas. Com base nessa revisão, foi possível estruturar um método de previsão baseado em estatística e erros médios ponderando em alguns momentos o efeito de uma pequena queda na tendência da demanda para o ano de 2017. Essa dissertação, além de descrever detalhadamente o método proposto, ilustra a aplicação deste através de um estudo de caso realizado entre uma empresa de transformação de embalagens plásticas prestadora de serviços para uma renomada empresa química multinacional. Tal estudo foi realizado em embalagens plásticas de polietileno para óleo lubrificante automotivo, considerado um horizonte de previsões de doze meses entre os anos de 2016 e 2017. O resultado foi que a previsão da demanda baseada em média aritmética serviu de base para estimar um consumo mensal, e algumas ações tomadas em conjuntos com as empresas em antecipar previamente o volume de informações entre os Planejamentos e Controles da Produção no início de cada mês, apresentou os menores erros entre as previsões analisada e comparadas, melhorando a acurácia em 75,79%, mas também melhorando o nível de serviço, elevando a taxa de atendimento de embalagens entregues em média para 96,92% mensal, fortalecendo o relacionamento das empresas. A partir da revisão bibliográfica e do modelo proposto de previsão, foram identificados outras oportunidades para futuros estudos.

Palavras Chaves: previsão da demanda, prestação de serviços, indicador de desempenho.

DOMINGUES, Marco Aurélio Zenardi. **Equalization of the demand for the industrialization of plastic packaging in the chemical segment**, 2019. Dissertation (Master's Degree in Mechanical Engineering emphasis on Production) - University of Taubaté, Brazil.

## ABSTRACT

The forecast of demand that combines quantitative, qualitative and temporal method is a technique widely used in the attempt to approximate the forecast of the real demand for any company. This dissertation presents a bibliographical review on combinations of predictions being them moving average, exponential average, trend and seasonal, in which it proposes the statistical model arithmetic from quantitative models based on a real demand. The review of the systematic literature was carried out in current works, some classics and of relevance for the theme under study. The theoretical reference is attributed to some publications and compared with other dissertations on the subject, presents theoretical concepts on demand forecasting techniques as well as exemplified, through practical applications, as this technique is being used by companies. Based on this review, it was possible to structure a forecasting method based on statistics and average errors, and weighted the effects of a small drop in the demand trend for 2017. This dissertation, besides describing in detail the proposed method, illustrates the application of this through a case study carried out between a plastic packaging processing company providing services to a renowned multinational chemical company. This study was carried out in polyethylene plastic containers for automotive lubricating oil, considered a twelve-month forecast horizon between the years 2016 and 2017. The result was that the demand forecast based on arithmetic mean served as a basis for estimating a monthly consumption, and some actions taken jointly with the companies to anticipate the volume of information between the Planning and Production Controls at the beginning of each month, presented the smallest errors between the analyzed and compared forecasts, improving the accuracy in 75,79% but also improving the level of service, increasing the attendance rate of packages delivered on average to 96,92% monthly, strengthening the relationship of companies. From the literature review and the proposed forecast model, other opportunities for future studies were identified.

Keywords: demand forecast, service delivery, performance indicator.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Etapas do modelo de previsão de demanda .....	21
Figura 2.2: Combinação de métodos quantitativos e qualitativos .....	23
Figura 2.3: Componentes de séries temporais .....	24
Figura 2.4: Demanda com tendência .....	24
Figura 2.5: Demanda com tendência sazonal .....	25
Figura 2.6: Demanda com flutuação aleatória .....	26
Figura 2.7: Demanda de frascos comercializados .....	26
Figura 2.8: Demanda real e prevista pela média móvel .....	27
Figura 2.9: Demanda real e prevista pela equação linear para tendência .....	31
Figura 2.10: Exemplo de gráfico de CEP .....	33
Figura 2.11: Percepção de serviços .....	34
Figura 2.12: Benefícios do foco .....	36
Figura 2.13: Quatro conceitos de serviços .....	36
Figura 2.14: Desenvolvimento de relacionamento com o cliente .....	37
Figura 2.15: Vínculos entre relacionamento com o cliente e risco percebido pelo cliente .....	38
Figura 2.16: Expectativa e satisfação do cliente .....	40
Figura 2.17: Indicador de desempenho – vendas .....	43
Figura 4.18: Frascos de polietileno para linha automotiva .....	45
Figura 4.19: Frasco de 1L para lubrificante.....	47
Figura 4.20: Variação da demanda real & entregas faturadas ano 2016 .....	48
Figura 4.21: Demanda real ano 2016 .....	50
Figura: 4.22: Demanda de frascos ano 2016 com tendência linear .....	51
Figura: 4.23: Flutuação da demanda de frascos ano 2017 .....	54
Figura: 4.24: Indicador de desempenho – Taxa de Atendimento ano 2017 .....	56
Figura: 5.1: Indicador de desempenho – Taxa de Atendimento ano 2018 .....	58

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1: Dados do exemplo de frascos .....	27
Tabela 2.2: Dados do exemplo da equação 3.....	29
Tabela 2.3: Demanda prevista pela equação linear .....	30
Tabela 2.4: Cálculo de coeficientes de ciclicidade .....	31
Tabela 4.1: Demanda real & entregas faturadas ano 2016 .....	48
Tabela 4.2: Demanda dos frascos ano 2017 .....	53
Tabela 4.3: Comparativo da demanda e entregas do ano 2016 e 2017 .....	55
Tabela 5.1: Demanda real do ano 2018 .....	58

## SUMÁRIO

<b>1 - INTRODUÇÃO</b> .....	13
1.1 – Definição do problema .....	14
1.2 – Hipótese .....	15
1.3 – Objetivos Gerais.....	15
1.3.1 – Objetivos Específicos.....	16
1.4 – Relevância .....	16
1.5 – Metodologia .....	17
1.6 – Delimitações .....	17
1.7 – Estrutura do trabalho .....	17
<b>2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	18
2.1 – Previsão de demanda .....	18
2.1.1 – Processo de previsão .....	20
2.1.2 – Técnicas de previsão .....	22
2.1.3 – Técnicas para previsão de média .....	26
2.1.3.1 – Média Aritmética .....	26
2.1.3.2 – Médias móveis .....	26
2.1.3.3 – Erros de previsão .....	28
2.1.3.4 – Previsão da tendência .....	28
2.1.3.5 – Previsão da sazonalidade .....	32
2.1.4 – Monitoramento do modelo de previsão .....	32
2.2 – Terceirização .....	33
2.3 – Prestação de Serviços .....	34
2.3.1 – Valor do serviço .....	35
2.3.1.1 – Foco no serviço .....	35
2.3.1.2 – Relacionamentos com os clientes .....	36
2.3.1.3 – Construindo relacionamentos pessoais .....	37
2.3.1.4 – Riscos e relacionamentos .....	38
2.3.1.5 – Parcerias e alianças .....	39
2.3.1.6 – Satisfação do cliente .....	39
2.3.1.7 – Qualidade do serviço .....	40
2.3.1.8 – Fatores de qualidade do serviço .....	40

2.3.1.9 – Expectativa e avaliando a satisfação .....	41
2.4 – Indicadores de desempenho .....	42
<b>3 – METODOLOGIA .....</b>	<b>44</b>
<b>4 – PESQUISA-ÇÃO.....</b>	<b>45</b>
4.1 – Discussão. ....	55
<b>5 – CONCLUSÃO.. .....</b>	<b>56</b>
5.1 – Sugestões para trabalhos futuros .....	59
<b>6 – REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>59</b>

## 1 – INTRODUÇÃO

Baseado no cenário econômico e no aumento da concorrência referente à redução de prazos de entregas e melhor atendimento aos clientes, as empresas buscam alternativas para tornar-se cada vez mais competitivas no mercado, diminuindo seus níveis de estoques e aprimorando seus processos produtivos para estabelecer novas diretrizes que facilitem suas operações. Buscam também, transformar produtos e insumos somente nas quantidades necessárias para atender as necessidades de seus clientes, evitando-se, dessa forma, produções desnecessárias, empenho de máquinas, de matéria-prima e alocação de mão de obra.

Quando se trata de industrialização, conhecida como prestação de serviços, a empresa principal (contratante), nesse estudo a empresa química, fornece os insumos necessários para a transformação de seus produtos transferindo sua responsabilidade para a empresa contratada como prestadora de serviço.

Para Amato Neto (1995), esse conceito pode ser estendido a todo o processo que abrange a tomada de decisão por parte da empresa. Atualmente a terceirização é conhecida mundialmente como *Outsourcing*, que permite delegar a um agente externo a responsabilidade por processos, atividades ou serviços até então realizados pela empresa, configurando um relacionamento colaborativo e interdependente entre contratante e contratado (FRANCESCHINI et. al. 2003).

Na maioria dos casos, baseiam-se em uma previsão de venda conhecida como demanda, que pode sofrer algumas variações decorrentes a fatores internos, externos, políticos e econômicos. A previsão de demanda é a base para o planejamento estratégico de produção, de vendas e de finanças de qualquer empresa (TUBINO, 2009). Por outro lado, define-se trabalho científico e interpessoal a demanda como a predisposição de consumidores comprarem determinada quantidade de produtos ou serviços em um determinado período de tempo (OLIVEIRA NETTO; TAVARES, 2006).

Sendo assim, os produtos comercializados entregues por essa empresa prestadora de serviço são embalagens plásticas de polietileno para envase de óleo lubrificante automotivo, no qual sofre muitas variações de venda devido à instabilidade do mercado nacional. O processo de transformação de plásticos por sopro, atualmente, ocupa uma posição estratégica no segmento de embalagens para produtos das mais diversas áreas de consumo (ROMAN, 2011). Para diminuir custos nessa operação, a triangularização das empresas terceirizam a operação de modo a industrializarem a manufatura objetivando a produzir a demanda dos

frascos somente para atender a seus clientes nesse período mensal, reprogramando outras quantidades para os meses subsequentes.

Essa relação entre cliente e fornecedor é denominada prestação de serviços. A prestação de serviços é compreendida como a execução de um trabalho contratado por terceiros empresa/cliente (GASPARETTO, 2012). Um dos principais agentes de produção e transformação do espaço geográfico na sociedade atual, sem dúvidas, é a atividade industrial (PENA, 2017). Caracterizada por um processo de produção e pelo uso simultâneo que pode não consistir necessariamente na posse de um bem. A prestação de serviços no Brasil é responsável por aproximadamente 60% do PIB e por empregar um grande número de pessoas no nosso país. Entretanto, há uma grande carência na incorporação de medidas que possam tornar compatível a qualidade e a importância dos serviços.

O relacionamento com clientes pode tornar muitas formas, podendo ser constituído entre duas empresas no contexto de um *business-to-business* ou de serviço profissional (JOHNSTON; CLARK, 2014). Dessa forma, conhecendo previamente a demanda do mês subsequente e alinhando a programação de entregas dos fornecedores para a manufatura, tende a melhorar os prazos de entregas dos produtos fornecidos, nesse caso embalagens plásticas sopradas em polietileno, conseqüentemente eleva-se o nível de serviços.

Seguindo a ideia de Bitner e Hubbert (1994), entende-se que, a satisfação é o resultado da avaliação de um serviço por um cliente, baseado na comparação de suas percepções com suas perspectivas anteriores, garantindo um serviço de qualidade. Portanto, deve-se entender que os indicadores de desempenho não são metas, mas informações com as quais a gestão será capaz de direcionar as atividades até que as metas estratégicas definidas sejam alcançadas. (GIATTI, 2016).

## **1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA**

As empresas hoje procuram produzir somente as quantidades necessárias para suprir sua demanda em um determinado período, seja semanal, quinzenal ou mensal. Mediante essas necessidades, tais empresas fornecem uma previsão de vendas baseada no mercado consumidor, nesse caso, o segmento químico de óleo lubrificante automotivo, que por sua vez, devido à instabilidade econômica brasileira, influencia toda a cadeia produtiva desde fornecedor, prestador de serviço e contratante.

Para Accioly, Ayres e Sucupira (2008), a demanda se refere à quantificação ou dimensionamento de materiais como matéria-prima e produtos acabados, tem uma relação

direta com os recursos necessários para operacionalizar todas as atividades de transformação, movimentação, armazenagem e controle de materiais. Para melhorar o nível de atendimento a seus clientes finais, os fornecedores primários que, por sua vez, têm que abastecer o prestador de serviço com os insumos de produção no tempo hábil para transformação, caso haja algum contratempo, compromete o prazo de entrega das embalagens plásticas ocasionando um baixo nível de atendimento e de serviço.

Segundo Corrêa *et. al.* (2009), a prestação de serviços trata-se de questão dos pacotes de valor agregado gerados e entregues pelas operações, definido “bens físicos” e “serviços” presente na maioria dos pacotes de valor das empresas de hoje e do futuro, assim como as diferenças essenciais que devem ser observadas na gestão de operações quando se geram entregas de “bens físicos” e quando se geram a entrega de “serviços”. Dessa forma esse conceito de prestação de serviços define que quando se trata de um produto ou um serviço, no ponto de vista de gestão de operações, o importante é entender onde o produto da operação se encontra, no contínuo de sua estocagem e entrega dentro do prazo (MOREIRA, 2008).

## **1.2 HIPÓTESE**

Baseado em uma perspectiva organizacional, o conceito de serviço é o modo como a organização gostaria de ter seus serviços percebidos por seus clientes (HESKETT, 1986). Neste trabalho será testada a premissa de que, a partir de registros de dados históricos de produção e estimativa de previsão de vendas é possível estabelecer modelos matemáticos e estatísticos de médias de consumos de produtos e insumos transformados, que alinhado junto ao cliente, nesse caso, a empresa química contratante, possa fornecer ao mesmo tempo a antecipação da programação de produção, junto a seus fornecedores, garantindo que os insumos para produção cheguem a tempo hábil para a empresa fabricante, nesse caso, a prestadora de serviços, que analisando sua capacidade produtiva e carteira de pedido, acredita em aumentar a produção e o volume de entregas de embalagens plásticas no seu devido tempo, elevando assim, o nível de serviços. Sendo assim, essa pesquisa pode contribuir como auxílio aos planejadores de produção das empresas triangulares no caso o cliente, o prestador de serviços e os fornecedores a tomarem as melhores decisões e interagirem com os mesmos volumes estimados de produção mensal.

## **1.3 OBJETIVOS GERAIS**

Essa dissertação tem por finalidade apresentar que as variações da demanda impactam diretamente no resultado produtivo da empresa prestadora de serviços, deixando de atender parcialmente seu cliente nesse período mensal no qual um estudo baseado em dados históricos e estatístico fornece uma diretriz para ambas as companhias direcionando melhor a alocação de recursos, sejam eles matéria-prima, insumos ou mão de obra, visando melhorar a taxa de atendimento da demanda mensal para ambas as partes. A terceirização é a face mais visível das mudanças que estão ocorrendo no mundo do trabalho coma reestruturação produtiva no qual a manufatura é um fenômeno crescente no mundo empresarial (ENDERLE *et. al.* 1997).

### **1.3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Entende-se que a prestação de serviços está cada vez mais ocupando espaço no cenário econômico no qual muitas indústrias transferem parte de suas atividades manufatureiras para empresas terceirizadas com o intuito de reduzir custos e desenvolver novas parcerias de relacionamento duradouro conforme será apresentado nesse estudo.

### **1.4 RELEVÂNCIA**

No ambiente de forte concorrência global que as empresas enfrentam nos dias atuais, no entendimento de Corrêa *et. al.* (2009), a função de gestão de demanda inclui esforços em várias áreas principais de uma empresa, principalmente comunicação com o mercado, estabelecendo prazos de entregas a fim de atender as necessidades de seus clientes.

Baseado no estudo de Payne *et. al.*, (1995), muito dos desafios dos relacionamentos com os clientes são espelhados pelos relacionamentos com o fornecedor. Para isso, cada empresa terá seu próprio desafio operacional.

