

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

LEANDRO GALLEGO ADAMI

**ANÁLISE E PREVISÃO DE DEMANDA DE PEÇAS DE VESTUÁRIO
EM UMA MICROEMPRESA DE CAMPO GRANDE/MS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA

2015

LEANDRO GALLEGO ADAMI

**ANÁLISE E PREVISÃO DE DEMANDA DE PEÇAS DE VESTUÁRIO
EM UMA MICROEMPRESA DE CAMPO GRANDE/MS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação, em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus Medianeira, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof. Dra. Silvana Ligia Vicenzi

MEDIANEIRA

2015



TERMO DE APROVAÇÃO

ANÁLISE E PREVISÃO DE DEMANDA DE PEÇAS DE VESTUÁRIO EM UMA MICROEMPRESA DE CAMPO GRANDE/MS

por

LEANDRO GALLEGO ADAMI

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 11 de junho de 2015 às 17h00min, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Silvana Ligia Vicenzi Bortolotti
(Professora Orientadora)

Edson Hermenegildo Pereira Junior
(Membro da banca)

Neron Alípio Cortes Berghauser
(Membro da banca)

O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora professora Silvana Ligia Vincenzi Bortolotti, por todas as orientações, ajudas, sugestões, acompanhamentos e competência em todo o desenvolvimento desde trabalho;

Aos professores membros da banca examinadora, Professor Neron Alípio Cortes Berghauser e Professor Edson Hermenegildo Pereira Junior, pelo comprometimento de compor a banca examinadora e por todas as ajudas que me ofereceram no decorrer do curso;

A empresa LeLu's Fashion, por todas sugestões e apoio, estando desde o princípio de portas abertas, disponibilizando dados e contribuindo na concretização do trabalho;
Aos demais professores do curso de Engenharia de Produção, por terem participado da minha formação, disponibilizando conhecimento para que fosse utilizado de alguma forma neste trabalho;

Por fim e não menos importante, à toda minha família, minha irmã Luana Nayara Gallego Adami e minha namorada Laynna de Carvalho Schweich, por todo apoio e incentivo em todos momentos que precisei, e aos meus pais José Claudio Adami e Aparecida Fátima Gallego Adami, por terem me ajudado diretamente no desenvolvimento deste trabalho e também por tudo que me ensinaram e fizeram por mim neste momento tão importante da minha vida.

*“A grande conquista
é o resultado de pequenas vitórias
que passam despercebidas.”*

Paulo Coelho

RESUMO

ADAMI, Leandro Gallego. **Análise e Previsão de Demanda de Peças de Vestuário em uma Microempresa de Campo Grande/MS**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) de Engenharia de Produção apresentado a Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2015.

A concorrência do mercado varejista de vestuário dificulta que pequenas e microempresas de Campo Grande - Matos Grosso no Sul, entrem competitivamente junto ao setor. A previsão de demanda, e a gestão de estoques, são ferramentas fundamentais para o sucesso e obtenção de lucros dentro da organização. O objetivo deste trabalho foi então identificar um método de previsão de demanda adequado para as vendas de peças de vestuário de uma microempresa. Foram coletados dados históricos de vendas, organizados mensalmente e realizadas análises de seus comportamentos. Contudo escolheu-se 3 produtos para estudos aprofundados e aplicação de modelos de previsão buscando as melhores previsões possíveis, através das constantes de suavização e minimização dos erros. Os resultados mostraram que o método de *Holt-Winters* foi empregado devido observações de tendência e sazonalidade dos dados de vendas, que mesmo sendo pequeno o número de dados históricos, ofereceu uma boa previsão para os meses seguintes às últimas coletas de dados.

Palavras-chave: Previsão de Demanda; Vestuário; Modelos; *Holt-Winters*

ABSTRACT

ADAMI, Leandro Gallego. **Analysis and Demand Forecast of Clothes's parts in the Microenterprises of Campo Grande/MS**. Job Conclusion of Course (Graduation) in Production Engineering to show at University Technological Federal of Paraná.

The competition business retailer of clothing hampers the intake of small and microenterprises of Campo Grande, Mato Grosso do Sul, enters competitively in the sector. The demand forecast and the inventory management are essential tools for the success and profit of the organization. The aim of this study was identifying a method of demand's forecast suitable for the clothes' selling. Historical datas of selling were collected, arranged per month and the analysis of these behaviors were accomplished. Three products were selected to be specifically studied and for the application of models of forecast and afterward, for the pursuit of the best possible forecast through constant smoothing and errors minimization. The results showed that the chosen model was the Holt-Winters mainly due to seasonal sale datas and it was possible to watch the forecasts for the next months after the last datas collected.

Key-words: Demand Forecast; clothing; models; Holt-Winters

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Comportamento dinâmico do processo de previsão	20
Figura 2 - Tipos de Demanda	22
Figura 3 - Processo de previsão de vendas	24
Figura 4 - Macroprocesso de pedidos da empresa Lelu's Fashion	38
Figura 5 - Vendas de peças de vestuário	43
Figura 6 - Previsões de vendas de camisetas masculinas	46
Figura 7 - Previsões de vendas de camisetas femininas	46
Figura 8 - Previsões de vendas de camisetas masculinas gola polo	47

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Conflitos interdepartamentais, quanto a estoques	16
Quadro 2 - Exemplo de estoques mantidos em operações.....	17
Quadro 3 - Características de séries temporais	30
Quadro 4 - Equações dos modelos de Holt-Winters	34
Quadro 5 - Períodos de vendas	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados históricos de vendas de camisetas masculinas	42
Tabela 2 - Previsões de vendas com modelo multiplicativo	44
Tabela 3 - Previsões de vendas com modelo aditivo	45
Tabela 4 - Parâmetros de suavização e EPAM para modelo multiplicativo	45
Tabela 5 - Parâmetros de suavização e EPAM para modelo aditivo	45

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS	12
1.1.1 Objetivo Geral	12
1.1.2 Objetivos Específicos	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 SETOR VAREJISTA TÊXTIL E DE VESTUÁRIO	13
2.2 GESTÃO DE ESTOQUES.....	14
2.2.1 Conceito de Estoque	15
2.2.2 A Importância dos Estoques.....	15
2.2.3 Controle de Estoques	17
2.2.4 Decisões de Estoque.....	18
2.3 PREVISÃO DE DEMANDA	19
2.3.1 Tipos de Demanda	21
2.3.2 Tipos de Previsões	22
2.3.2.1 Previsão de vendas	23
2.3.3 Escolha de um Modelo de Previsão	25
2.3.4 Cuidados com os Erros de Previsões	26
2.4 MODELOS DE PREVISÃO DE DEMANDA	27
2.4.1 Modelos Qualitativos	28
2.4.1.1 Predição	28
2.4.1.2 Opinião da equipe de vendas.....	29
2.4.1.3 Pesquisa de mercado.....	29
2.4.2 Modelo de Decomposição em Séries Temporais	29
2.4.2.1 Modelo de média móvel simples	30
2.4.2.2 Modelo de média móvel ponderada	31
2.4.2.3 Modelo de média móvel com suavização exponencial.....	32
2.4.2.4 Modelo de regressão linear	33
2.4.2.5 Modelo de <i>Holt-Winters</i> (HW).....	34
2.4.3 Ajuste e Acurácia	35
3 MATERIAIS E MÉTODOS	37
3.1 A EMPRESA	37
3.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	39
3.3 COLETA DE DADOS	40
3.4 ANÁLISE DE DADOS.....	40
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	41
4.1 CLASSIFICAÇÃO DOS DADOS	41
4.2 ESCOLHA DO MÉTODO DE PREVISÃO DE DEMANDA	43
4.3 PREVISÕES UTILIZANDO O MÉTODO DE HOLT-WINTERS.....	44
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
REFERÊNCIAS	50

1 INTRODUÇÃO

O segmento varejista na área de vestuário está disperso em todo território nacional, e junto a ele, a competição entre empresas por um lugar significativo no mercado. São diversificados portes empresariais que se encontram nesta disputa, desde grandes até mesmo microempresas envolvidas no setor.