Por outro lado, entende-se que as empresas vivem atualmente em um ambiente competitivo, visando oferecer a seus clientes um pacote de valor. Nesse pacote se incluem parcelas consideradas serviços e parcelas normalmente apresentadas como bens ou produtos físicos, (LAUGENI *et. al.*, 2010).

Há muitos métodos diferentes disponíveis, amplamente entre os que são principalmente usados para entender quais são os fatores que fazem os clientes satisfeitos e os empregados para avaliar o nível efetivo de satisfação. (BERRY; PARASURAMAN, 1997).

Conhecendo esses modelos estatísticos de consumo, o fluxo produtivo de recebimento, transformação e entrega de produtos tenham o mesmo ritmo garantindo ao final do período,



nesse caso, mensal; um cumprimento do plano de produção próximo a 100% de atendimento em toda sua cadeia transformadora elevando o nível de serviço e interação econômica nas empresas envolvidas.

## **1.5 METODOLOGIA**

Esta dissertação possui natureza de pesquisa aplicada, identificado um problema real na indústria e busca resolvê-lo com aplicação do conceito e prática. Com relação aos objetivos é classificado como exploratório no qual torna o problema compreensível devido ao levantamento bibliográfico e a fatores numéricos apresentados. Com relação à abordagem foi utilizada a combinada com aspectos quantitativos quando levantado dados históricos de gestão demanda nas empresas envolvidas assumindo sucessivamente a abordagem qualitativa que a partir de métricas e resultados melhorou o nível de atendimento e de serviços e, por fim, o método adotado foi uma pesquisa-ação de um problema real de uma empresa prestadora de serviços de embalagens plásticas, introduzindo métodos estatísticos, tais como média aritmética e desvio padrão, para atingir a equalização da demanda.

## **1.6 DELIMITAÇÕES**

Esta pesquisa-ação foi desenvolvida tendo como foco a previsão de demanda baseado em modelos estatísticos, média aritmética e desvio padrão para o consumo de transformação de embalagens plásticas sopradas em polietileno, usadas para envase de óleo automotivo lubrificante. Embora os conceitos apresentados aqui sejam clássicos e universais para o modelo matemático de previsão e de consumo deve-se levar em conta ao menos as variáveis específicas de cada processo, como sazonalidade e o atraso de fornecimento de insumos que por sua vez, afetará o prazo de entrega das embalagens e o nível de atendimento do serviço. Acredita-se que a prestação de serviços atualmente tem forte crescimento significativo no mercado nacional, pois as empresas buscam triangularizar suas operações transferindo parte de suas responsabilidades a seus parceiros de negócio e dedicam mais tempo e mais investimento em sua atividade principal.

## **1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO**

O presente trabalho está organizado em cinco capítulos. No capítulo 1 (introdução) são apresentados o tema, a situação problema, os objetivos de trabalho, a hipótese considerada e a metodologia de pesquisa, assim como são estabelecidas as delimitações a serem observadas em todo seu contexto. O capítulo 2 trata-se da revisão bibliográfica, onde se aborda as bases conceituais aplicáveis ao tema, definições e conceito sobre gestão de demanda, prestação de serviços e industrialização, o processo de transformação embalagens plásticas sopradas, nível de serviços no atendimento a cliente. No capítulo 3 é apresentado o método para o qual este trabalho foi desenvolvido por meio de uma ação necessária à melhoria da equalização da demanda referente a empresa prestadora de serviços de embalagens plástica sopradas para o segmento químico. No capítulo 4 faz-se a validação do modelo incluindo as comparações de resultados gerados pelo modelo estatístico de previsão de demanda e nível de atendimento de serviços mensurando os resultados alcançados. Finalmente no capítulo 5 são apresentadas as conclusões deste estudo bem como algumas recomendações finais para futuros aprimoramentos.

## **2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Previsão de Demanda**

Previsões de demanda desempenham um papel fundamental para o futuro das organizações. Por apresentarem uma visão mais clara de futuro, previsões podem auxiliar na tomada de decisões, tanto em nível operacional como estratégico (ARMSTRONG, 2001). As previsões são utilizadas nos mais diversos setores e propiciam não só o gerenciamento da produção e controle eficiente de recursos, como também a projeção de novos investimentos, elevados níveis de serviço e satisfação dos clientes (KOTLER, 1991).

A previsão de demanda é a base para o planejamento estratégico de produção, vendas e finanças de qualquer empresa, as empresas podem desenvolver planos de capacidade, de fluxo de caixa, de vendas, de produção e estoques, de mão de obra, de compras, dentre outros, pois permitem que os administradores destes sistemas antevejam o futuro e planejem adequadamente suas ações. (TUBINO, 2009).

Para Corrêa *et. al.* (2009), previsões são estimativas de como se vai comportar o mercado demandante no futuro, são especulações sobre o potencial de compra do mercado. A demanda se refere a quantificação ou dimensionamento de materiais como matéria-prima e produtos acabados, tem uma relação direta com os recursos necessários para operacionalizar

todas as atividades de movimentação, armazenagem e controle de materiais. (ACCIOLY, 2008).

Seguindo o entendimento de Tubino (2009), as previsões são usadas pelo PCP em dois momentos distintos: para planejar o sistema produtivo e para planejar o uso deste sistema produtivo. No primeiro caso, previsões agregadas de longo prazo são usadas para elaborar estrategicamente o plano de produção, definindo que família de produto e serviços oferecer ao mercado, de que instalações utilizar, em que nível de atividade trabalhar. No segundo caso, previsões detalhadas de médio e curto prazo são empregadas para o planejamento mestre e programação da produção no sentido de utilizar os recursos disponíveis, envolvendo a definição de planos de produção, armazenagem e dos estoques.

A responsabilidade pela preparação da previsão da demanda normalmente é do setor de marketing ou vendas, em muitas situações, são pessoas mais ligadas aos setores comerciais que ficam responsáveis por produzir as previsões de demanda que embasarão várias decisões de vários outros setores, e são os primeiros a serem acusados por “errar as previsões”. (CORRÊA *et. al.* 2009).

Apesar da evolução dos recursos computacionais e da sofisticação matemática das técnicas de projeção, a previsão da demanda dos produtos não é uma ciência exata, envolve uma boa dose de experiência e julgamento pessoal do planejador, a única coisa que se pode garantir é de que o valor previsto será sempre uma aproximação do valor real, quanto mais apurada for a técnica empregada, melhor será a base que o planejador decidirá. Além disso, as empresas de pequeno porte e médio porte não existem ainda uma especialização muito grande das atividades, cabendo ao pessoal do Planejamento e Controle da Produção elaborar essas previsões. (TUBINO, 2009).

Por outro lado, os especialistas Corrêa *et. al.* (2009) a função de gestão de demanda inclui esforços em várias áreas principais de uma empresa principalmente comunicação com o mercado, estabelecendo prazos de entregas a fim de atender as necessidades de seus clientes.

Existem inúmeras variáveis e uma complexidade muito grande que as corporações têm em administrar e controlar sua gestão de demanda, pois se não forem bem controlados podem causar impactos negativos em toda a operação, os mais comuns são paradas de linhas produtivas, atrasos nas entregas aos clientes e conseqüentemente elevação dos custos. (SLACK, 2009).

Referente aos erros de previsão cabe fazer um relacionamento deles com os tipos de sistemas produtivos que se está operando, sistema de produção em massa ou contínuos a demanda é mais estável devido ao volume de vendas e pouca diversidade de produtos, quanto

o sistema sob encomenda tem a ação direta do cliente do quanto vai produzir, a negociação e o tempo de entrega. (TUBINO, 2009).

É cada vez maior o número de empresas que estão buscando um relacionamento mais eficiente dentro da cadeia produtiva, fazendo parcerias de longo prazo com seus fornecedores com base no que é hoje conhecido como manufatura enxuta, repercutindo de forma direta na confiabilidade das informações que circulam entre elas.

### **2.1.1 Processo de previsão**

Segundo o pesquisador Accioly (2008), para fazer uma boa previsão de demanda é necessário conhecer alguns aspectos:

- Conhecer a previsão de vendas (são dados históricos para vendas);
- Política de atendimento a clientes (estratégia da organização, níveis de estoques);
- Política de aceitação de pedidos (estratégia do pessoal de vendas, vender em qualquer situação).

Baseado no conceito de Moreira (2008), para fazer uma boa previsão de demanda faz se entender alguns atributos importantes:

- Conhecer o mercado, suas necessidades e comportamentos;
- Conhecer os produtos e sua utilização;
- Analisar os dados históricos;
- Conhecer a concorrência e seu comportamento;
- Conhecer as ações da empresa que afetam a demanda, campanhas promocionais;
- Formar uma base de dados e documentar todas as previsões.

Previsões é no geral, o resultado de um processo, um encadeamento de atividades que inclui:

- Dados históricos referente a demanda, ou seja, potencial de compras de mercado, não realizada, vendas perdidas;
- Informações relevantes que expliquem comportamentos atípicos das vendas passadas;
- Situação atual de variáveis que podem afetar o comportamento das vendas no futuro;

- Conhecimento sobre a conjuntura econômica atual e previsão da conjuntura econômica no futuro;
- Informações de clientes que possam indicar seu comportamento de compra futuro, por exemplo, pesquisa de mercado;
- Informações relevantes sobre atuação de concorrentes que influenciam o comportamento das vendas;
- Decisões da área comercial que podem influenciar o comportamento das vendas. (CORRÊA *et. al.* 2009).

Para Tubino (2009), um modelo de previsão pode ser dividido em cinco etapas básicas, apresentada na Figura 2.1:

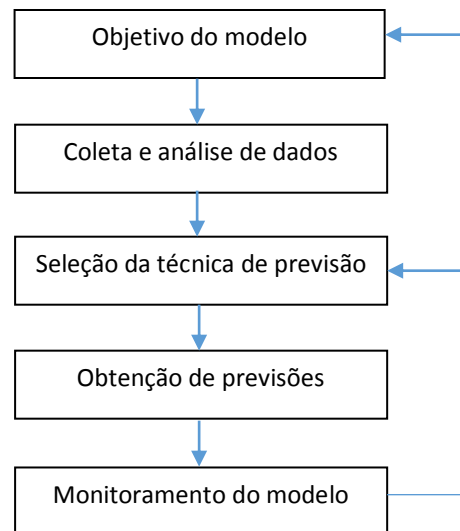


Figura 2.1: Etapas do modelo de previsão de demanda  
Fonte: Tubino, 2009.

A primeira etapa consiste em definir a razão pela qual se necessita de previsões, que produto ou família, grau de acuracidade, detalhamento da estrutura e recursos disponíveis. O segundo passo consiste em coletar e analisar os dados históricos do produto, no sentido de identificar e desenvolver a técnica de previsão que melhor se adapte. Alguns cuidados básicos devem ser tomados na coleta e análise dos dados:

- Quanto mais dados históricos forem coletados e analisados, mais confiável a técnica de previsão será;
- Variações da demanda decorrentes a promoções especiais;
- O tamanho do período para consolidação de dados (semanal, mensal, trimestral).

A terceira etapa é decidir pela técnica de previsão mais apropriada, existem técnicas qualitativas e quantitativas, cada uma tem seu campo de ação e sua aplicabilidade no qual obedecem alguns fatores importantes:

- Disponibilidade de dados históricos;
- Experiência passada com a aplicação de determinada técnica;
- Disponibilidade de tempo para coletar, analisar e preparar os dados e a previsão;
- Período de planejamento para o qual se necessita da previsão.

Com a definição da técnica de previsão o quarto passo é obter as projeções futuras da demanda, quanto maior for o horizonte pretendido, menor a confiabilidade na demanda prevista. A medida que as previsões forem sendo alcançadas pela demanda real, deve-se monitorar a extensão do erro entre a demanda real e a prevista para verificar se a técnica e os parâmetros empregados ainda são válidos. (TUBINO, 2009).

### **2.1.2 Técnicas de previsão**

Os diversos métodos de previsão de demanda podem ser classificados em duas categorias: qualitativos e quantitativos (MONTGOMERY; JOHNSON; GARDINER, 1990). Os métodos qualitativos consideram a opinião de especialistas para gerar previsões quando dados são inexistentes ou escassos, podendo ser utilizados isoladamente ou combinados com métodos quantitativos.

Através de dados históricos, os métodos quantitativos baseiam-se em modelos matemáticos para prever a demanda futura. Usualmente, a previsão quantitativa é construída através de pacotes computacionais que desenvolvem modelos matemáticos a partir do histórico de demanda. O grupo de dados que descrevem a variação da demanda ao longo do tempo é denominado série temporal (PELLEGRINI, 2000).

Baseado no contexto de Tubino (2009), as técnicas qualitativas estão baseadas na opinião e julgamento de pessoas chaves, especialistas nos produtos ou nos mercados onde atuam. São mais rápidas de se preparar pois quando não se dispõe de tempo para levantar dados de demanda passada, ou ainda, quando o panorama econômico e político forem muito instáveis fazendo que os dados passados fiquem rapidamente obsoletos.

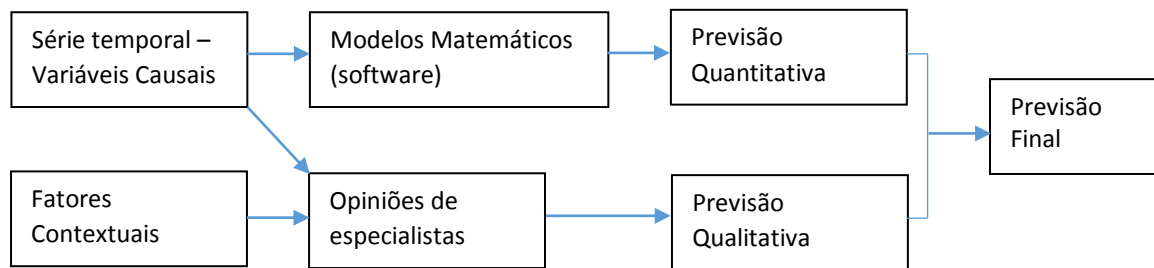


Figura 2.2: Combinação de métodos quantitativos e qualitativos  
 Fonte: (Adaptado de CALSING, 2015).

O processo Delphi é um método sistemático e iterativo. Nele, um grupo de especialistas rigorosamente selecionados responde anonimamente uma sequência de questionários. A previsão é obtida após o consenso das opiniões, a pesquisa de intenção visa identificar as preferências dos consumidores e as perspectivas de demanda de determinado produto ou serviço (ARMSTRONG, 2001).

Por outro lado, os especialistas Corrêa *et. al.* (2009), reforçam ainda que o processo Delphi é ponderado pelos fatores:

- Força de vendas: cada vendedor ou representante emite sua estimativa localizada e desagregada;
- Pesquisa de mercado: solicita diretamente dos possíveis clientes ou consumidores sua intenção de compra;
- Analogia histórica: procura identificar produtos similares dos quais se possuem dados para melhor estimar, por exemplo, um produto novo.

As técnicas quantitativas consistem em analisar os dados passados, empregando modelos matemáticos para projetar a demanda futura (TUBINO, 2009). Seguindo o pensamento de Corrêa *et. al.* (2009), os métodos quantitativos são previsões baseados em dados históricos, que através de análise, utilizando a variável tempo seja ela diária, semanal, quinzenal ou mensal, servirão para projetar o futuro. Esses métodos quantitativos são classificados em: (i) análise de séries temporais e (ii) métodos causais. A análise de séries temporais utiliza o histórico de demanda para a elaboração da previsão, assumindo que os padrões de dados passados, com tendência e sazonalidade, irão se repetir no futuro. Exemplos de métodos baseados em análise de séries temporais são: (i) Média Móvel; (ii) Suavização Exponencial; (iii) Decomposição e (iv) Box-Jenkins (MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT; HYNDMAN, 1998).

As técnicas baseadas em séries temporais procuram modelar matematicamente a demanda futura relacionando os dados históricos do próprio produto com o tempo, enquanto as técnicas baseadas em correlações procuram associar os dados históricos do produto com uma, ou mais, variáveis que tenham alguma relação com a demanda do produto (TUBINO, 2009). É necessário plotar os dados e identificar os fatores que estão por trás das características da curva obtida. Uma curva temporal de previsão pode conter tendência, sazonalidade, variações irregulares e variações randômicas.