As pequenas e microempresas muitas vezes não reconhecem a importância e mesmo a necessidade da utilização de ferramentas eficientes e eficazes na área de gestão e administração, ocasionando assim, a não sobrevivência por mais de dois ou três anos das tais no mercado concorrido que enfrentam.

Um fator indispensável no sucesso de uma empresa de vestuário é a gestão de estoques, pois com um correto dimensionamento, a empresa terá peças suficientes para entregar ao cliente quando o mesmo solicitar e ao mesmo tempo minimizará o capital investido em produtos excedentes necessário para vendas. Isto trará maior lucratividade e menores custos à empresa.

Segundo Dias (2008, p.23) o objetivo da empresa é “otimizar o investimento em estoques, aumentando o uso eficiente dos meios internos da empresa, minimizando as necessidades de capital investido”.

Buscando melhoramento na gestão de estoques, a utilização de ferramentas de previsão de demanda faz-se de grande importância, pois prever é uma metodologia baseada em modelos estatísticos, matemáticos ou econométricos ou ainda modelos subjetivos apoiados em uma metodologia de trabalho clara e previamente definida, sempre buscando encontrar dados futuros com precisão. (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Então, para a empresa prever a procura de consumidores para datas seguintes com a utilização de modelos de previsão é um importante passo na otimização dos estoques para um nível ideal.

Portando, este trabalho objetiva estudar os métodos de previsão de demanda, analisar dados e determinar o modelo mais adequado para que sejam feitos pedidos controlados e no momento correto, melhorando a gestão e buscando um controle dos estoques.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar um método de previsão de demanda adequado para as vendas de peças de vestuário otimizando o estoque de uma microempresa de Campo Grande/MS.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Apresentar a importância da utilização de ferramentas administrativas;
- b) Levantar os dados históricos das vendas de peças de vestuário;
- c) Obter as previsões utilizando métodos quantitativos;
- d) Avaliar qual o método que apresenta menores erros de previsões;

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta parte do trabalho, serão apresentados, a situação do atual cenário varejista de vestuário brasileiro, alguns conceitos de estoques bem como seus tipos de gerenciamento e controle, e mostrados também conceitos de previsão de demanda e de vendas, além disso, alguns modelos estatísticos e modelos de inteligência computacional que são utilizados para previsão.

2.1 SETOR VAREJISTA TÊXTIL E DE VESTUÁRIO

O varejo têxtil e de vestuário tem um valor elevado de vendas anuais. Estudos encomendados pela ABVTEX (Associação Brasileira do Varejo Têxtil) (2013) feitos pela *FGV Projetos* mostram que em 2012, o número de vendas industriais dos segmentos têxteis e de confecções foi de R\$ 46,5 bilhões. Já o gasto comercial estimado anual das famílias brasileiras foi da ordem de R\$ 102 bilhões, valor que representou 3,7% das despesas de consumo das famílias, superando gastos com itens como medicamentos e eletrodomésticos.

Esta grande influência nos gastos mensais das famílias brasileiras, acarreta um PIB positivo do setor, que em 2012 atingiu R\$ 38,3 bilhões entre fabricação de produtos têxteis (R\$ 8,1 bilhões), confecção de artigos de vestuário e acessórios (R\$ 9,5 bilhões) e varejo de produtos têxteis e de confecção (R\$ 20,7 bilhões), informa a ABVTEX (2013). A associação ressalta ainda a disposição por região dos gastos familiares, estando em primeiro lugar com maiores gastos a região Sudeste (46,3% do total), seguindo regiões Nordeste (20,6%), Sul (18,9%), Norte (7,2%) e Centro Oeste (6,9%).

Campo Grande, cidade onde foi realizado o estudo, situada no Estado de Mato Grosso do Sul na Região Centro Oeste, é dona de pequena parcela da porcentagem de gastos familiares da Região. Segundo o jornal *Correio do Estado de Campo Grande - MS*, dados divulgados pelo Radar Industrial da FIE-MS (Federação das Indústrias do Estado do Mato Grosso do Sul) (2014) a indústria têxtil e de vestuário em Mato

Grosso do Sul faturou R\$ 1,57 bilhão no ano de 2013 e projetou crescimento de 3% em 2014, movimentando R\$ 1,61 bilhão. Valores aparentemente baixos aos relacionados com o país, mas ainda proporcionando boa movimentação de capital no comércio varejista comparado à população do estado.

Contudo, é de grande importância para maximizar os lucros, empresas definirem novas estratégias e planejamentos para atingir o maior público de clientes possíveis. Pois o atual cenário é de grande competitividade, e que cada vez mais, aumenta o número de entradas de novas empresas nesse mercado, crescendo consecutivamente a disputa pelo sucesso e sobrevivência no setor varejista de vestuário.

Portanto, com o uso de ferramentas da administração e de gestão, os estoques, e também as previsões, podem auxiliar nos planejamentos, contribuindo para vitória da organização.

2.2 GESTÃO DE ESTOQUES

Ballou (2006) afirma que gerenciar estoques é balancear o serviço ao consumidor ou a disponibilidade dos produtos, com custos de fornecimento. Afirma ainda que para um bom gerenciamento dos níveis de estoques deve-se definir a disponibilidade de suprimentos e fazer um reconhecimento dos custos relevantes, aperfeiçoando e então praticando a metodologia de controle de estoques.

Hong (2008, p.36) define que “por gestão de estoques entendemos o planejamento do estoque, seu controle e sua retroalimentação sobre o planejamento”.

Para Corrêa e Corrêa (2012) gestão de estoques é um componente gerencial importante para a administração atual e também do futuro. O uso incorreto de técnicas e conceitos de gestão de estoque, acarreta excesso de itens indesejáveis no momento com necessidade de outros itens em que se tem falta ao mesmo tempo.

2.2.1 Conceito de Estoque

Moreira (2011, p. 447) entende estoque como “quaisquer quantidades de bens físicos que sejam conservados, de forma improdutivo, por algum intervalo de tempo”. Podendo ser todo tipo de mercadoria, desde produtos acabados esperando pela venda ou distribuição dos mesmos, até produtos inacabados aguardando por um futuro aproveitamento.