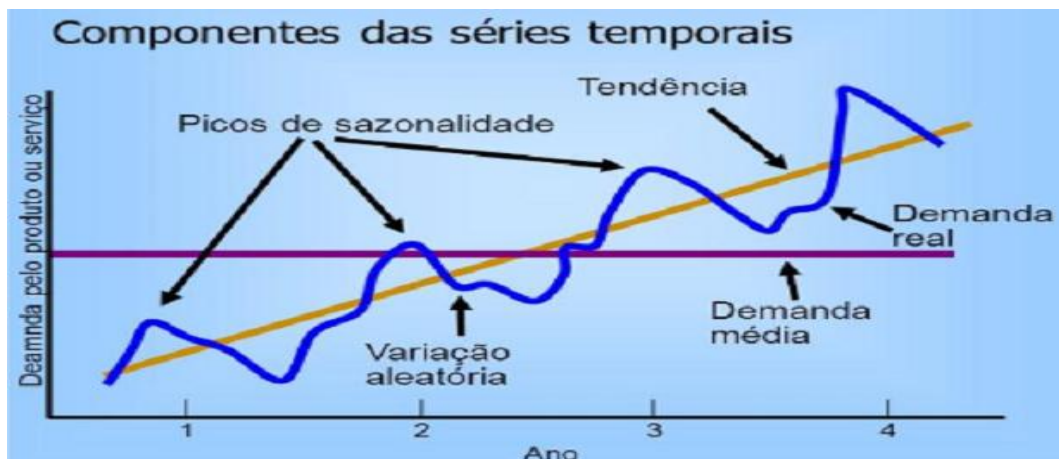


Figura 2.3: Componentes das séries temporais  
Fonte: Adaptado pelo autor

Para os especialistas Accioly; Ayres; Sucupira (2008), a demanda com tendência não flutua apenas aos fatores aleatórios. Há muitos motivos para que um produto ou material apresente uma tendência consistente de aumento ou diminuição da demanda, e nesse caso a média não é capaz de fornecer uma boa estimativa. Por outro lado, a tendência consiste num movimento gradual de longo prazo, para cima ou para baixo, dos dados históricos (CORRÊA *et. al.* 2009).

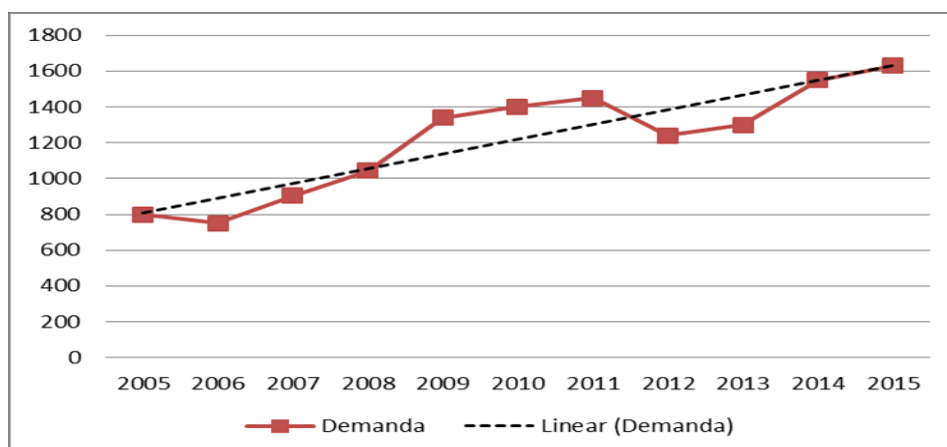


Figura 2.4: Demanda com tendência  
Fonte: Pena, 2017.



A sazonalidade refere-se a variações cíclicas de curto prazo, relacionadas ao fator tempo, como a influencia de alterações climáticas e períodos de datas comemorativas (TUBINO, 2009). O efeito sazonal também deve ser considerado para uma elaboração de projeção de demanda, muitos comerciantes abastecem seu estoque em um período do ano, estimando boas vendas.

A técnica básica é calcular o erro médio do mesmo período em vários anos consecutivos, servindo como fator de correção a ser aplicado sobre as estimativas (ACCIOLY; AYRES; SUCUPIRA, 2008). A ciclicidade são padrões de variação de dados de uma série que repetem a cada determinado intervalo de tempo, um exemplo comum são as vendas que concentram nos últimos dias do mês (CORRÊA *et. al.* 2009).

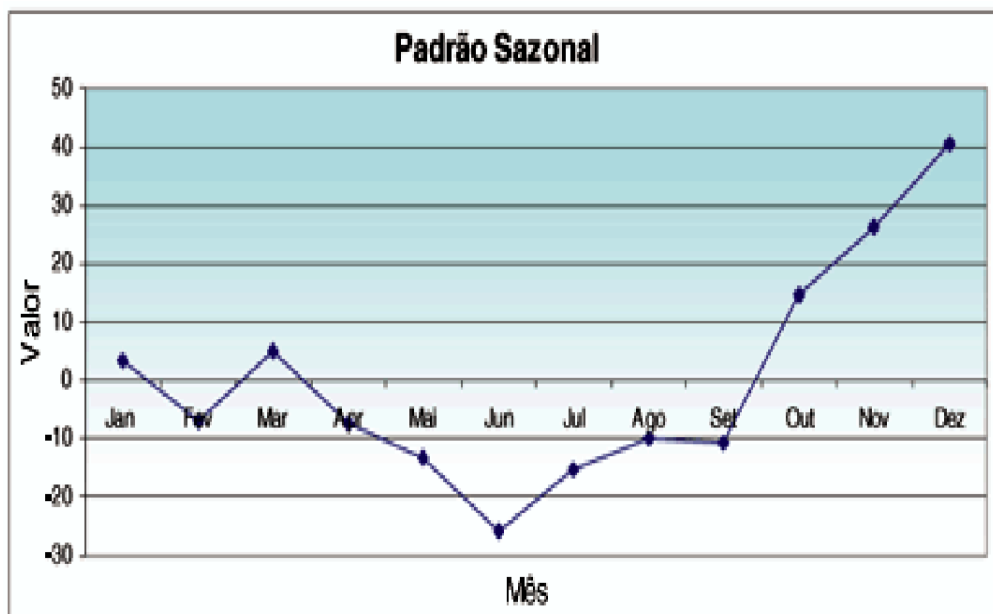


Figura 2.5: Demanda com tendência Sazonal  
Fonte: (Adaptado por ACCIOLY; AYRES; SUCUPIRA, 2008).

A aplicação da aleatoriedade consiste na variação da demanda vinculada a dependência de fatores incertos, sujeitos ao acaso, eventualmente até em caráter acidental (ACCIOLY; AYRES; SUCUPIRA, 2008). No entendimento de Correa *et. al.* (2009) aleatoriedade são “erros” ou variações da série histórica de dados que não são devidas as variáveis presente no modelo de previsão. Por outro lado, Tubino (2009), essas variações aleatórias são normais que serão tratadas pela média. Esse tipo de demanda flutua em torno de um valor médio já conhecido, de tal forma que em metade das vezes a demanda está em cima da média e na outra metade está abaixo.

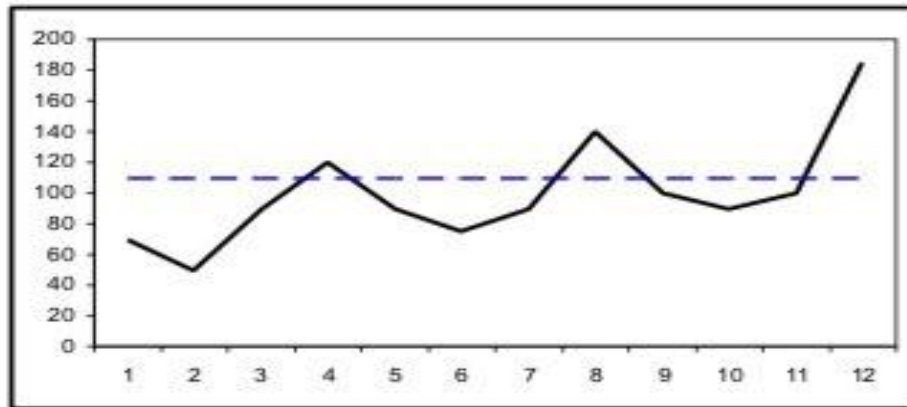


Figura 2.6: Demanda com flutuação aleatória  
Fonte: Adaptada pelo autor

## 2.1.3 Técnicas para previsão da média

### 2.1.3.1 Média Aritmética

A Média Aritmética de um conjunto de dados é obtida somando todos os valores e dividindo o valor encontrado pelo número de dados desse conjunto. É muito utilizada em estatística como uma medida de tendência central.

### 2.1.3.2 Médias móveis

Será utilizada para exemplificar as técnicas de previsão da média, a série de demandas para 12 períodos de frascos comercializados, conforme Figura 2.7:

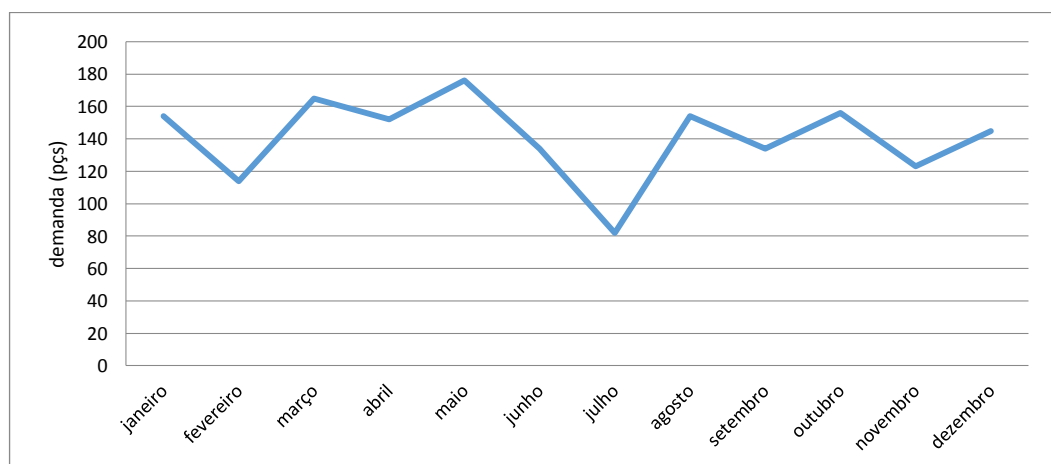


Figura 2.7: Demanda de frascos comercializados  
Fonte: Adaptado pelo autor

Tabela 2.1: Dados do exemplo de frascos

Período	Vendas de frascos (unidades)		Média móvel de dois períodos Mm2
Janeiro	154		
Fevereiro	114		
Março	165	$(154 + 114) / 2 =$	<b>134</b>
Abril	152	$(114 + 165) / 2 =$	<b>139,5</b>
Maio	176	$(165 + 152) / 2 =$	<b>158,5</b>
Junho	134	$(152 + 176) / 2 =$	<b>164</b>
Julho	123	$(176 + 134) / 2 =$	<b>155</b>
Agosto	154	$(134 + 123) / 2 =$	<b>128,5</b>
Setembro	134	$(123 + 154) / 2 =$	<b>138,5</b>
Outubro	156	$(154 + 134) / 2 =$	<b>144</b>
Novembro	123	$(134 + 156) / 2 =$	<b>145</b>
Dezembro	145	$(156 + 123) / 2 =$	<b>139,5</b>

Como exemplo de média móvel empregando 2 períodos, tem-se na Tabela 2.1 os resultados aplicados a demanda (média) para venda de frascos. Dessa forma, sempre que se dispõe de um dado novo, se abandona o mais antigo e se introduz o dado mais recente na previsão.

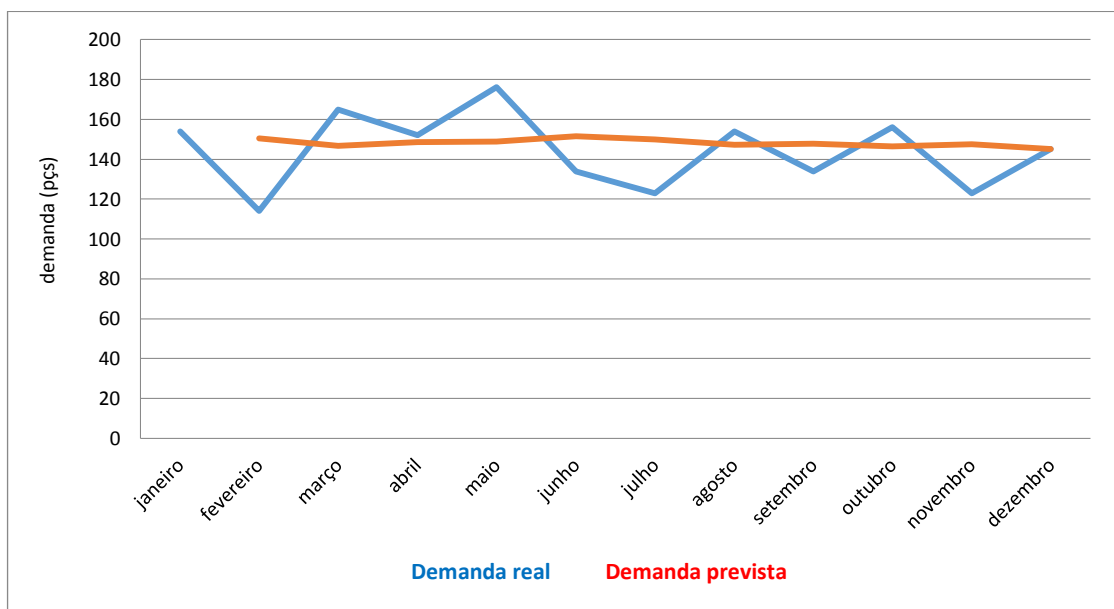


Figura 2.8: Demanda real e prevista pela média móvel  
Fonte: Adaptado pelo autor

Dessa forma, o entendimento de Correa *et. al.* (2009), a grande vantagem do uso da média móvel para previsões consiste em sua simplicidade operacional e a facilidade de

entendimento. Fornece apenas a previsão para o período imediatamente posterior, sendo que para os períodos futuros se usaria o mesmo valor, uma vez que há previsão de demandas médias. Recomenda-se o uso da média móvel em situações nas quais a demanda apresenta comportamento estável e o produto não é muito relevante (TUBINO, 2009).

### 2.1.3.3 Erros de Previsão

Para este tipo de análise, é sempre importante acompanhar dois tipos de erros de previsão: a “amplitude”, ou o “tamanho” dos erros e o chamado “viés” dos erros, quando acontecem sistematicamente para um lado só, ou quando as previsões são sistematicamente superdimensionadas (CORREA et. al. 2009). O erro é então a média das diferenças entre a demanda real ( $D_n$ ) e a demanda estimada com base na média ( $D$ ), assim é o erro da demanda estimada para o  $n$ -ésimo mês, conforme equação (4) (ACCIOLY; AYRES; SUCUPIRA, 2008).

$$\text{Erro } n = D_n - D \quad (1)$$

O erro médio será a soma dos erros de todos os  $n$ -meses (somatório do erro de  $i$ -ésimo mês, onde varia de 1 até  $n$ ), dividido pelo número de meses, conforme equação (5)

$$\text{Erro médio} = \frac{\sum_{i=1}^n (D_i - D)}{n} \quad (2)$$

Outro fator relevante, se a média divide as ocorrências de demanda exatamente ao meio, então os erros nos meses em que a demanda real for maior que a média anularão os erros dos meses em que a demanda for menor do que a média, de modo que o erro médio será sempre igual a zero.