Para Ballou (2006) estoques são aglomerações de matérias-primas, materiais em processo, componentes, suprimentos e produtos acabados que surgem em vários pontos do canal de produção e logística das empresas. Normalmente estando localizados em armazéns, pátios, chãos de fábrica e em armazéns de varejistas.

Estoque, então, nada mais é que acúmulos de insumos que servem para controlar as desigualdades entre as taxas de produção e de demanda do mercado (CORRÊA e CORRÊA, 2012).

Slack *et al.* (2009, p. 356) de forma semelhante definem estoque como “a acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação”. Afirmam também que estoque dependendo da organização pode ser além de recursos materiais, estoque de informações ou até mesmo de consumidores.

2.2.2 A Importância dos Estoques

A grande importância da gestão e controle de estoques se dá devido à ampla influência na gestão de operações, pois envolvem vários setores que necessitam do total equilíbrio dos recursos. Para o setor financeiro não é interessante ter elevados custos de estoque para que não comprometa as finanças da organização. O setor comercial precisa de produtos a pronta entrega para que não perca vendas e clientes. O setor fabril necessita de matéria-prima nos níveis adequados para que ocasionalmente não precise uma parada na linha de produção, interrompendo e prejudicando o setor (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

Pode-se observar o Quadro 1 demonstrando os conflitos entre o departamento financeiro com os outros diversos setores, em que tanto do ponto de vista

departamental de compras, como o de produção e também o de vendas, em diferentes momentos do processo, desejam altos níveis de estoque para melhorias do departamento e crescimento dentro da empresa, mas em contrapartida o setor financeiro deseja baixos níveis de estoque para minimização de custos e gastos excedentes com produtos, buscando também maior lucratividade em prol da empresa.

Matéria-prima (Alto-estoque)	DEPTO. DE COMPRAS Desconto sobre as quantidades a serem compradas.	DEPTO. FINANCEIRO Capital investido Perda financeira
Material em processo (Alto-estoque)	DEPTO. DE PRODUÇÃO Nenhum risco de falta de material. Grandes lotes de fabricação	DEPTO. FINANCEIRO Maior risco de perdas e obsolescência. Aumento do custo de armazenagem.
Produto acabado (Alto-estoque)	DEPTO. DE VENDAS Entregas rápidas. Boa imagem, melhores vendas.	DEPTO. FINANCEIRO Capital investido. Maior custo de armazenagem.

Quadro 1 - Conflitos interdepartamentais, quanto a estoques.

Fonte: Dias (2008).

Segundo Hong (2008) a gestão de estoque deve ser integrada, mesmo tendo gerências separadas para áreas diferentes, pois sem iteração entre os setores, a cadeia de suprimentos será gerenciada e atendida de acordo com o que o próprio gerente de cada departamento estipulará, controlando a cadeia apenas com a demanda necessitada em cada setor por si só.

Então de forma prática e objetiva, com a programação de compras, consumo, vendas e níveis de estoques, a empresa conseguirá um bom retorno de seus investimentos, administrando os níveis para que sejam economicamente mais adequados (BERNARDI, 2008).

Segundo Dias (2008, p. 23) “sem estoque é impossível uma empresa trabalhar, pois ele funciona como amortecedor entre vários estágios da produção até a venda final do produto”.

A seguir, no Quadro 2 pode-se ver alguns exemplos de estoques para diversificadas operações, mostrando que independentemente, possuem e necessitam estoques. Observa-se também que existem diferenças entre alguns materiais e outros relativamente corriqueiros para a produção e que até parariam uma linha em uma fábrica se falhassem na retroalimentação desses suprimentos.

Operação	Exemplo de estoques mantidos em operações
Hotel	Itens de alimentação, bebidas, itens de toalete, materiais de limpeza.
Hospital	Gaze, instrumentos descartáveis, sangue, alimentos, drogas, materiais de limpeza.
Loja de varejo	Bens a serem vendidos, materiais de embalagem.
Armazém	Bens armazenados, materiais de embalagem.
Distribuidor de autopeças	Autopeças em depósito principal, autopeças em pontos locais de distribuição.
Manufatura de televisor	Componentes, matéria-prima, semiacabados, televisores acabados, materiais de limpeza.
Refino de metais preciosos	Materiais (ouro, platina etc.) esperando para ser processados, material completamente beneficiado.

Quadro 2 - Exemplo de estoques mantidos em operações.

Fonte: Slack et al. (2009).

Ainda para Slack *et al.* (2009), não importa o que é acumulado como estoque, nem onde é instalado na operação, ele existirá devido a divergência no ritmo entre a demanda e o fornecimento. Havendo custos, desvantagens, outras dificuldades, mas ainda assim, são os estoques que permitirão a harmonia entre essas duas etapas das operações.

2.2.3 Controle de Estoques

Segundo Dias (2008) para um correto dimensionamento e controle de estoques devem-se levar em conta diferentes tipos de estoques existentes: os pontos de vista relacionados ao nível ideal a ser mantido em depósito, e por ultimo toda essa relação com o capital necessário envolvido.

Junto a essa relação, o autor ainda cita as funções básicas para o controle que são:

- a) Determinar a diversidade de itens para permanecerem em estoque;
- b) Definir a periodicidade em que deve ser feito o reabastecimento;
- c) Propor o número de itens que será preciso em tempo determinado;
- d) Encomendar a aquisição de estoque junto ao Departamento de Compras;
- e) Receber, organizar e armazenar os insumos conforme a utilidade;
- f) Estruturar e fornecer informações sobre quantidade, valor e posição do estoque;

- g) Inventários periódicos para avaliação de quantidades e estado;
- h) Reconhecer e remover itens danificados e antigos.

Para Ballou (2006) o desenvolvimento do controle de estoque inicia pela definição da disponibilidade de produtos e reconhecimento dos custos de seu gerenciamento. Citando ainda diferentes tipos de controle de estoque, chamados de empurrado, puxado, agregado e guiado pela oferta.

Controle empurrado se dá quando determinada a necessidade de produtos, verifica as quantidades disponíveis, aponta a disponibilidade em estoque, conta com as possíveis incertezas na previsão encontrando um ponto que atenda a demanda prevista.

Controle puxado é utilizado para demandas incertas, onde existe dificuldade na determinação da demanda e prazos de entrega ou vendas aos clientes, necessitando então planejamentos para criar situações e atender clientes sem ocorrência de falta de estoque.

O controle agregado de estoque é um tipo de gerenciamento coletivo do estoque, onde métodos capazes de controlar integradamente diversos itens são utilizados para giro de estoques, classificação de produtos e agregação de riscos.

Por fim, o controle guiado pela oferta existe devido às situações em que mesmo com boas previsões de demanda, num determinado momento se torna muito superior do que a oferta ou vice-versa, podendo causar então excessos ou mesmo escassez de oferta (BALLOU, 2006).

2.2.4 Decisões de Estoques

Moreira (2011, p.23) assegura que a tomada de decisão para um problema, é dentre várias alternativas de solução, uma feita pelo gerente, sempre buscando a mais viável. “Todo problema de decisão também apresenta aquilo que podemos chamar genericamente de dados, que nada mais são do que um conjunto de informações a partir das quais o problema deverá ser analisado”.

Slack *et. al.* (2009) apresentam três tipos diferentes de decisões de estoques:

- a) Decisão de volume de ressuprimento (quanto pedir).
- b) Decisão de momento de reposição (quando pedir).
- c) Como controlar o sistema de forma a obter as melhores decisões.

Ballou (2006) comenta que as decisões sobre a política de estoques estão relacionadas com a estratégia de estoque, desde as previsões, para que seja possível uma boa tomada de decisão de compras e de programação dos suprimentos e também decisões sobre os fundamentos de estocagem.

Portando, conseguir prever a demanda facilita a harmonia da gestão e controle de estoques com as melhores tomadas de decisões para a empresa.

2.3 PREVISÃO DE DEMANDA

A demanda, ou conhecida por muitos como “procura”, é a quantidade de bem ou serviço que os consumidores desejam adquirir, ou também o que os clientes estão procurando, ou seja, a demanda não pode ser confundida com o consumo. Demandar é desejar um produto ou serviço e não necessariamente adquiri-los, isto seria consumir.

Para Dias (2008) a previsão da demanda busca estimativas futuras estipulando uma hipótese mais provável de quais produtos, quanto de cada produto e qual a melhor data para aquisição dos produtos pelos clientes.

Moreira (2011) comenta que a expectativa de vendas de uma empresa é necessária para saber qual é o ponto de partida para tomada de decisões e seu planejamento, portanto é de grande valia uma previsão, por mais imperfeita que seja. Mas Corrêa e Corrêa (2012) citam a importância de a empresa saber utilizar o máximo de ferramentas possíveis para atingir, com a melhor previsão possível, o adiantamento da demanda futura.

Corrêa e Corrêa (2012) asseguram ainda que o processo de previsão normalmente é uma sequência de atividades que analisa desde a coleta e o tratamento de informações relevantes, utilizando se necessário, métodos quantitativos

de séries temporais de dados históricos, buscando padrões de comportamento, e estipulando por fim projeções e estimativas de erros.

Na Figura 1 pode-se ver um esquema do comportamento dinâmico do processo de previsão proposto por Dias (2008).

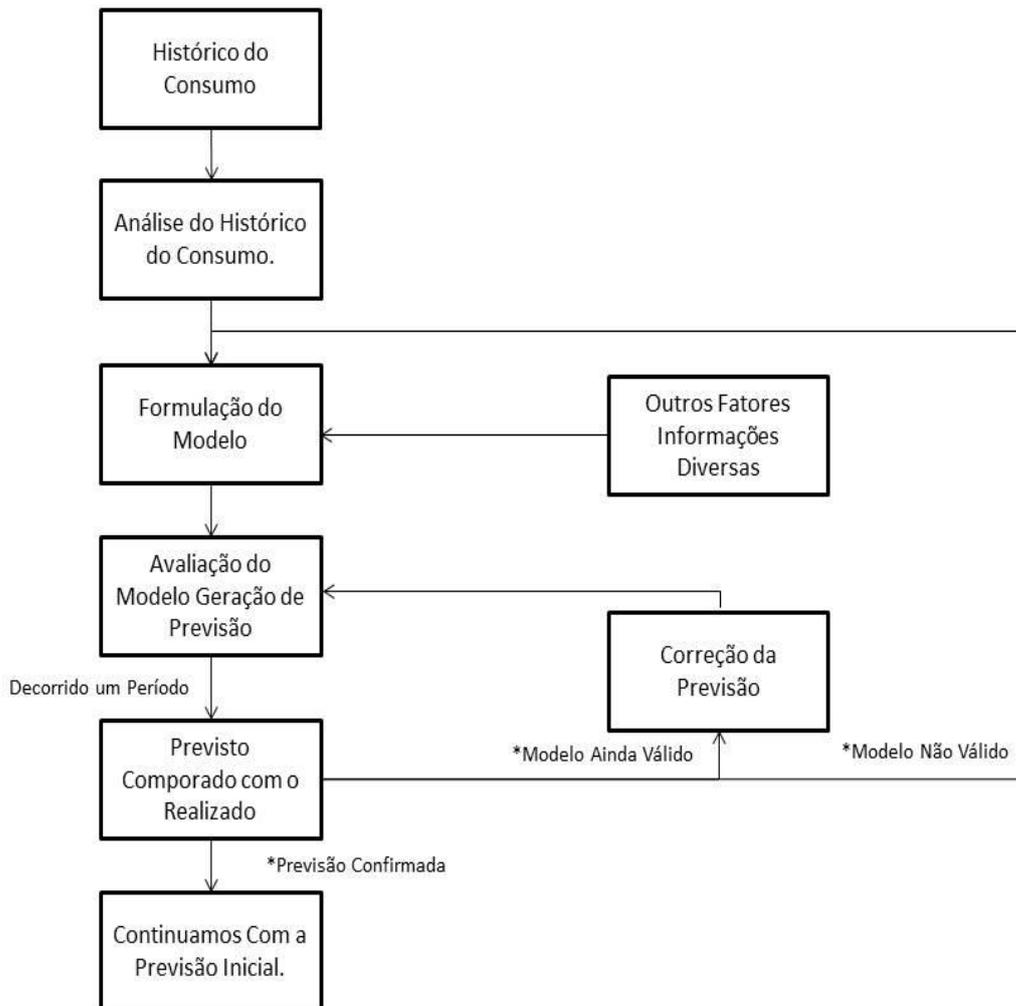


Figura 1- Comportamento dinâmico do processo de previsão.
Fonte: Dias (2008).

A falta de percepção de quantos clientes ou quantos pedidos uma empresa receberá nos meses seguintes, apresenta a necessidade das previsões, nas quais em um ambiente de negócios, devido à dificuldade de exatidão, são sujeitas a erros, ajudando, contudo, gerentes a tomarem melhores decisões, minimizar os erros e organizar recursos para o futuro (SLACK et. al., 2009).

Para alcançar uma previsão mais precisa, é fundamental conhecer os tipos e também os padrões que a demanda possui para buscar o melhor método a ser empregado.

2.3.1 Tipos de Demanda

A demanda de diversos produtos cresce e diminui ao longo do tempo, outros tantos têm vida mais alongada talvez até infinitamente sendo sempre demandados e existem ainda os produtos que por muitas vezes têm prazos marcados para não serem mais procurados (BALLOU, 2006).

O autor então difere a natureza das demandas em permanente, sazonal, irregular, em declínio ou derivada.

A demanda permanente possui um reabastecimento contínuo. Não havendo grandes variações de consumo durante o ano. Já a demanda sazonal apresenta grandes picos ou buracos podendo ser até únicos, mantendo um ciclo anual.