### 2.1.3.4 Previsão da Tendência

A tendência refere-se ao movimento gradual de longo prazo da demanda. O cálculo da estimativa da tendência é realizado pela identificação de uma equação que descreva este movimento. Essa equação pode ser linear ou não linear (exponencial, parabólica, logarítmica etc.), porém devido a facilidade de uso e maior aplicabilidade é a linear conforme equação (3) (TUBINO, 2009).

$$Y = a + bX \quad (3)$$

Onde:

- $Y$  = previsão da demanda para período  $X$ ;
- $a$  = ordenada à origem, ou intercessão nos eixo dos  $Y$ ;
- $b$  = coeficiente angular;
- $X$  = período (partindo de  $X = 0$ ) para previsão.

Nesse caso emprega-se os dados históricos da demanda, os coeficientes  $b$  e  $a$  podem ser obtidos através das equações (10) e (11) representados abaixo:

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \quad (4)$$

$$a = \frac{\sum Y - b(\sum X)}{n} \quad (5)$$

Onde:  $n$  = número de períodos observados

Como exemplo da obtenção da equação linear para a tendência, há na Tabela 2.2 os resultados dos somatórios necessários para o cálculo de  $b$  e de  $a$  quando aplicados à demanda média de frascos comercializados, ilustrado na Tabela 2.1.

Tabela 2.2 Dados do exemplo equação 3

Período X	Demanda Real Y	X <sup>2</sup>	X . Y
1	154	1	154
2	114	4	228
3	165	9	495
4	152	16	608
5	176	25	880
6	134	36	804
7	123	49	861
8	154	64	1.232
9	134	81	1.206
10	156	100	1.560
11	123	121	1.353
12	145	144	1.740
<b>78</b>	<b>1.730</b>	<b>650</b>	<b>11.121</b>

Empregando as equações (4) e (5) obtém-se os seguintes resultados:

$$b = \frac{[(12 \times 11.121) - (78 \times 1.730)]}{[(12 \times 650) - (78 \times 78)]} = -0,8651$$

$$a = \frac{[1.730 - (0,8651 \times 78)]}{12} = 139$$

Dessa forma entende-se que a equação de previsão da demanda é:  $Y = 139 - 0,8651 X$ . Pode ser obtida gerando um gráfico de dados históricos da demanda no software Excel e adicionando a linha de tendência aos dados do gráfico. Substituindo os valores de X na equação de previsão obtém-se a previsão da demanda para a série histórica da demanda, conforme apresentado na Tabela 2.3, no qual o erro médio é 11 unidades.

Tabela 2.3 Demanda prevista pela equação linear

Período	Demanda Real	Demanda Prevista	Erro
1	154	139	15
2	114	138	-24
3	165	136	29
4	152	135	17
5	176	134	42
6	134	133	1
7	123	132	-9
8	154	132	22
9	134	131	3
10	156	130	26
11	123	129	-6
12	145	128	17
<b>Erro Acumulado</b>			<b>133</b>
<b>Erro Médio</b>			<b>11</b>

Na Figura 2.9 ajuda a ilustrar este exemplo. Nela estão representados os dados da demanda real e da reta da previsão. A previsão para os períodos futuros é obtida substituindo o valor de X na equação pelos valores correspondentes. Por exemplo, para o período 10 é de 130 peças ( $139 - 0,8651 \times 10$ ).

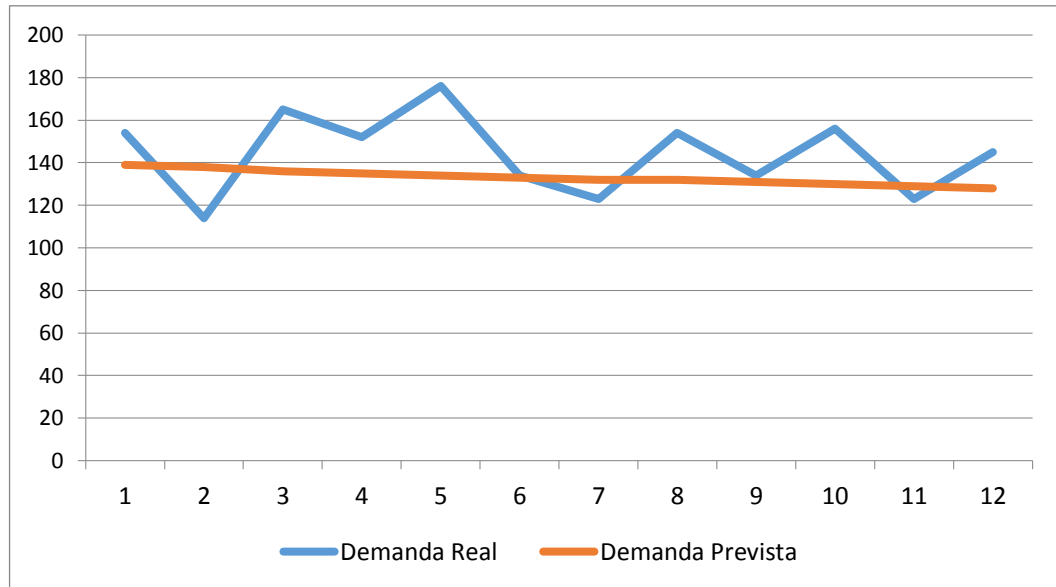


Figura 2.9: Demanda real e prevista pela equação linear para a tendência

Fonte: Adaptado pelo autor

Identificamos assim uma linha reta que de certa forma descreve a componente de tendência da série histórica. Para identificar a ciclicidade que se sobrepõe à componente da tendência é calculado o percentual de vendas de cada período que superam ou estão abaixo da reta da tendência, conforme Figura 2.9 (CORREA *et. al.* 2009).

Tabela 2.4: Cálculo de coeficientes de ciclicidade

Período	Demanda Real	Demanda Prevista	Tendência
1	154	139	<b>1,108</b>
2	114	138	<b>0,826</b>
3	165	136	<b>1,213</b>
4	152	135	<b>1,126</b>
5	176	134	<b>1,313</b>
6	134	133	<b>1,008</b>
7	123	132	<b>0,932</b>
8	154	132	<b>1,167</b>
9	134	131	<b>1,023</b>
10	156	130	<b>1,200</b>
11	123	129	<b>0,953</b>
12	145	128	<b>1,133</b>

Dessa forma, na Tabela 2.4 encontra-se a relação entre as demanda real e demanda prevista com tendência. Observe que no período 7 traz o valor de 0,932 que representa 93,2% do valor da reta da tendência para esse período.

### 2.1.3.5 Previsão da Sazonalidade

Para Tubino (2009), a sazonalidade caracteriza-se pela ocorrência de variações para cima e para baixo, a intervalos regulares nas séries temporais da demanda, sendo anual, mensal, semanal, ou até diário. O efeito sazonal também deve ser considerado na elaboração de uma estimativa da demanda, no qual o comerciante abastece seus estoques em datas comemorativas (ACCIOLY; AYRES; SUCUPIRA, 2008).

A sazonalidade é expressa em termos de uma quantidade ou porcentagem, da demanda que desvia os valores médios da série, caso exista tendência ela deve ser considerada. O valor aplicado sobre a média ou tendência é conhecido como índice de sazonalidade (IS) (TUBINO, 2009). A técnica básica é calcular o erro médio do mesmo período, em vários anos consecutivos. Esse erro servirá como um fator de correção a ser aplicado sobre as estimativas (ACCIOLY; AYRES; SUCUPIRA, 2008).

O índice de sazonalidade é obtido dividindo-se o valor da demanda no período pela média móvel centrada neste período, o período empregado para cálculo da média móvel é o ciclo da sazonalidade, calcula-se vários índices para cada período e tira-se uma média (TUBINO, 2009).

### 2.1.4 Monitoramento do modelo de Previsão

Decidido a técnica de previsão e implantado o modelo, há necessidade de acompanhar o desempenho das previsões e confirmar a sua validade perante a dinâmica atual de dados (TUBINO, 2009). Por outro lado, este monitoramento é realizado pelo cálculo e acompanhamento do erro da previsão, que é a diferença que ocorre entre o valor real da demanda e o valor previsto pelo modelo para cada período (CORREA *et. al.* 2009).

- Verificar a acuracidade dos valores previstos;
- Identificar e corrigir variações anormais;
- Permitir a escolha de técnicas, ou parâmetros, mais eficientes.

Para Tubino (2009), sabe-se que o modelo de previsão de demanda gera resultados mensuráveis (demanda prevista) com desvios (erros) do padrão esperado (demanda real) pode-se aplicar também o Controle Estatístico de Processos (CEP), sendo que o limite superior e inferior do gráfico de controle corresponde a quatro MAD (*Mean Absolute*



*Deviation*) que equivale a três desvios-padrões para cima ou para baixo conforme equação (6).

$$MAD = \frac{\sum |D_{atual} - D_{prevista}|}{n} \quad (6)$$

Onde:

- $D_{atual}$  = demanda ocorrida no período;
- $D_{previsto}$  = demanda prevista no período;
- $n$  = número de períodos.



Figura 2.10: Exemplo do gráfico de CEP  
Fonte: Adaptado pelo autor

O valor do erro de previsão servirá de base para o planejamento e dimensionamento dos estoques de segurança do sistema produtivo. Para melhorar a qualidade das previsões é preciso medir a sua qualidade com indicadores numéricos e identificar as fontes de erro para corrigir as projeções seguintes, utilizando um horizonte de tempo adequado (ACCIOLY; AYRES; SUCUPIRA, 2008).

## 2.2 Terceirização

No contexto brasileiro, conforme entendimento de Pires (2004), a prática de repassar atividades a fornecedores especializados teve um maior crescimento a partir da década de 1980, iniciando por áreas de apoio, como segurança e alimentação, estendendo-se

posteriormente a outras atividades. Neste período em alguns setores industriais teve início o repasse da produção de peças e componentes de baixo valor agregado que utilizavam tecnologia simples. Já no início dos anos de 1990, a abertura da economia e as crescentes exigências impostas pelo mercado, em especial sobre setores mais competitivos, forçaram muitas empresas a concentrarem-se de forma estratégica em seus negócios principais.

### 2.3 Prestação de Serviços

Baseado em uma perspectiva organizacional, o conceito de serviço é o modo como a organização gostaria de ter seus serviços percebidos por seus clientes, funcionários, acionistas e financiadores, em outras palavras, o conceito de serviços é proposição do negócio. De uma perspectiva do cliente é o modo pelo qual o cliente percebe os serviços da organização conforme Figura 14 (HESKETT, 1986).

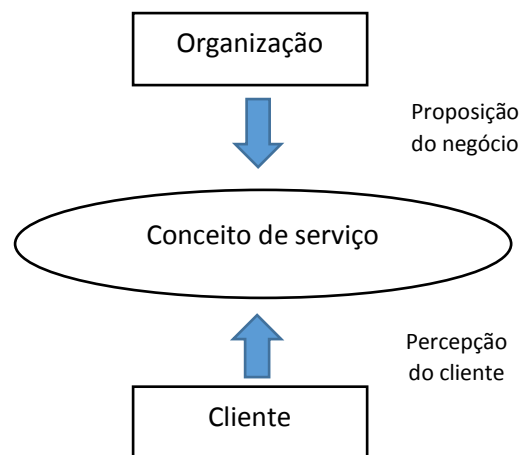


Figura 2.11: Percepção de serviços  
Fonte: Adaptada pelo autor

Um conceito de serviço é uma figura mais completa, que inclui alguns detalhes como o serviço será, os resultados e as experiências. Devem assumir a responsabilidade de tornar explícita a natureza de seu serviço, assegurando a proposta de marketing clara e apropriada, tanto para os funcionários, quanto para os clientes, desse modo ajudarão a assegurar a entrega apropriada do serviço. (JOHNSTON; CLARK, 2014).

Baseado nesse conceito há quatro elementos chaves que devem ser considerados:

- Experiência do serviço: experiência direta do processo de serviço pelo cliente; diz respeito à forma como o fornecedor do serviço lida com o cliente;

- Resultado do serviço: o que o cliente recebe;
- Operação de serviço: o modo como o serviço será entregue;
- Valor do serviço: o benefício que os clientes percebem estar coerente com a ponderação do serviço em relação a seu custo.

### **2.3.1 Valor do serviço**

Um elemento importante do composto de marketing é o preço, o preço é o valor atribuído ao serviço. O custo de um serviço para um cliente é a combinação do preço financeiro ou da inconveniência de fazer a compra denominada de sacrifício. Para entender esse valor, esses custos para o consumidor têm que ser ponderados em relação aos benefícios recebidos pelo serviço. Pode não ser apenas o resultado da experiência, mas também fatores psicológicos como sensação de bem estar, entretanto, o valor não significa necessariamente preço baixo, valor é a avaliação que o cliente faz sobre os benefícios do serviço em comparação com todos os custos envolvidos. (ZEITHAML; BITNER, 1996).

Segundo os especialistas Johnston, Clark (2014), o papel importante dos profissionais de marketing é tentar avaliar essas questões para entender o que os clientes valorizam, e assim ajudar a organização a tomar decisões de preço. A gestão de operações é arte de criar e entregar valor e sua tarefa é encontrar o equilíbrio entre a maximização do valor para os clientes e a minimização do custo para a organização, assim o conceito de serviço é uma ferramenta chave que pode comunicar o conjunto de benefícios (resultado, experiência, operação, acompanhado de benefícios psicológicos) para o cliente a fim de demonstrar o valor potencial do serviço, sendo:

- Maximizar os benefícios para o cliente;
- Minimizar os custos financeiros para o cliente;
- Minimizar os custos para a organização.

#### **2.3.1.1 Foco no serviço**

Para alguns estudiosos focos no serviço concentram-se no atendimento de um segmento específico de clientes com faixa limitada de produtos. De fato o foco no serviço faz sentido “porque você não pode fornecer um ótimo serviço a menos que seu sistema de negócio seja otimizado para as necessidades de determinado segmento” (DAVIDOW;

UTTAL, 1989). O foco fornece benefício para a organização, como simplicidade de operação e para o cliente como alto valor e baixo custo.

<b>Benefícios para a organização</b>	<b>Benefícios para o cliente</b>
Operação simplificada	Facilidade de uso
Serviço predeterminado	Os clientes podem selecionar um serviço conforme suas necessidades específicas
Operação dedicada	Preço baixo
Instalações dedicadas	
Controle de processo rigoroso	
Facilidade de treinamento	
Custos menores	

Figura 2.12: Benefícios do foco  
Fonte: Davidow; Uttal, 1989.

Completando a ideia dos autores Johnston, Clark (2014), a visão tradicional de foco é a de que ele pode ser atingido mediante limitação de variedade de serviços fornecidos e ou limitação do número de mercados atendidos. Os conceitos de serviços podem ser categorizados em quatro tipos amplos: serviço focado, mercado focado, serviço e mercado focados e serviço e mercado não focados. Possivelmente haja uma tendência natural para o crescimento organizacional decorra do aumento da variedade de serviços expandindo assim o mercado e seus produtos oferecidos e mediante uma estratégia de crescimento e desenvolvimento, muitas organizações de serviço bem sucedidas não são focadas e fazem tudo para todos. Muitas organizações não focam nichos de mercado nem oferecem ampla faixa de serviços, utilizam vários meios em obter os muitos benefícios do foco, não apenas para suas operações, mas também para o cliente conforme figura 2.13:

Número de mercados servidos	muito	<b>Serviço focado</b>	<b>Não focado – tudo para todos</b>
	pouco	<b>Serviço e mercado focados</b>	<b>Mercado focado</b>
		Limitada	Ampla

Figura 2.13: Quatro conceitos de serviços  
Fonte: Adaptado pelo autor

### 2.3.1.2 Relacionamentos com os clientes

O relacionamento com clientes podem tornar muitas formas de relacionamento temporário criado para a transação curta, de escopo limitado de serviço de alto volume, aos

relacionamentos pessoais de longo prazo, que podem ser constituído entre duas empresas no contexto de um *business-to-business* ou de serviço profissional (JOHNSTON; CLARK, 2014).

Conhecer as exigências do cliente em profundidade para cada segmento possibilita o desenho do sistema apropriado de entrega do serviço para balancear as metas de produtividade de recursos em curto prazo em relação ao benefício da retenção de clientes em longo prazo.

O desenvolvimento do relacionamento com clientes é uma atividade composta por duas abordagens conforme mostrada na Figura 2.14:

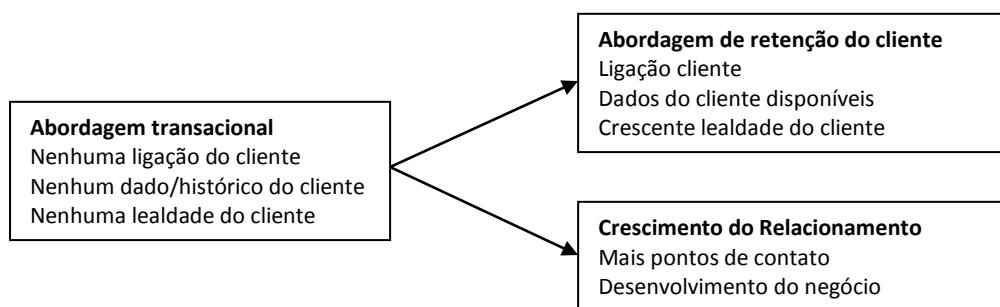


Figura 2.14: Desenvolvimento de relacionamento com o cliente  
Fonte: Adaptado pelo autor

### 2.3.1.3 Construindo relacionamentos pessoais

O enriquecimento do relacionamento com os clientes pode, facilmente ser negligenciado pelas organizações que estão operacionalmente focadas e muito ocupadas em seus serviços e também por aquelas que estão no extremo oposto, focadas no mercado e procurando aumentar sua base de clientes. Os relacionamentos pessoais podem ser estabelecidos e enriquecidos de quatro maneiras: (PAYNE *et. al.*, 1995).

- **Oferecendo um algo a mais** – fornecendo um nível de serviços melhores do que os esperados em um projeto atual;
- **Aumentando o grau de contato com os clientes** – visitas ou ligações telefônicas frequentes, oportunidade de contato nos diferentes níveis da organização, participação em reuniões e em seções de *feedback*;
- **Construindo o relacionamento da empresa** – criação de seminários especiais para clientes, ajudar a fazer outros contatos, prestando-lhes assistência com *benchmarking*;

- **Construindo um relacionamento social** – promovendo atividades sociais, entradas para eventos, lembrando datas comemorativas.

Mudar uma abordagem baseada na transação “sob controle” para um relacionamento baseado na parceria, claramente tem implicações operacionais. Os elementos chaves de um relacionamento pessoal entre o fornecedor do serviço e o cliente são os seguintes: (JOHNSTON; CLARK, 2014).

- **Comunicação** – a extensão em que há comunicação nos dois sentidos, a habilidade de transmitir mensagens claras e de ouvir atentamente;
- **Confiança** – grau em que um parceiro confia no trabalho ou recomendação do outro sem necessidade de justificativa ou de reciprocidade;
- **Intimidade** – extensão em que cada parceiro compartilha seus planos, estratégias e lucros;
- **Regras** – aceitação mútua de como esse relacionamento particular opera, o que é ou não aceitável e desejável.

#### 2.3.1.4 Riscos e relacionamentos

Há um vínculo entre risco percebido pelo cliente na compra ou no uso do serviço e seu desejo para um tipo de relacionamento com o fornecedor. Essa resistência ao relacionamento aplica-se quando as coisas estão indo bem, se houver uma falha significativa no serviço, os clientes podem passar rapidamente de baixo risco para alto risco percebido, e se houver falha no serviço/atendimento, esses clientes podem sentir-se decepcionados em vez de meramente irritados de que algo tenha dado errado.

	<b>Fraco relacionamento</b> (baseado na transação)	<b>Forte relacionamento</b> (baseado na parceria)
Alto risco percebido pelo cliente	OPORTUNIDADE	PROTEGIDO
Baixo risco percebido pelo cliente	LEALDADE DE COMPRA	FAMILIARIDADE

Figura 2.15: Vínculos entre relacionamento com o cliente e risco percebido pelo cliente  
Fonte: Johnston, Clark, (2014).

### 2.3.1.5 Parcerias e Alianças

Baseado no estudo de Payne *et. al.*, (1995), muito dos desafios dos relacionamentos com os clientes são espelhados pelos relacionamentos com o fornecedor. Para isso cada empresa terá seu próprio desafio operacional, particularmente no ambiente *business-to-business* que pode formar uma aliança temporária para atender a uma necessidade específica sem qualquer suposição de que a parceria continuará. Nesse caso, os relacionamentos contratuais enfrentam dificuldades principalmente quando o cliente precisa ser terceirizado a um fornecedor especializado assegurando assim, acordos de prestação de serviços que inclui:

- Parcerias;
- Joint ventures;
- Alianças;
- Fornecedor preferido;
- Fornecedor único;
- Contrato de longo prazo;
- Contrato em curto prazo;
- Mera transação.

As vantagens dos acordos de serviços é que as medidas fornecem base para análise de como o relacionamento está funcionando, por outro lado, a desvantagem é a impossibilidade de descrever todas as falhas da provisão do serviço mediante acordos entre as partes envolvidas, tanto para exercer pressão indevida sobre o fornecedor/prestador de serviços ou tirar vantagens do bom atendimento exigindo redução de custos e preços. (GREMLER; BROWN, 1999).

### 2.3.1.6 Satisfação do Cliente

Seguindo a ideia de Bitner, Hubbert (1994), entende-se que satisfação é o resultado da avaliação de um serviço por um cliente, baseado na comparação de suas percepções com suas perspectivas anteriores, garantindo um serviço de qualidade. Definem qualidade de serviço como “a impressão geral do cliente sobre a inferioridade/superioridade relativa da organização e de seus serviços”.

Por outro lado, a qualidade do serviço é usada com o mesmo significado de satisfação, isto é, o grau de ajustamento entre as expectativas de um cliente e as percepções de um serviço. (JOHNSTON; CLARK, 2014).

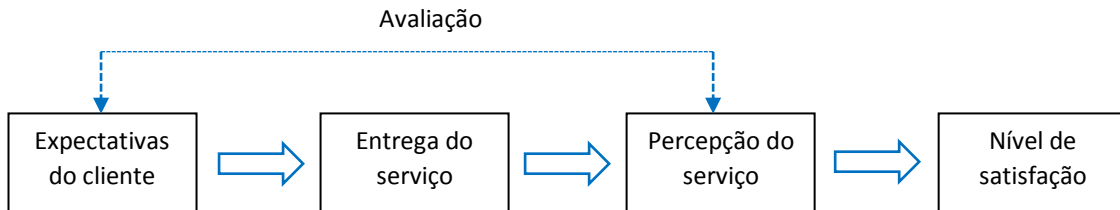


Figura 2.16: Expectativa e satisfação do cliente  
Fonte: Adaptada pelo autor

### 2.3.1.7 Qualidade do Serviço

A qualidade do serviço é mais frequentemente usada como algo duradouro, enquanto a satisfação é específica à situação e experiência (OLIVER, 1993).

De outra forma, Bitner, Hubbert (1994), entendem que o cliente pode ter ideia da qualidade do serviço de uma organização sem ter o experimentado, definem qualidade como a impressão geral do cliente sobre a inferioridade/superioridade vinda da organização e de seus serviços. As expectativas inapropriadas podem ser resultado de marketing inadequado, de promessas feitas pela organização que não podem ser atendidas, da má comunicação boca a boca ou da imagem organizacional que pode ser resultado de más experiências de serviço no passado. Também há clientes que criam expectativas irrealistas de algumas organizações de serviço, resultando em transtorno, esses indivíduos/empresas precisam ter suas expectativas refeitas antes ou durante a prestação de serviços.

### 2.3.1.8 Fatores de Qualidade do Serviço

Para Johnston, Clark (2014), recentemente muito trabalho tem sido destinado a ajudar as organizações a entender as partes componentes das expectativas que podem operacionalizar as expectativas para desenhar e prestar níveis apropriados de qualidade e também, para ajudá-las a criar instrumentos de medição para avaliar a satisfação do cliente.

Fatores de qualidade do serviço são os atributos do serviço sobre os quais os clientes podem ter expectativas e que precisam ser atendidas com algum nível de especificação,



segundo Silvertro, Johnston (1990), esses atributos ajudam a definir, entregar e medir a qualidade do serviço sendo:

- Acesso: a acessibilidade da localização do serviço, incluindo a facilidade de encontrar o ambiente de sua prestação;
- Estética: a extensão em que os componentes do pacote de serviços estão de acordo ou agrado do cliente;
- Assistência: a extensão que o serviço, particularmente o pessoal de contato, fornece ajuda ao cliente mostrando disposição em servir;
- Disponibilidade: indica a disponibilidade dos funcionários e dos bens oferecidos ao cliente em termos de quantidades e variedades;
- Atratividade: a aparência clara e atraente dos componentes tangíveis do pacote de serviços;
- Comprometimento: o comprometimento aparente dos funcionários com o trabalho, incluindo seu orgulho e satisfação;
- Comunicação: a habilidade de comunicar o serviço ao cliente de maneira inteligível, clara de forma verbal ou escrita;
- Competência: a habilidade e expertise. Inclui a adoção de procedimentos para a execução correta das instruções do cliente, o grau de conhecimento do produto ou serviço;
- Flexibilidade: uma disposição por parte do pessoal do fornecedor a complementar ou alterar a natureza do serviço ou produto para atender as necessidades do cliente;
- Confiabilidade: a confiabilidade e a consciência do desempenho das instalações, dos produtos e do pessoal da organização de serviço. Isso inclui a pontualidade de entrega e manutenção dos acordos firmados com o cliente;
- Responsabilidade: velocidade e pontualidade de entrega do serviço. Isso inclui a velocidade da produção e a habilidade da organização de serviço de responder prontamente as solicitações do cliente, com espera e tempo de fila mínimo.

#### **2.3.1.9 Expectativas e avaliando a satisfação**

Esses fatores de qualidade fornecem uma base para ajudar e entender e definir as expectativas do cliente sejam internas ou externas, a definir os níveis apropriados, isto é criar a especificação de qualidade interna e também a mensurar a satisfação do cliente. Há muitos

métodos diferentes disponíveis, amplamente entre os que são principalmente usados para entender quais são os fatores que fazem os clientes satisfeitos e os empregados para avaliar o nível efetivo de satisfação. (BERRY; PARASURAMAN, 1997).

A primeira abordagem descrita pelo uso do questionário e levantamento é a abordagem mais quantitativa que pode ser estruturada em torno de todos ou alguns dos fatores de qualidade e analisada. A outra mais qualitativa tende a coletar dados descritivos e fornecer a interpretação dos eventos nas próprias palavras dos clientes, criando mais dificuldades em sua análise e interpretação para a extração de resumos significativos.

- Questionários: escritos ou verbais podem ser um bom meio de solicitar opiniões sobre os serviços de uma organização e de identificar o que os clientes consideram importantes;
- Grupo de foco: compreende grupo de cerca de 15 clientes e um facilitador treinado para discutirem alguns aspectos de um serviço existente ou planejado;
- Levantamento de novos clientes: úteis para identificar o que atrai os clientes para a organização.

## **2.4 Indicadores de Desempenho**

Um indicador de desempenho são ferramentas de gestão para se realizar a medição e o consequente nível de desempenho e sucesso de uma organização ou de um determinado processo, focando no “como” e indicando quão bem os processos dessa empresa estão permitindo que seus objetivos sejam alcançados. Existem diferentes categorias de indicadores, que podem ser indicadores quantitativos, indicadores qualitativos, pois permitem que o corpo de gestores de uma organização comuniquem aos seus liderados o quão eficiente um processo é e como está seu desempenho ao longo de um período determinado (GIATTI, 2016).

De posse dessas informações, cabe ao gestor e equipe traçarem planos de ação para o atingimento de determinadas metas ou até mesmo valer-se dos indicadores de desempenho para saberem se estão ou não no caminho certo. O passo mais difícil na construção de um indicador talvez seja a definição da meta que se deseja alcançar, isso porque a empresa precisa saber exatamente onde quer chegar e o que é relevante ao seu processo (GIATTI, 2016).

Segundo o estudo de Giatti (2016), os indicadores de desempenho, são dados que permitem representar de forma aritmética o desempenho em atividades estratégicas

executadas em um período definido. Esses indicadores de desempenho tiveram sua aplicação estendida às mais diversas áreas de negócios, com os recursos disponíveis de tecnologia de informação, *hardware* e *software*, pode-se gerar indicadores para qualquer etapa de um processo e medir o seu resultado. Eles vão além das tradicionais métricas financeiras e passam a medir o sucesso dos processos nas organizações, essa combinação de indicadores pode apontar o sucesso e a conclusão de um objetivo estratégico em uma empresa.

Para gerir uma empresa adequadamente e de forma estratégica, é preciso reunir uma variedade de indicadores de desempenho que possibilitam ao gestor a tomada de decisões mais assertiva. É por meio dos indicadores de desempenho que problemas são mais facilmente identificados e o alinhamento estratégico da empresa é validado.

Mesmo que um dos indicadores esteja abaixo da meta ao definir diferentes indicadores como estratégicos para o seu negócio, você poderá concluir que o desempenho da empresa não é ruim ao analisar o conjunto. Exatamente por esse motivo, é importante que os gestores compreendam bem e acompanhem seus indicadores de desempenho de forma constante. Pois, ao menor indício de alguma anormalidade indesejada, ele poderá tomar medidas corretivas que otimizarão os resultados (GIATTI, 2016).

Além de medir o desempenho estratégico de uma empresa e garantir que todos os níveis hierárquicos caminhem na mesma direção (objetivos), os indicadores de desempenho permitem que os gestores transmitam a missão e visão da empresa até a sua base hierárquica, deixando todos envolvidos diretamente na realização dos objetivos estratégicos estipulados.

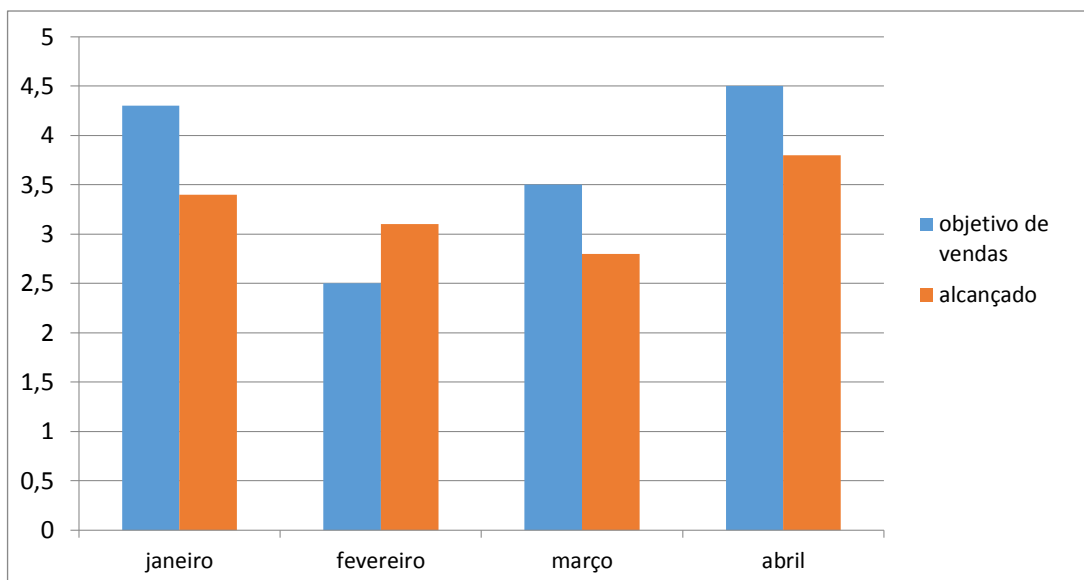


Figura 2.17: Indicador de Desempenho - Vendas  
Fonte: Adaptado pelo autor

Para que estes indicadores sejam funcionais e, de fato, auxiliem no aprimoramento da gestão de uma empresa, é fundamental defini-los previamente, estipulando quais os pontos de seu ciclo que mais influenciam nos resultados. Apenas a partir daí, você deve iniciar a coleta dos dados, que podem medir tanto questões objetivas como subjetivas. Mas eles devem apresentar a realidade de forma mais fiel possível. Isso porque, como já dito, os valores gerados serão comparados com os objetivos estratégicos para nortear as ações a serem definidas pela gestão da empresa, sejam elas para correção ou ampliação dos objetivos. Portanto, devemos entender que os indicadores de desempenho não são metas, mas informações com as quais a gestão será capaz de direcionar as atividades até que as metas estratégicas definidas sejam alcançadas. (GIATTI, 2016).