Demanda irregular é basicamente em difíceis previsões, devido não conseguir enxergar o comportamento futuro do mercado e muitas variáveis que influenciam causando maiores dificuldades para a previsão.

Em sequência a demanda em declínio, como o nome já propõe, é a procura por produtos diminuindo gradualmente, pouco a pouco, até chegar ao ponto de zerar. Normalmente utilizada em produtos com tempo de vida programado devendo ser feita previsões para todos os períodos de venda.

Por fim, a demanda derivada que se mostra dependente de um produto acabado, sendo determinada através desse outro produto e, consecutivamente, determinando o estoque para suprir a demanda desse produto derivado (BALLOU, 2006).

De outra maneira, para Martins e Laugeni (2005) os padrões comuns em demanda são:

- a) Média, na qual a demanda aumenta ou diminui;
- b) Tendência linear, na qual a demanda cresce ou decresce linearmente;

- c) Tendência não linear, é a demanda crescente ou decrescente não linearmente;
- d) Estacional, em que a demanda é sazonal, aumenta ou diminui em determinados períodos do ano.

A Figura 2 representa graficamente os tipos de demanda segundo o autor.

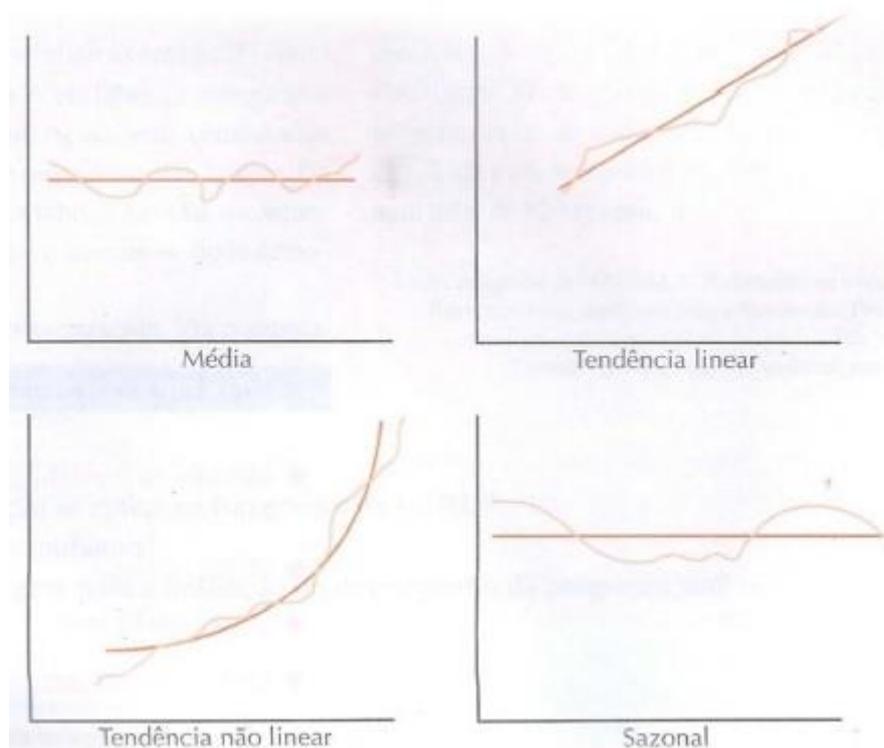


Figura 2 - Tipos de Demanda.
Fonte: Martins e Laugeni (2005)

2.3.2 Tipos de Previsões

Para Corrêa e Corrêa (2012, p. 237) “previsões são estimativas de como se vai comportar o mercado demandante no futuro, são especulações sobre o potencial de compra do mercado”.

Moreira (2011) cita vários tipos de classificações das previsões, mas a mais simples é a abordagem utilizada para a formação da previsão. Levando em conta este

critério, são destacados métodos qualitativos (baseados em julgamentos) e os quantitativos (modelos matemáticos).

Segundo Slack *et. al.* (2009) métodos qualitativos são baseados em opiniões, experiência passada de profissionais da área e até mesmo quando existem adivinhações. Já os métodos quantitativos são as técnicas disponíveis para contribuir com a alta gerência analisar tendências e previsões futuras.

Para Dias (2008) as principais informações dos métodos qualitativos são baseadas na opinião dos gerentes, vendedores, compradores e também pesquisas de mercado.

Dias (2008) complementa ainda que as informações envolvidas em métodos quantitativos são variáveis cuja evolução e explicação, estão ligadas diretamente: às vendas; evolução das vendas no passado; variáveis de fácil previsão; e influência da propaganda.

2.3.2.1 Previsão de vendas

Corrêa e Corrêa (2012, p. 243) expõem um processo de previsão de vendas em um modelo que “apresenta inicialmente o tratamento estatístico (matemático) dos dados históricos de vendas, e de outras variáveis que ajudem a explicar o comportamento das vendas no passado”. Ou seja, quanto mais completa e melhor elaborada a previsão de vendas, menores serão os erros de previsão encontrados.

Os autores asseguram ainda, que posteriormente devem ser analisadas as informações de eventualidades mudanças nas vendas em certos períodos com modificações de serviços, variações de preços, entre outros.

A seguir, os dados coletados e conclusões encontradas, mesmo com o uso de bons modelos matemáticos, não conseguem ponderar todos os elementos que influenciam no comportamento das vendas.

Entretanto os valores são mesclados com informações de clientes, de concorrentes, com a atual situação econômica e também futura, além de notícias adicionais do mercado para em seguida a alta gerência realizar o tratamento das informações disponíveis.

O tratamento existente das informações com os dados históricos é importante para que haja um compromisso com a previsão definida no planejamento, pois afinal previsão é uma estimativa no comportamento da demanda futura.

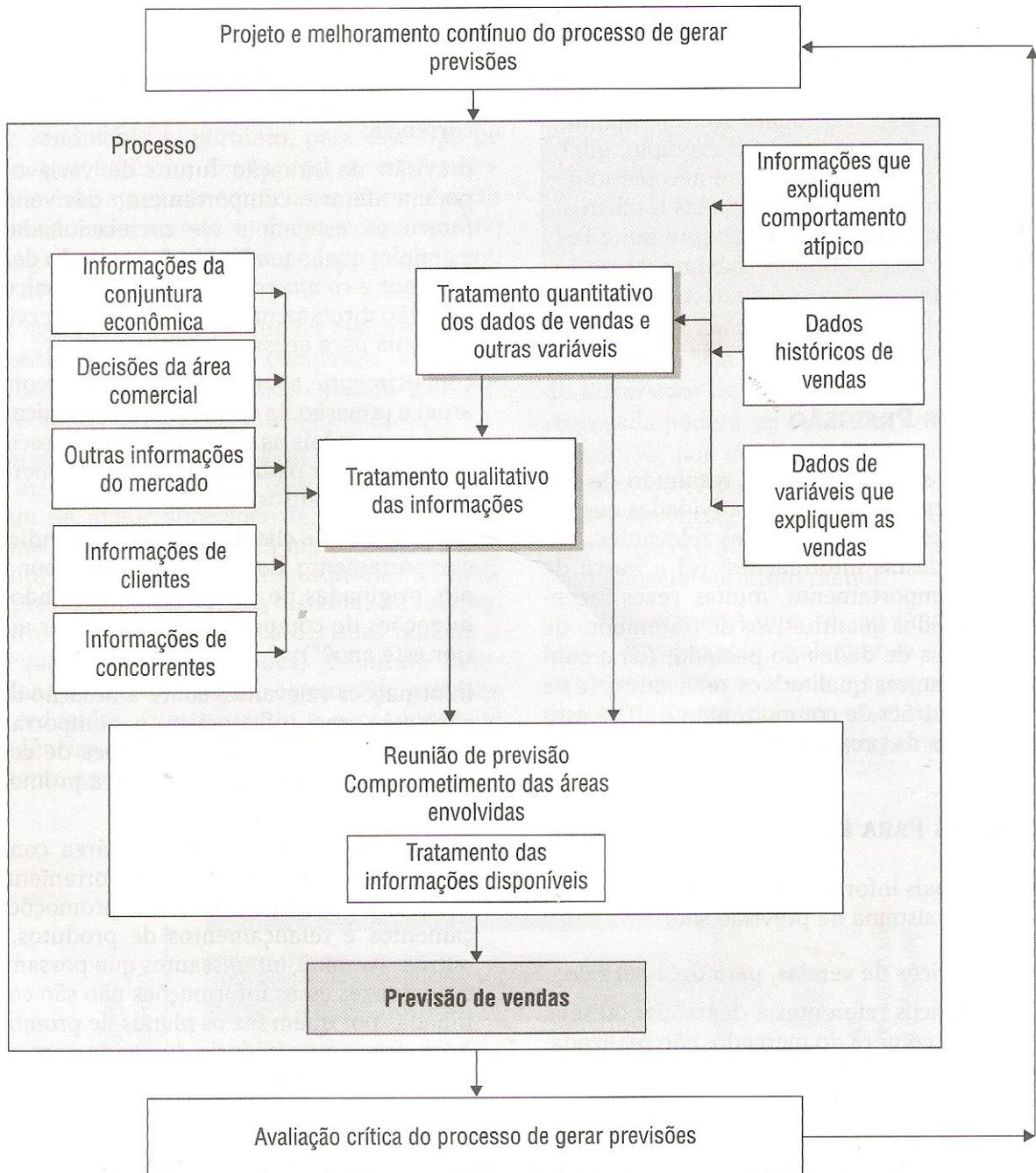


Figura 3 - Processo de previsão de vendas.
Fonte: Corrêa e Corrêa (2012).

A Figura 3 mostra, em linhas gerais, a forma com que várias atividades inter-relacionadas auxiliam na interpretação das informações para conceber uma previsão de acordo com os passos citados. Mesmo com variações em determinados

horizontes, o modelo é adequado para previsões em qualquer horizonte de tempo (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

Por fim, é feita uma avaliação das previsões geradas, como um *feedback*, na qual é analisado a qualidade, proximidade e minimização dos erros já previstos, e se necessário, ser feitas então mudanças e novos projetos de melhorias no processo, em busca da previsão ideal.

2.3.3 Escolha de um Modelo de Previsão

Na opinião de Gonçalves (2007) existem dois fatores que são fundamentais para a escolha de um modelo de previsão:

- a) Disponibilidade de dados: Exigindo maior quantidade de dados numéricos para modelos matemáticos.
- b) Horizonte de previsão: Para previsões em curto prazo o uso de métodos baseados em médias ou adaptação de retas. E para o longo prazo a utilização de modelos explicativos e econométricos.

Ainda em busca de encontrar o método ideal, Montgomery (1990 *apud* Furtado, 2006, p.10) de forma mais explicativa descreve os seguintes fatores:

- a) Forma requerida de previsão;
- b) Período, horizonte e intervalo de previsão;
- c) Disponibilidade dos dados;
- d) Acurácia requerida;
- e) Padrões de demanda;
- f) Custo de desenvolvimento, instalação e operação;
- g) Facilidade de operação;
- h) Compreensão e cooperação da administração.

Ballou (2006) afirma que não existe um modelo de previsão exclusivo que é capaz e eficiente para todas as situações e não apresenta erros, ou seja, a junção de vários resultados de diversos modelos podem trazer previsões mais exatas. Por fim,

Ballou (2006, p.259) cita ainda que “a preocupação final é como tirar o máximo proveito das técnicas de previsão disponíveis”.

Contudo, erros vão existir mesmo pequenos que sejam, devendo então ser tomado cuidados com os tais.

2.3.4 Cuidados com os Erros de Previsões

Segundo Peinado e Graeml (2007) existem quatro principais cuidados que devem ser observados ante as previsões. Citando então que os fatores responsáveis pela demanda passada podem mudar; o erro de previsão precisa ser conhecido; o grau de agregação dos produtos e o horizonte de tempo devem ser adequados; e por fim, não transformar a previsão de demanda em meta de venda ou produção.

Para Corrêa e Corrêa (2012) é sempre indispensável associar dois tipos de erros de previsão nomeados de “amplitude” e também o “viés” dos erros.

a) Amplitude dos erros: É também chamada de tamanho dos erros, sendo diversificados os modos de se avaliar e encontrar os erros. As formas mais conhecidas de encontrar a amplitude e minimizar esses erros são através de cálculos das diferenças entre a previsão e as vendas reais, ou também esses mesmos valores elevados ao quadrado, chamados de desvio médio absoluto e o posterior de desvio quadrático.

b) Viés dos erros: Ocorrem normalmente quando erros tendem ou só para o superdimensionamento que a previsão causou, ou então quando as previsões são sistematicamente subdimensionadas. Isso geralmente pode ser identificado pela influência que alguma variável não analisada em nenhum modelo provocou. Encontrando assim as causas dos erros a fim de eliminá-las.

Dias (2008) cita fatores no comportamento do consumo que podem influenciar as previsões e acarretar erros, isto é, o conhecimento sobre a evolução do consumo no passado permite uma previsão de seu crescimento futuro. Alguns dos fatores a serem analisados são:

a) Atividades políticas;

- b) Ações conjunturais;
- c) Sazonalidade;
- d) Mudanças nas atitudes de clientes;
- e) Aperfeiçoamento de técnicas;
- f) Produtos eliminados da linha de produção;
- g) Modificação da produção; e
- h) Preços competitivos dos concorrentes.

Dias (2008) comenta ainda duas maneiras que facilitam a obtenção da demanda e informações dos fatores citados acima: Após a entrada do pedido e através de métodos estatísticos.

Portanto, posteriormente serão apresentadas algumas técnicas qualitativas e quantitativas usuais para que se possa calcular e encontrar a melhor previsão possível.