### **3 – METODOLOGIA**

Método significa organização, estudo sistemático, investigação, ou seja, metodologia é o estudo da organização, dos caminhos a serem percorridos, para se realizar uma pesquisa ou um estudo. Nas dissertações aqui pesquisadas, existem diversas formas de se classificar uma pesquisa, porém, nesta pesquisa é apresentada a classificação quanto à natureza, quanto aos objetivos e quanto à abordagem do problema e os métodos estudados.

A pesquisa iniciou com levantamento de dados sobre o tema que consiste em uma coleta de informações do mercado atual, onde se explora problemas que acontecem em empresa no setor de produção, servindo de base para a elaboração da análise. Procurou-se também, em periódicos selecionados, palavras e expressões relacionadas ao tema dando início a revisão sistemática da literatura buscou-se, na base de dados dissertações e teses da UFRGS e na SCIELO por publicações nacionais com palavra-chave “previsão de demanda”.

Esta dissertação possui natureza de pesquisa aplicada, por ser orientada ao desenvolvimento de uma metodologia com vistas à solução de um problema específico, onde, segundo Mello e Turrioni (2012), procura expor determinado problema de maneira clara e objetiva a ponto de saná-la com aplicação prática. Sendo acrescida do cenário comercial, uma das características da pesquisa aplicada, por também possuir um papel de otimização do processo de manufatura de embalagens plásticas sopradas uma vez que um dos objetivos é equalizar a demanda das empresas envolvidas buscando melhorar a taxa de entregas consequentemente o nível de serviço prestado, conforme a necessidade e a realidade do mercado nacional.

Com relação aos objetivos, a mesma é classificada como exploratória por possuir como característica explorar e tornar o problema compreensível por meio da realização de: levantamento bibliográfico indicando o quão distante as empresas estão dos conceitos de literatura e pesquisa de artigos relacionados à área, possibilitando assim uma maior clareza ao leitor.

Quanto à abordagem, foi empregada nesta dissertação a combinada, pois em determinados momentos utiliza-se aspectos quantitativos, onde é utilizada ferramenta estatística como média aritmética e desvio padrão, gerando resultados numéricos e gráficos para análise principalmente dados históricos de vendas das empresas relacionadas tornando as previsões de demanda mais assertivas, melhorando a tomada de decisão para o mês subsequente, além de que, em outros momentos assume a abordagem qualitativa, permitindo assimilar os fatores de industrialização e prestação de serviços comparando a triangularização das operações fornecendo gráficos de indicadores de desempenho mostrando o desempenho de entregas elevando assim o nível de qualidade e de serviços prestados.

Por fim, o método adotado foi pesquisa-ação, por ter envolvido o autor desta dissertação na efetiva implantação da metodologia desenvolvida na empresa que trabalha por meio de modelos matemático e histórico de consumo dos produtos comercializados.

#### **4 – PESQUISA-AÇÃO**

As análises foram realizadas em uma empresa de manufatura prestadora de serviços, situada na zona sul de São Paulo, com característica familiar de pequeno porte, fundada no de ano 2009, com a finalidade de atender o setor de embalagens plásticas sopradas em polietileno de alta densidade voltado aos segmentos alimentício, químico, farmacêutico e cosmético. É uma empresa 100% nacional, com concepção moderna e infraestrutura própria de ferramentaria, engenharia e projetos, especializada no desenvolvimento e na fabricação de embalagens plásticas sopradas, fabricadas em diversos tamanhos e formatos.



Figura 4.18: Frascos de Polietileno para linha automotiva  
Fonte: Adaptador pelo autor

Os processos de produção são totalmente automatizados, com maquinários de última geração e altíssima capacidade produtiva desde o início da transformação da matéria-prima, reaproveitamento de rebarbas, testadores de furos, rotulagem, enfardamento, até o armazenamento dos produtos acabados.

Atende a mercados diversificados, primando sempre pela excelência da qualidade dos produtos fornecidos aos seus clientes, buscam que as embalagens funcionem como verdadeiras aliadas aos produtos finais dos clientes, agregando valor junto aos seus consumidores. Busca o reconhecimento na área em que atua por meio do fornecimento de produtos de máxima qualidade e conforto, que superem as expectativas dos seus clientes e seus consumidores sem que para isso se deixe de lado as questões ambientais, a prática comercial correta e transparente e a segurança e respeito de seus colaboradores.

Emprega atualmente 109 funcionários distribuídos em três turnos de trabalho em uma área fabril de 2.500 m<sup>2</sup>, tendo como principais processos produtivos sopro, injeção, rotulagem e serigrafia voltadas principalmente à industrialização e à prestação de serviços.

A partir do ano 2012, desenvolveu uma parceria com uma empresa Multinacional Americana fornecendo embalagens sopradas para envase de óleo automotivo. Fundada em 1939 com sede em Seattle (EUA) seu produto, o aditivo para óleo de motor, representaria uma verdadeira revolução na maneira de cuidar dos veículos em todo mundo, tanto que nos anos 1950 a marca estava entre as mais conhecidas do mundo. No Brasil, os primeiros produtos chegaram em 1953, no Rio Grande do Sul. Mas foi apenas quatro anos depois, em 1957, que uma fábrica foi instalada em São Paulo.

Na década de 1960 teve um crescimento vertiginoso junto com a indústria automobilística nacional. Esta fábrica começou a abastecer todo o território nacional e, em pouco tempo, a marca tornou-se, também no Brasil, sinônimo de aditivos. Com propagandas inteligentes e cativantes, na década de 1990, e o apoio ao desenvolvimento do automobilismo nacional e às grandes estrelas desse esporte, a marca foi alimentando um hábito do consumidor brasileiro em cuidar de carros.

Atualmente essa empresa é a única fabricante licenciada para produzir no Brasil, possui uma extensa linha automotiva, que inclui produtos para veículos leves e pesados e conta com uma linha industrial. Tecnologia, qualidade, pioneirismo e empreendedorismo podem resumir a história de sucesso da marca no Brasil e no mundo.



Figura 4.19: Frasco de 1L para lubrificante  
Fonte: Adaptado pelo autor

Após firmar contrato de prestação de serviços, a empresa química passou a enviar, via correio eletrônico (email) à programação de produção do mês subsequente, conhecido como demanda, no qual são descritos os frascos a serem produzidos, suas cores e as quantidades, não estabelecendo o prazo de entrega concreto, tornando o sistema produtivo “empurrado” sob responsabilidade da empresa contratada. Essa demanda era repassada ao setor de Planejamento e Controle da Produção via correio eletrônico (email), por volta do 3º ou 4º dia útil, no qual era “explodido” o plano de produção e carga/máquina, direcionando a melhor alocação de recursos, porém os insumos necessários para a transformação, tais como matéria-prima, resina polietileno de alta densidade, rótulos e embalagens de papelão ficava por conta da empresa contratante (química), que por sua vez não informava precisamente os prazos de entregas de seus fornecedores, tornando às vezes o processo produtivo de sopro sujeito ao atraso, devido à falta de informações desses fornecedores.

Dessa forma, o departamento de planejamento e controle da produção da empresa prestadora de serviços, fabricavam os frascos de óleo com os estoques dos recursos que tinha disponível naquele momento, conforme fosse recebendo as matérias-primas ao longo do mês, ia-se produzindo e realizando as entregas das embalagens plásticas de forma fracionada, gerando em alguns momentos ociosidade ao longo de toda a fábrica em outros momentos picos de produção no qual no final de cada mês, não cumpria o plano de produção em sua totalidade, atendendo parcialmente a demanda em média de 87,51% ao longo de todo o ano de 2016, ocasionando atrasos nas entregas e contra tempo para o cliente que algumas vezes já tinha o lubrificante pronto para o envase, mas não tinha a embalagem final, gerando insatisfação e uma baixa taxa de atendimento, conforme dados da Tabela 4.1:

Tabela 4.1: Demanda real &amp; entregas faturadas ano 2016

Período meses	Demanda Real (frascos)	Entregas faturadas	Não Cumprimento (frascos)	% Atendimento
Janeiro	764.358	587.130	177.228	76,81
Fevereiro	814.084	658.324	155.760	80,87
Março	679.160	529.899	149.261	78,02
Abril	659.816	507.284	152.532	76,88
Maió	566.234	557.082	9.152	98,38
Junho	423.758	417.710	6.048	98,57
Julho	602.040	539.825	62.215	89,67
Agosto	606.840	560.295	46.545	92,33
Setembro	609.142	476.714	132.428	78,26
Outubro	544.764	454.551	90.213	83,44
Novembro	580.099	579.271	828	99,86
Dezembro	485.636	471.245	14.391	97,04
<b>Erro Acumulado</b>			<b>996.601</b>	
<b>Média</b>	<b>611.328</b>	<b>528.278</b>	<b>83.050</b>	<b>87,51</b>

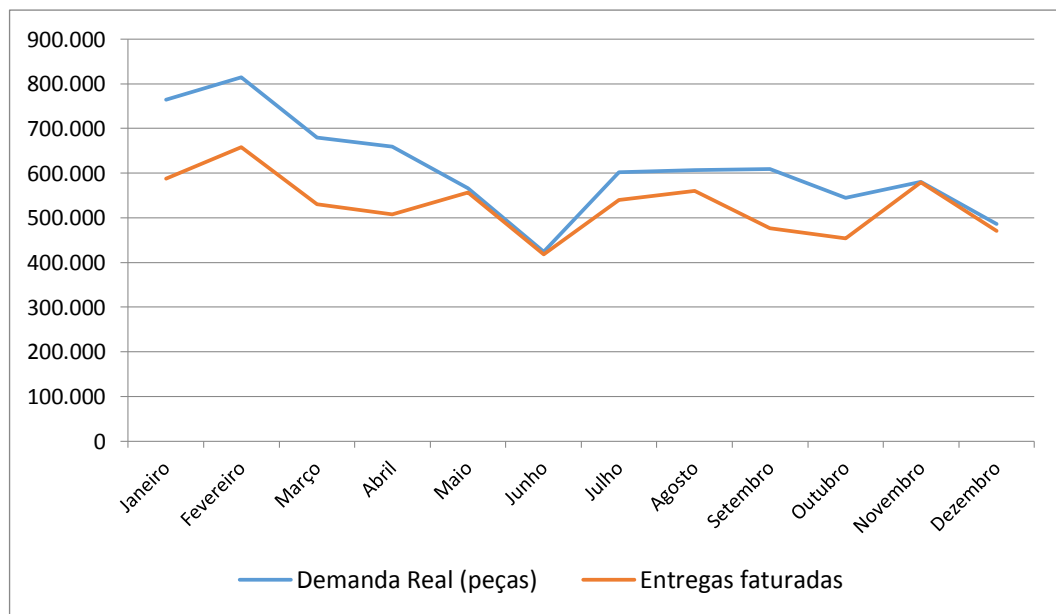


Figura 4.20: Variação da demanda real &amp; entregas faturadas ano 2016

Fonte: Adaptado pelo autor

Analisando esse cenário ao longo dos últimos 12 meses, com base no ano de 2016, o setor de planejamento e controle da produção da empresa de manufatura, intensificou os estudos e pesquisou sobre previsão de demanda com o objetivo de extrair ferramentas e modelos estatísticos que auxiliassem nessa atividade, e a partir dos conceitos e dos modelos



adotados por outras empresas, adotaram as seguintes ferramentas: média aritmética (1), desvio padrão (2), amplitude (3), coeficiente de variação (4) e estimativa de tendência para períodos futuros, com o intuito de aproximar o volume de produção com a demanda real e minimizar a quantidade de frascos não atendidos ou não faturados ao longo dos meses.

$$M_s = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} \quad (1)$$

Aplicando-se a equação (1) as dados da Tabela 4.1, obtém-se:

$$M_{aritmética} = 611.328 \text{ frascos/mês}$$

Dessa forma, tanto em probabilidade quanto em estatística, o departamento de planejamento e controle de produção da empresa prestadora de serviço, utilizaram o desvio padrão para expressar outros conceitos matemáticos importantes como o coeficiente de variação, usado para medir a confiança em cálculos estatísticos e geralmente permitem sintetizar os resultados de uma experiência repetida várias vezes, nesse caso a demanda dos frascos, por exemplo, a margem de erro de um conjunto de dados é determinada pelo cálculo do desvio padrão da média inverso da raiz quadrada do tamanho da amostra, se a mesma pesquisa for repetida várias vezes. Para evitar isso, calcula-se o erro médio em função de um número absoluto, sem sinal de mais ou menos, sendo: elevar os erros ao quadrado e depois extrair a raiz do valor já somado, dessa forma, o erro médio é denominado como desvio-padrão.

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (2)$$

Aplicando-se os dados da Tabela 4.1 à equação (2), obtém-se:

$$(s) = \sqrt{1.181916866^1} = 108.716 \text{ peças}$$

Obtido o valor do desvio padrão, o setor de planejamento e controle de produção analisou e apresentou amplitude de variação ao longo do ano de 2016, sendo a diferença entre a maior quantidade da demanda real e a menor do ano, nesse caso demonstrado na Figura 4.35, no qual o mês de fevereiro representa 814.084 unidades de frascos de óleo e o mês de junho a demanda 423.758 unidades, encontrando 390.326 frascos de diferença.

Aplicando-se a Equação (3)

$$\text{Amplitude} = \text{valor máximo} - \text{valor mínimo} \quad (3)$$

Obtém-se:

$$\text{Amplitude} = 390.326 \text{ frascos}$$

Período 2016	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Demanda (frascos)	764.358	814.084	679.160	659.816	566.234	423.758	602.040	606.840	609.142	544.764	580.099	485.636

Figura 4.21: Demanda real ano 2016  
Fonte: Adaptado pelo autor

O coeficiente de variação (CV), também conhecido como desvio padrão relativo (DPR), é uma medida padronizada de dispersão de uma distribuição de probabilidade ou de uma frequência. É expresso como uma porcentagem sendo definido como a razão do desvio padrão, pela média ou seu valor absoluto. O coeficiente de variação é útil porque o desvio padrão dos dados deve ser sempre compreendido no contexto da média dos dados. Em contraste, o valor real do coeficiente de variação é independente da unidade em que a medição foi feita, então é um número adimensional. Para comparação entre conjuntos de dados com diferentes unidades ou médias muito diferentes, deve-se usar o coeficiente de variação em vez do desvio padrão, conforme Equação (4).

$$CV = \frac{\sigma}{M} \cdot 100\% \quad (4)$$

Aplicando-se os valores obtidos à Equação (4), obtém-se:

$$CV = 17,78\%$$

A tendência refere-se ao movimento gradual de longo prazo da demanda, nesse caso os últimos doze meses. O cálculo da estimativa da tendência é realizado pela identificação de uma equação que descreva este movimento. Essa equação pode ser linear ou não linear (exponencial, parabólica, logarítmica etc.), sendo assim, o setor de planejamento e controle da produção da empresa prestadora de serviços, com o auxílio do aplicativo Microsoft Excel, tabela a demanda dos frascos comercializados ao longo desse período gerando a representação

gráfica com da tendência linear do ano 2016, no qual nota-se um pequeno declínio demonstrado na Figura 4.22, que servirá de base para análise e previsão para o ano de 2017.

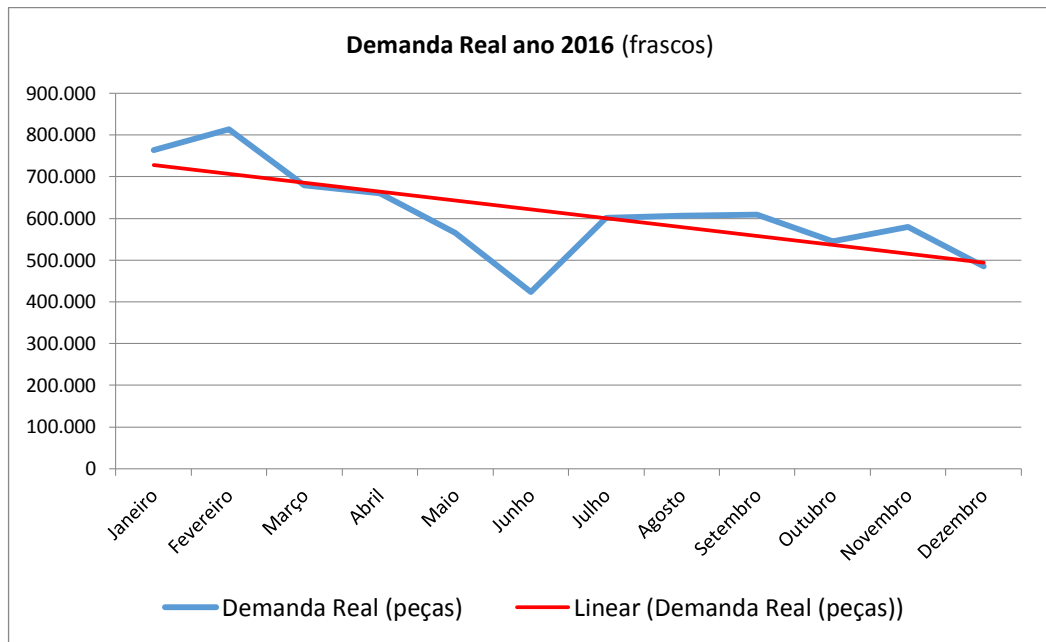


Figura 4.22: Demanda de frascos ano 2016 com tendência linear  
Fonte: Adaptado pelo autor

Diante deste estudo, a direção da empresa prestadora de serviços, em reunião com a Gerência Industrial da empresa química (contratante), apresentou as perdas reais de produtividade decorrente aos atrasos nas entregas de insumos por parte dos fornecedores, no caso matéria-prima e rótulos foram muito expressivos, conseqüentemente, o não cumprimento total das entregas dos frascos ao longo do ano, ocasionando um baixo nível de atendimento. Desta forma, o setor de planejamento e controle da produção apresentou algumas propostas visando otimizar a previsão da demanda com objetivo de elevar o nível de fornecimento de embalagens plásticas para lubrificante automotivo acima de 95% para o plano de produção mensal, diminuir os atrasos das entregas e melhorar significativamente o nível de atendimento e de prestação de serviços. Sendo assim, foram apresentadas as seguintes propostas:

- Estabelecer um consumo de frasco médio mensal, baseado em dados históricos das demandas de anos anteriores;
- A empresa química comprometer-se a fornecer a carteira de pedidos (demanda) sempre no 1º dia útil de cada mês para a prestadora de serviço;
- A empresa química deverá colocar os pedidos de compras de insumos e matérias-primas em seus fornecedores no final do mês vigente antes da próxima demanda do mês subseqüente;

- A empresa química, fornecer antecipadamente os prazos de entregas dos seus fornecedores para que a empresa contratada possa determinar espaços físicos para armazenagem e programar os lotes de produção;
- Estabelecer um estoque de segurança para itens de maior giro (já conhecido) como resina de polietileno de alta densidade e rótulos;
- Estabelecer uma comunicação (*follow up*) diário via telefone, email e emissão de notas fiscais entre a prestadora de serviços e a empresa química, determinando quais as embalagens que serão entregues, dessa forma se melhora a programação do óleo lubrificante que será envasado;
- Estabelecer um indicador de desempenho para monitorar o índice das entregas ao longo de cada mês e a taxa de atendimento.

Acordadas essas ações entre as empresas, a prestadora de serviços adotou como primícias basear a previsão de demanda utilizando a média mensal dos últimos meses já conhecidos, nesse caso, ano de 2016, para projetar o ano de 2017, estabelecer uma previsão de demanda com tendência para que a mesma seja prevista mais próxima de ser cumprida, ao longo do período e melhorar o atendimento do plano de produção, balanceando a linha de sopro, rotulagem de forma uniforme sem gerar picos de produção ou ociosidades em alguns momentos, conseqüentemente, elevar a taxa de atendimento como meta superior a 98% e o nível de serviço desejado para ambas as empresas, tornando o relacionamento cada vez mais fortalecido e duradouro.

Ao longo dos meses, houve um acompanhamento mais intenso referente aos recebimentos dos insumos tratados pelos fornecedores. A empresa química passou a enviar a carteira de pedidos no 1º dia útil de cada mês, deixando o setor de planejamento e controle da produção da empresa prestadora de serviços com um horizonte maior de planejamento facilitando o balanceamento da fábrica e identificando possíveis gargalos de produção ao longo do mês. Passou a serem feitos inventários mensais, por meio de sistema integrado das empresas, para corrigir quaisquer divergências de insumo.

O contato telefônico passou a ser diário entre os planejadores das empresas estipulando a criticidade dos frascos para linha de envase, dessa forma a programação e as entregas ficaram mais assertivas e o relacionamento mais estreito entre eles.

No mês de janeiro de 2017 o atendimento ficou abaixo de 98% fechando o mês em 91,40% conforme Tabela 4.2 devido ao fato da quebra e da manutenção de um equipamento.

Entretanto, serviu para a empresa prestadora de serviços a melhorar o plano de manutenção preventiva, a fim de evitar esse tipo de problema futuro.

Nos últimos meses daquele ano, principalmente dezembro de 2017, trata-se de um mês mais curto devido às férias coletivas da empresa química, nota-se que a demanda sofreu uma singela tendência de crescimento decorrente nesse período de férias, segundo pesquisa da empresa química, é período que os consumidores fazem revisões e manutenções nos automóveis, proporcionando o aumento e o consumo de óleo lubrificante.

Tabela 4.2: Demanda dos frascos ano 2017

Período meses	Demanda Real (frascos)	Entregas faturadas	Não Cumprimento (frascos)	% Atendimento
Janeiro	781.532	714.292	67.240	91,40
Fevereiro	594.508	588.356	6.152	98,97
Março	447.936	446.255	1.681	99,62
Abril	561.300	527.058	34.242	93,90
Maiο	538.748	538.652	96	99,98
Junho	663.416	657.980	5.436	99,18
Julho	468.660	463.918	4.742	98,99
Agosto	601.648	601.648	0	100,00
Setembro	667.516	643.504	24.012	96,40
Outubro	604.692	593.208	11.484	98,10
Novembro	545.944	514.114	31.830	94,17
Dezembro	709.876	655.517	54.359	92,34
<b>Erro Acumulado</b>			<b>241.274</b>	
<b>Média</b>	<b>598.815</b>	<b>578.709</b>	<b>20.106</b>	<b>96,92</b>

Nota-se que o cumprimento da demanda ao longo do ano de 2017 foi mais assertiva e uniforme, gerando um atendimento médio anual em torno de 96,92%, e, ao longo do ano, atingiu-se a meta de atendimento mensal superior a 98% em alguns momentos, representado nos meses: fevereiro, março, maio, junho, julho, agosto e outubro.

Compilando essas informações no Excel gera-se o gráfico no qual a diferença entre demanda real e as entregas faturadas fica suavizada sem apresentar “picos” de forma aleatória em sua dimensão, diferente da Figura 4.22 que representa o ano de 2016 no qual a dispersão e o erro de previsão são maiores, quando comparado com a Figura 4.23.

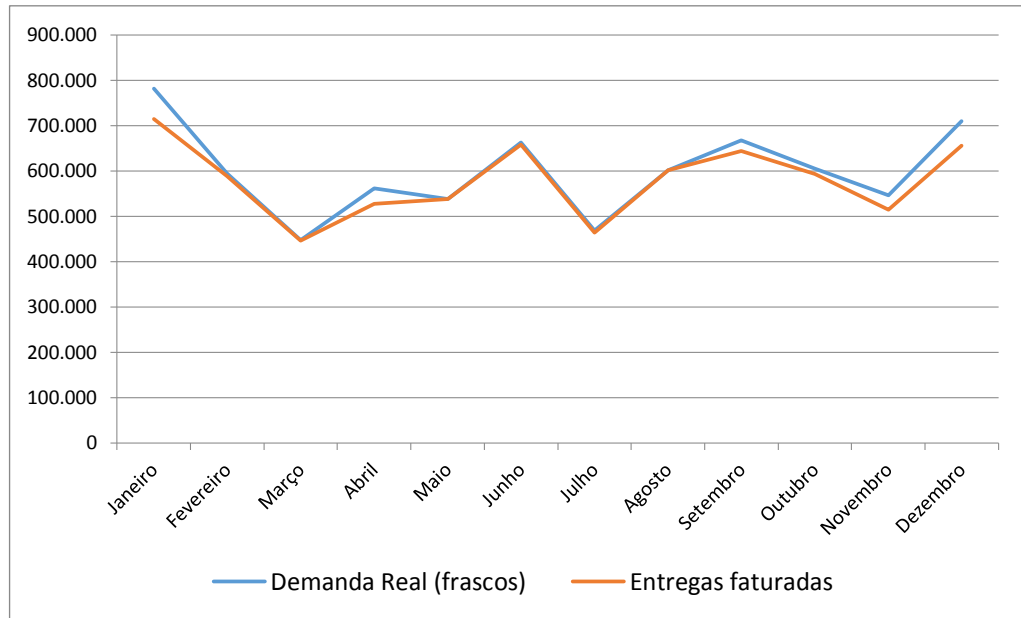


Figura: 4.23: Flutuação da demanda de frascos ano 2017  
 Fonte: Adaptado pelo autor

Para a demanda do ano 2017 apresenta-se o seguinte resultado para a média aritmética:

$$M_{aritmética} = 598.815 \text{ frascos/mês}$$

O desvio padrão foi calculado, conforme Equação (2) para o ano de 2017:

$$(s) = 96.385 \text{ peças}$$

Com as ações tomadas por ambas as empresas, verificou-se que a previsão da demanda ficou mais suavizada em seu atendimento mensal, pois o setor de planejamento e controle da produção consegue antecipar previamente à quantidade de insumos e entregas do mês vigente. Entretanto, a previsão da demanda fornecida pela equipe comercial da empresa química (vendas), ainda sofre algumas oscilações do mercado devido sua previsão ser baseada no modelo qualitativo em opiniões da equipe comercial no qual quando apresentado o cálculo de amplitude, nota-se que ainda há uma diferença considerável de volume de frasco comparado com a demanda do ano anterior de 2016:

$$\text{Amplitude} = 333.596 \text{ frascos}$$

Dessa forma, o coeficiente de variação ao longo da demanda do ano de 2017 sofre pouca influência comparada com o ano de 2016, isso devido à instabilidade do mercado de óleo automotivo fornecido pela empresa química:

$$CV = 16,09\%$$

Tabela 4.3: Comparativo da demanda e entregas do ano 2016 e 2017

Demanda Ano 2016					Demanda Ano 2017				
Período meses	Demanda Real (frascos)	Entregas faturadas	Não Cumprimento (frascos)	% Atendimento	Período meses	Demanda Real (frascos)	Entregas faturadas	Não Cumprimento (frascos)	% Atendimento
Janeiro	764.358	587.130	177.228	76,81	Janeiro	781.532	714.292	67.240	91,40
Fevereiro	814.084	658.324	155.760	80,87	Fevereiro	594.508	588.356	6.152	98,97
Março	679.160	529.899	149.261	78,02	Março	447.936	446.255	1.681	99,62
Abril	659.816	507.284	152.532	76,88	Abril	561.300	527.058	34.242	93,90
Mai	566.234	557.082	9.152	98,38	Mai	538.748	538.652	96	99,98
Junho	423.758	417.710	6.048	98,57	Junho	663.416	657.980	5.436	99,18
Julho	602.040	539.825	62.215	89,67	Julho	468.660	463.918	4.742	98,99
Agosto	606.840	560.295	46.545	92,33	Agosto	601.648	601.648	0	100,00
Setembro	609.142	476.714	132.428	78,26	Setembro	667.516	643.504	24.012	96,40
Outubro	544.764	454.551	90.213	83,44	Outubro	604.692	593.208	11.484	98,10
Novembro	580.099	579.271	828	99,86	Novembro	545.944	514.114	31.830	94,17
Dezembro	485.636	471.245	14.391	97,04	Dezembro	709.876	655.517	54.359	92,34
<b>Total</b>	<b>7.335.931</b>	<b>6.339.330</b>	<b>996.601</b>		<b>Total</b>	<b>7.185.776</b>	<b>6.944.502</b>	<b>241.274</b>	
<b>Erro Acumulado</b>			<b>996.601</b>		<b>Erro Acumulado</b>			<b>241.274</b>	
<b>Média</b>	<b>611.328</b>	<b>528.278</b>	<b>83.050</b>	<b>87,51</b>	<b>Média</b>	<b>598.815</b>	<b>578.709</b>	<b>20.106</b>	<b>96,92</b>

#### 4.1 Discussão

A partir da Tabela 4.3 nota-se que a demanda foi atendida em sua totalidade em toda sua proporção ao longo do ano, sendo o número mais representativo a queda do erro acumulado que para esse caso, significa número de frascos não faturados e não entregues ao cliente dentro do mês da previsão da demanda, ou seja, 996.601 unidades/ano de 2016 passou para 241.274 unidades/ano para 2017. Sendo assim, aplicando as ferramentas estatísticas para comparação de resultados, tem-se uma redução em 75,79% do “não atendimento”, ou “ganho”, comparado ao ano de 2016, e a taxa de atendimento médio anual passou de 87,51% para 96,92% no ano de 2017, um aumento de 9,41%, que representa a elevação do nível de serviço e a satisfação do cliente nesse caso a empresa química em todos os seus aspectos.

Onde:

Erro Acumulado	Ano 2016 = 996.601 unidades/ano	} ≠ 755.327 unidades/ano
(não cumprimento)	Ano 2017 = 241.274 unidades/ano	

Representa 75,79% de redução no erro ou “ganho”

Com essa programação simultânea entre as empresas (prestadora de serviços e química), o indicador de desempenho mensal passou a ser uma ferramenta importante para monitorar o desempenho das entregas ao longo dos meses, no qual foi estipulado internamente atender à demanda acima de 98%.

Caso ocorra algum imprevisto nesse intervalo, seja uma quebra de máquina, uma intervenção de manutenção ou atraso na entrega de algum insumo para a produção, a empresa contratada tenha tempo hábil para elaborar um plano de ação para cumprir a demanda do mês em sua totalidade, conforme demonstrado Figura 4.24.