2.4 MODELOS DE PREVISÃO DE DEMANDA

Peinado e Graeml (2007, p.333) afirmam que dois grandes grupos são dominantes de modelos de previsão de demanda e serão apresentados:

a) Modelos Qualitativos: São baseados em dados subjetivos, pois não existem dados históricos suficientes a serem estudados como base para uma boa previsão. Dentre os métodos destacam-se: predição, opinião da equipe de vendas, e também pesquisa de mercado.

b) Modelos de Decomposição em Séries Temporais: São amplamente utilizados considerando demandas passadas para projetar demandas futuras. Dos métodos mais aproveitados sobressaem-se: média móvel simples, ponderada e com suavização exponencial, a regressão linear e ainda o método de *Holt-Winters*.

O autor comenta ainda que os modelos são classificados como estatísticos, pois consideram as variáveis sazonalidade, nível e tendência como constantes. E explica também que os métodos representados por modelos de decomposição em

séries temporais, são considerados os métodos quantitativos (PEINADO; GRAEML, 2007).

Morettin e Tolo (2004) consideram que previsões simples e intuitivas, apenas com teorias constrói-se um modelo, e já para previsões mais complexas e quantitativas, utilizam-se modelos estatísticos ou de séries temporais.

2.4.1 Modelos Qualitativos

Moreira (2011, p.295) explica os modelos qualitativos afirmando que “são baseados no julgamento e na experiência de pessoas que possam, por suas próprias características e conhecimentos, emitir opiniões sobre eventos futuros de interesse”.

Os modelos qualitativos são normalmente úteis quando se espera que a experiência e conhecimento possam explicar o futuro ou mesmo quando não se obtém dados históricos suficientes (CORRÊA; CORRÊA, 2012). A seguir serão apresentados alguns métodos qualitativos.

2.4.1.1 Predição

Peinado e Graeml (2007) justificam predição de natureza altamente duvidosa, pois é considerada uma aposta no futuro, de risco elevado e dependente de sorte. Ou seja, não é considerado um método científico, mas um processo para determinação de um evento futuro baseado em dados subjetivos.

2.4.1.2 Opinião da equipe de vendas

Moreira (2011) considera uma boa alternativa opiniões do pessoal envolvido diretamente com as vendas, devido principalmente ao grande contato com os produtos e consumidores da empresa, facilitando o conhecimento do desenvolvimento e a evolução do mercado.

De forma semelhante, Corrêa e Corrêa (2012) citam que a agregação de opiniões de vendedores pode ser tomada como estimativas para uma previsão.

2.4.1.3 Pesquisa de mercado

“Uma pesquisa é qualquer investigação organizada executada para se obter informações para a solução de problemas”. Isto é, a busca por informações fundamentais que auxiliam na tomada de decisão. No caso pesquisa de mercado, é a busca pela intenção de compras do mercado consumidor ou até mesmo o conhecimento sobre a concorrência. (PEINADO; GRAEML, 2007).

Corrêa e Corrêa (2012) asseveram que é a busca por intenções futuras de compras dos clientes ou consumidores diretos da empresa.

2.4.2 Modelos de Decomposição em Séries Temporais

Segundo Peinado e Graeml (2007) devido o futuro ser incerto e cada vez mais mutável, os modelos não são perfeitos, mas ainda sim o uso de séries temporais é um ótimo ponto de partida para a contribuição das estimativas de projeção da demanda futura.

Uma série temporal geralmente apresenta quatro variáveis características analisadas separadamente como pode-se observar no Quadro 3:

Nível	É o volume de vendas de demandas passadas, podendo estar parado ou sofrendo alterações durante a interpretação da série temporal.
Tendência	É representada pela demanda já ocorrida como uma tendência crescente ou decrescente, ou ainda de forma linear ou não linear.

Sazonalidade	São padrões de variação ao longo do tempo, que se repetem em determinadas épocas, ajudando na interpretação e previsão.
Aleatoriedade:	É quando não se obtém padrão algum, sendo aleatórios os componentes de demandas anteriores. Onde a busca por previsão é através da comparação de um modelo, com os erros encontrados.

Quadro 3 - Características de séries temporais.

Fonte: Adaptado de Peinado; Graeml (2007).

A análise de uma série temporal é então decomposta em uma parte sistemática, onde envolve nível, tendência e sazonalidade, e outra parte não sistemática que é constituída pela aleatoriedade (PEINADO; GRAEML, 2007).

2.4.2.1 Modelo de média móvel simples

Peinado e Graeml (2007) afirmam que o cálculo deste método é consideravelmente simples, pois é basicamente a média aritmética dos n últimos períodos da demanda analisada. Assim nos trazendo a previsão para um período j (P_j) que é dada pela fórmula 1:

$$P_j = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} \quad (1)$$

Onde:

i = número de ordem de cada período mais recente;

n = número de períodos utilizados para apurar a média móvel;

D_i = demanda ocorrida no período i ;

Lembrando que quanto maior o número de períodos n , maior será a influência de dados de demandas antigas, sendo então muitas vezes usados apenas poucos períodos anteriores (PEINADO; GRAEML, 2007).

Morettin e Tolo (2004) explicam que o nome “média móvel” é para representar uma movimentação das médias, sendo atualizadas com o tempo, de forma que os

dados antigos não são mais levados em conta, sendo substituídos por demandas mais recentes, calculando-se portanto novas médias.

Morettin e Tolo (2004) comentam ainda, que este método é utilizado para estimativa do nível, devido não ponderar observações muito antigas, e também a variação lenta que o parâmetro tem ao longo do tempo.

2.4.2.2 Modelo de média móvel ponderada

A média móvel ponderada se assemelha bastante ao método da média móvel simples, na qual a diferença principal é a atribuição de pesos aos dados na ponderada, sendo que a adição dos pesos deve se igualar a um. Uma característica igual dos métodos é a aplicabilidade, que para este modelo também não possuem tendência ou sazonalidade (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Para Peinado e Graeml (2007) os dados de períodos mais recentes são levados mais em conta, sendo considerados mais importantes. Passam então a receber pesos mais elevados do que os períodos anteriores, que por sua vez recebem pesos pouco maiores em relação aos períodos mais antigos ainda e assim por diante.

Por programação linear também pode-se definir os pesos de cada período e então atribuir os pesos mais elevados aos mais recentes, dando contudo maior influência na previsão. Desta forma, a previsão pode ser obtida por:

$$P_j = (D_1 \times PE_1) + (D_2 \times PE_2) + \dots + (D_n \times PE_n) \quad (2)$$

Onde:

P_j = Previsão para o período j;

D_n = Demanda do período i;

PE_n = Peso atribuído ao período i;

Sendo que:

$$PE_1 + PE_2 + PE_3 + \dots + PE_n = 1 \quad (3)$$

2.4.2.3 Modelo de média móvel com suavização exponencial

Este modelo pode ser considerado uma variação do modelo de média móvel ponderada também sendo aplicado em demanda que não apresentam tendências nem sazonalidade. Leva-se a mesma ideia do modelo anterior, porém quanto mais recente são os períodos, maior se elevará os pesos de ponderação que serão adotados de forma exponencial, representados pela equação 4 (PEINADO; GRAEML, 2007).

$$P_j = \alpha \times \bar{D} + (1 - \alpha) \times D_{j-1} \quad (4)$$

Sendo:

P_j = Previsão para o período j ;

\bar{D} = Demanda média dos últimos n períodos;

α = Constante de suavização ($0 \leq \alpha \leq 1$);

D_{j-1} = Demanda real ocorrido no período anterior ao período j .