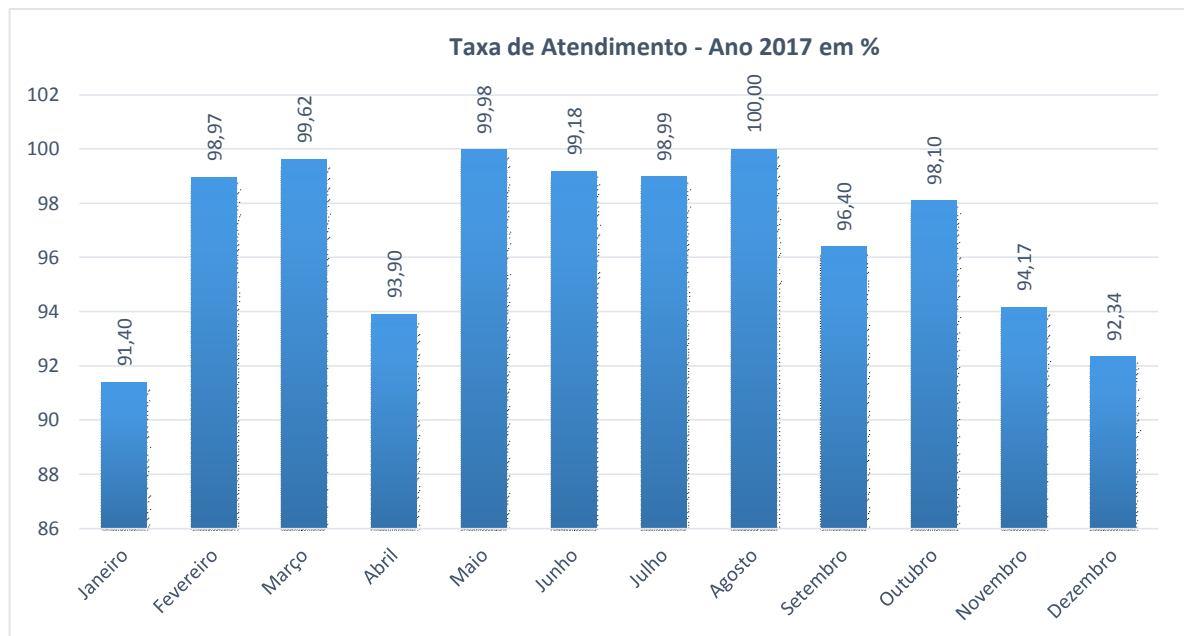


Figura 4.24: Indicador de Desempenho – Taxa de Atendimento ano 2017  
Fonte: Elaborado pelo autor

## 5 - CONCLUSÃO

Este estudo visou apresentar os resultados positivos, conforme dados levantados e análise da eficiência operacional da equipe de setor de planejamento e controle da produção da empresa contratada (prestadora de serviço), sobre sua readequação dos procedimentos



adotados para elaborar o plano de produção ao início de cada mês, principalmente em analisar os dados históricos de previsão de demanda do seu principal cliente, nesse caso, a empresa química.

A primeira parte do estudo teve como objetivo efetuar uma revisão bibliográfica sobre as técnicas de previsão de demanda, mostrando que a base de informações intuitivas poderiam ser agregadas a previsões quantitativas de diversos meios e fins, seja por meio de modelos estatísticos como média aritmética e desvio padrão como o auxílio de modelos mais complexos como exponenciais e médias móveis.

Os resultados da revisão bibliográfica mostraram que alguns autores analisam características relevantes para elaboração das previsões (experiências, médias móveis), enquanto outros indicam quais fatores externos e internos à organização influenciam na demanda, nesse caso, a pequena sazonalidade do mercado automotivo de óleo lubrificante, estoques, prazos de entregas de insumos por parte dos fornecedores, dentre outros.

A partir do estudo de caso apresentado nesse trabalho, ficou evidente que uma abordagem comum para elaboração da previsão de demanda dentro das organizações envolve a utilização de um sistema informatizado para produzir previsões iniciais e posteriores ajustes baseados no julgamento humano, sendo no uso do Microsoft Excel, que por sua vez, o estudo contemplou um horizonte de doze meses ao ano de 2016 e doze meses do ano de 2017 no qual o erro acumulado reduziu-se a 75,79% para esse modelo de previsão.

Sendo assim, o modelo apresentado mostrou-se mais acurado para a industrialização dos frascos de óleo lubrificantes automotivos, para a maioria dos períodos analisados, considerando os resultados alcançados com o modelo de previsão na faixa de 9,41% de 2016 para 2017, entende-se que de certa forma, melhorou o desempenho operacional do processo produtivo da empresa prestadora de serviços no qual os insumos necessários para a manufatura chegam antecipadamente equalizando a linha de sopro. As entregas de frascos são realizadas de acordo com datas estabelecidas e por prioridades combinadas com a empresa química baseado em contatos diários via telefone ou email (*follow up*), consequentemente, melhorou a prestação de serviços e o nível de atendimento dessa parceria em média 96,92% mensais, no qual passou a ser monitorado pelas entregas (faturadas) por meio de indicadores de desempenhos.

Acredita-se que esses indicadores servirão de base para identificar os pontos falhos nessa operação de industrialização fornecendo a base necessária para os gestores e o setor de planejamento e controle da produção de ambas as empresas, tomarem decisões antecipadamente, fortalecendo assim, a prestação de serviços e o relacionamento.

Esse monitoramento foi mantido para o ano de 2018, gerando um atendimento médio anual em torno de 96,21%, conforme demonstrado na Tabela 5.1.

Tabela 4.4 Demanda real do ano 2018

<b>Demanda Ano 2018</b>				
<b>Período meses</b>	<b>Demanda Real (frascos)</b>	<b>Entregas faturadas</b>	<b>Não Cumprimento (frascos)</b>	<b>% Atendimento</b>
Janeiro	927.121	814.642	112.479	87,87
Fevereiro	753.696	718.008	35.688	95,26
Março	395.014	388.922	6.092	98,46
Abril	525.172	498.649	26.523	94,95
Maio	577.240	569.842	7.398	98,72
Junho	516.300	513.948	2.352	99,54
Julho	598.870	584.650	14.220	97,63
Agosto	877.818	856.634	21.184	97,59
Setembro	572.440	551.458	20.982	96,33
Outubro	707.625	678.257	29.368	95,85
Novembro	630.870	588.954	41.916	93,36
Dezembro	506.580	501.600	4.980	99,02
<b>Total</b>	<b>7.588.746</b>	<b>7.265.564</b>	<b>323.182</b>	
<b>Erro Acumulado</b>			<b>323.182</b>	
<b>Média</b>	<b>632.396</b>	<b>605.464</b>	<b>26.932</b>	<b>96,21</b>

A empresa prestadora de serviço valida essa ferramenta como modelo de gestão e adota a Taxa de Atendimento como indicador chave, representado na Figura 5.1.

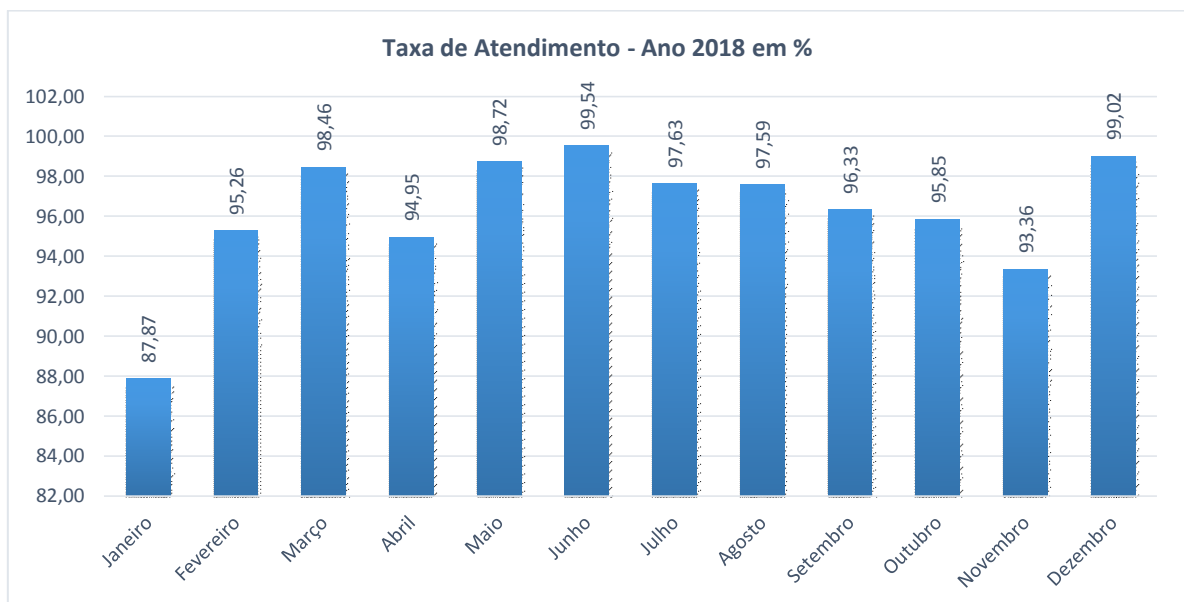


Figura 5.1: Indicador de Desempenho – Taxa de Atendimento ano 2018

Fonte: Elaborado pelo autor

A metodologia e os conceitos utilizados no estudo podem ser utilizados em qualquer segmento de empresa, desde pequeno, médio ou grande porte. Cabe ressaltar que o correto funcionamento de um procedimento é resultado de um trabalho realizado desde o nível gerencial até o setor operacional. Vale ressaltar que é de extrema importância a comunicação com seus fornecedores e clientes para que, caso haja algum imprevisto referente a prazos de entrega, manutenções ou algum outro tipo de intervenção, a empresa prestadoras de serviços, tenha flexibilidade e tempo hábil de resposta em mudar sua linha de produção garantindo um melhor nível de produtividade, atendimento e serviços prestados.

### 5.1 Sugestões para trabalho futuros

A partir deste trabalho é possível sugerir pesquisas futuras para o desenvolvimento e aprimoramento da técnica de previsão de demanda e fatores que contemplam melhorar a prestação de serviços:

- a) Aperfeiçoamento de *softwares* de previsão para incorporação do julgamento humano diretamente nos modelos computacionais;
- b) Análise e aspectos mais relativos quanto à previsão da demanda sazonal, pois no Brasil, a influência temporal prejudica as indústrias de transformação de forma positiva e negativa;
- c) Análise de fatores para a viabilidade ou não da terceirização considerando-se aspectos da cultura interna da organização da prestadora de serviços;
- d) Análise de aspectos quanto ao relacionamento entre empresas, como por exemplo, confiança, colaboração e dependência, para determinação de sistemática ou orientações quanto à terceirização;
- e) Aplicabilidade de modelos estatísticos para implementação de indicadores de desempenho.

## 6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACIOLY, Felipe, AYRES, Antonio de Pádua S., SUCUPIRA, Cezar. **Gestão de Estoques**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2008.

AMATO NETO, J. **Reestruturação industrial**, terceirização e redes de subcontratação. RAE – Revista de Administração de Empresas, v.35, n.2, p. 33-42, mar-abril, 1995.

ARMSTRONG, J. S. *Principles of Forecasting: A handbook for Researchers and Practitioners*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2001.

BERRY, L. L.; PARASURAMAN, A. *Listening to the customer – the concept of a service – quality information system*. Sloan Management Review, p. 65-76, Spring 1997.

BITNER, M. J.; HUBBERT, A. R. *Encounter satisfaction versus overall satisfaction versus service quality: the consumer's voice*. In RUST, R. T.; OLIVER, R. L. (Org.). *Service quality: new directions in theory and practice*. Thousand Oaks: Sage, 1994. P. 72-94.

BLOGDO GASPARETTO. **Prestação de serviços**. Disponível em: <<http://www.blogdogasparetto.com.br/a-imagem-da-prestacao-de-servicos/>>. Acesso em 03 de fevereiro de 2018.

BRAND, Fabiane Cristina. **Sistemática de apoio ao processo de decisão quanto à terceirização no contexto de uma cadeia produtiva – o caso da cadeia eletroeletrônica gaúcha**, 2004. 187f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.

CALSING, Luciana Cristina. **Previsão de demanda combinada a partir de métodos quantitativos e opiniões de especialistas**, 2015. 68f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/127809>>. Acesso em 17 de junho de 2018.

CORRÊA, H. L; CORRÊA, C. A. **Administração da Produção e de Operações. Manufatura e Serviços**: uma abordagem estratégica. 1ª edição. São Paulo: Atlas 2009.

DAVIDOW, W. H.; UTTAL, B. *Service companies: focus or falter*. Harvard Business Review, p. 77-85, July-Aug. 1989.

DOS SANTOS, Antônio Marcos, and I. Araujo Rodríguez. "Controle de estoque de materiais com diferentes padrões de demanda: estudo de caso em uma indústria química." *Gestão & Produção* 13.2 (2006): 223-231.

ENDERLE, G.; HOMANN, K.; HONECKER, M. *et al.* **Dicionário de Ética Econômica**. Traduzido por Benno Dischinger et al. São Leopoldo: Unisinos, 1997. 747p.

FILL, C.; VISSER, E. *The outsourcing dilemma: a composite approach to the make or buy decision*. Management Decision, v.38, n.1, p. 43-50, 2000.

FRANCESCHINI, F.; GALETTO, M. et al. *Outsourcing: guidelines for a structured approach*. Benchmarking: an International Journal, v.10, n3, p. 246-260, 2003.

GIATTI KARINA. **Indicadores de desempenho**. Disponível em: <<https://www.erpflex.com.br/blog/indicadores-de-desempenho>>. Acesso em 05 de maio de 2018.

GREMLER, D. D.; BROWN, S. W. *The loyalty ripple effect: appreciating the full value of customers*. International Journal of Service Industry Management, v. 10, n° 3, p. 271-291, 1999.

LAUGENI, F. P.; MARTINS, P.G. **Administração da Produção**. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

JOHNSTON, R.; CLARK, G. **Administração de operações e serviços**. 1ª ed. – 8ª reimpressão. São Paulo: Atlas, 2014.

KOTLER, P. *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation, and Control*. New Jersey: Prentice-Hall, 1991.

MAKRIDAKIS, S.; WHEELWRIGHT, S. C; HYNDMAN, R. J. *Forecasting: Methods and Applications*. 3ª ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.

MONTGOMERY, D. C.; JOHNSON, L. A.; GARDINER, J. S. *Forecasting And Time Series Analysis*. New York: McGraw-Hill, 1990.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Thomson Learning, 2008.

OLIVEIRA NETTO, Alvim Antonio de, TAVARES, Wolmer R. **Introdução à Engenharia de Produção**. 2ª edição. Florianópolis: Visual Books, 2006.

OJASALO, J. *Quality dynamics in professional services*. 1999. Tese (Ph. D) n° 76. Swedish School of Economics and Business Administration, Helsinque.

PELLEGRINI, F. R. **Metodologia para Implantação de Sistemas de previsão de Demanda**. Porto Alegre: UFRGS, 2000. 146f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de produção, Departamento de Engenharia de Produção e Transportes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

PENA, Rodolfo F. Alves. **"Industrialização e seus efeitos"**; Brasil Escola. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/industrializacao-seus-efeitos.htm>>. Acesso em 15 de dezembro de 2017.

PIRES, S. **Gestão da Cadeia de Suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos – supply chain management**. São Paulo; Atlas, 2004. 312p.

PAYNE, A.; CHRISTOPHER, M.; CLARK, M; PECK, H. *Relationship marketing for competitive advantage*. Oxford: Butterworth Heinemann, 1995.

ROMAN, Ademar. Moldagem por sopro. In: \_\_\_\_\_. **Polietileno PEBD: processos de transformação**. [S.l.]: ROMANPLAST, [20--]. cap. 6. Disponível em: <[http://www.romanplast.com.br/capitulo\\_06.pdf](http://www.romanplast.com.br/capitulo_06.pdf)>. Acesso em 10 de junho de 2011.

REICHHELD, F. *The loyalty effect*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press, 1996.

SILVESTRO, R.; JOHNSTON, R. *The determinants of service quality – enhancing and hygiene factors*. QUIS II Symposium, St John’s University, New York, 1990.

STRANDVIK, T. *Tolerance zones in perceived service quality*. Helsingfors: Swedish School of Economics and Business Administration, 1994.

TEIXEIRA, João Antônio Junqueira. **Metodologia para implantação de um sistema de gestão de estoques baseado em previsão de demanda**. UFRGS, 2004. 142f. Dissertação (Mestrado em Engenharia, ênfase em Logística) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Departamento de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/4198>>. Acesso em 16 de junho de 2018.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e Controle da Produção: teoria e prática**. 2ª edição. São Paulo: Atlas, 2009. 190p.

ZEITHAML, V. A.; BITNER, M. J. *Services marketing*. New York: McGraw-Hill, 1996.