Peinado e Graeml (2007, p. 349) afirmam ainda que “quanto maior o valor de α , menor será a influência da demanda real do último período na previsão de demanda”. A influência dos dados históricos de demanda cairá com a taxa exponencial $(1 - \alpha)$, ou seja, para o penúltimo mês $(1 - \alpha)^2$, para o antepenúltimo mês $(1 - \alpha)^3$, e assim consecutivamente.

Segundo Morettin e Tolo (2004, p. 95) as previsões finais serão mais estáveis quanto menor for o valor de α , sendo que utilizando um valor baixo de α , implicará em maiores pesos aplicados às observações passadas. Consequentemente “quanto mais aleatória for a série estudada, menores serão os valores da constante de suavização”.

2.4.2.4 Modelo de regressão linear

Também conhecido por modelo dos mínimos quadrados, este método de previsão é algo mais elaborado, podendo ser utilizado em séries temporais de demandas que alegam tendência, e ainda não apresentando sazonalidade (PEINADO; GRAEML, 2007).

Para Martins e Laugeni (2005) o método da regressão linear baseia-se em definir a função da reta $Y = a + bX$, sendo Y a variável dependente e X a independente.

Peinado e Graeml (2007) explicam também, que o método emprega a teoria dos mínimos quadrados para originar uma regressão linear que determine a equação da reta representando os valores de demandas passadas. Esta previsão pode ser obtida então, através da fórmula a seguir levando em consideração níveis e tendência:

$$D_i = a + b \times P_i \quad (5)$$

Onde:

D_i = Demanda do período i ;

a = Coeficiente do nível da demanda;

b = Coeficiente da tendência da demanda;

P_i = Período i ;

As equações 6 e 7 representam como são calculados os coeficientes a e b :

$$a = \bar{D} - b \times \bar{P} \quad (6)$$

$$b = \frac{(\sum_{i=1}^n D_i \times P_i) - n \times \bar{D} \times \bar{P}}{(\sum_{i=1}^n P_i^2) - n \times (\bar{P})^2} \quad (7)$$

Sendo:

a = Coeficiente do nível da demanda;

\bar{D} = Demanda média dos n períodos;

b = Coeficiente da tendência da demanda;

D_i = Demanda do período i ;

P_i = Período i ;

n = Número de períodos considerados;

\bar{P} = Média dos períodos considerados.

2.4.2.5 Modelo de *Holt-Winters* (HW)

Mesmo obtendo uma tendência, dados não estacionários podem também apresentar sazonalidade, podendo mostrar efeitos sazonais aditivos ou multiplicativos. O método de Holt-Winters (HW) é então uma técnica de previsão que pode ser aplicada às séries temporais que contenham nível, tendência e sazonalidade (RAGSDALE, 2009).

Segundo Morettin e Toloí (2004) para séries temporais que demonstram um padrão de comportamento mais complexo, existe e utiliza-se o método de suavização exponencial sazonal de Holt-Winters.

Morettin e Toloí (2004) salientam ainda, que o método possui dois tipos de procedimentos (aditivo e multiplicativo) que são baseados em três equações associadas a cada uma das componentes: nível, tendência e sazonalidade.

O Quadro 4 mostra detalhadamente as fórmulas para cada variável em cada modelo.

	Holt-Winters Aditivo	Holt-Winters Multiplicativo
Nível	$L_t = \alpha(Y_t - S_{t-s}) + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})$	$L_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-s}} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})$
Tendência	$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$	$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$
Sazonalidade	$S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1 - \gamma)S_{t-s}$	$S_t = \gamma \left(\frac{Y_t}{L_t} \right) + (1 - \gamma)S_{t-s}$
Previsão	$F_{t+m} = (L_t + b_t m) + S_{t-s+m}$	$F_{t+m} = (L_t + b_t m) S_{t-s+m}$

Quadro 4 - Equações dos modelos de Holt-Winters
Fonte: Albuquerque e Serra (2006)

2.4.3 Ajuste e Acurácia

Para Tubino (2009, p.33), “uma vez decidida a técnica de previsão e implantado o modelo, há necessidade de acompanhar o desempenho das previsões e confirmar sua validade perante a dinâmica atual dos dados”. Ou seja, manter o modelo atualizado e monitorado, trará cada vez mais previsões confiáveis de demanda.

O autor cita ainda que esta manutenção do modelo de previsão busca:

- a) Verificar a acuracidade dos dados previstos;
- b) Identificar, isolar e corrigir variações incomuns; e
- c) Permitir a escolha de parâmetros melhores.

Contudo, ainda segundo Tubino (2009), uma forma de verificar o desempenho do modelo consiste em acompanhar o comportamento do erro absoluto médio, também conhecido como MAD (*Mean Absolute Deviation*), utilizando então a fórmula 8:

$$Mad = \frac{\sum_{t=1}^n |D_t - F_t|}{n} \quad (8)$$

Sendo:

D_t = Demanda ocorrida no período;

F_t = Demanda prevista no período;

n = Número de períodos;

Outro indicador do erro de previsão é o EPAM (*Erro percentual absoluto médio*), que leva em conta, percentuais e desvios relativos no cálculo do erro como indica a equação 9:

$$EPAM = \sum_{t=1}^n \left| \frac{Dt - Ft}{Dt} \right| \quad (9)$$

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo será apresentada a descrição e o fluxograma da empresa, classificação da pesquisa e os métodos de coleta e análise dos dados.

3.1 A EMPRESA

A Lelu's Fashion, microempresa escolhida para o presente estudo, foi fundada em 30 de novembro de 2012, é familiar, sem muita experiência na área de vestuário. Porém com melhores conhecimentos na área administrativa e financeira, devido a já existência da empresa Lelu's em outros segmentos comerciais. Por apresentar um bom funcionamento a mais de oito anos, o controle financeiro e organização são bem praticados.

E ainda por possuir competência administrativa, os proprietários aceitaram o novo desafio de abertura da empresa para outro ramo, o varejista de vestuário. Entretanto com pouco entendimento da área e a não utilização de métodos para melhor gestão podem prejudicar o bom funcionamento e sucesso da empresa.

A abertura da loja de roupas foi por meio da aquisição de um ponto e as peças em estoque já existentes. Foi feita então a mudança de nome, e repassados aos atuais proprietários contatos dos fornecedores, que minimizaria a dificuldade para a entrada no setor. Pouco se falou sobre gestão de estoques e demanda média de anos anteriores, que para uma microempresa de vestuário é fundamental.

O processo de pedidos e vendas da empresa é relativamente simples, o que facilita o planejamento, mas deve ser bem programado e organizado, para alcançar a satisfação do consumidor e atrair novos clientes com produtos suficientes em datas de vendas desejadas.

Na Figura 4 pode-se ver o macroprocesso de pedidos da empresa, mostrando as etapas realizadas pelos proprietários até exposição das mercadorias.

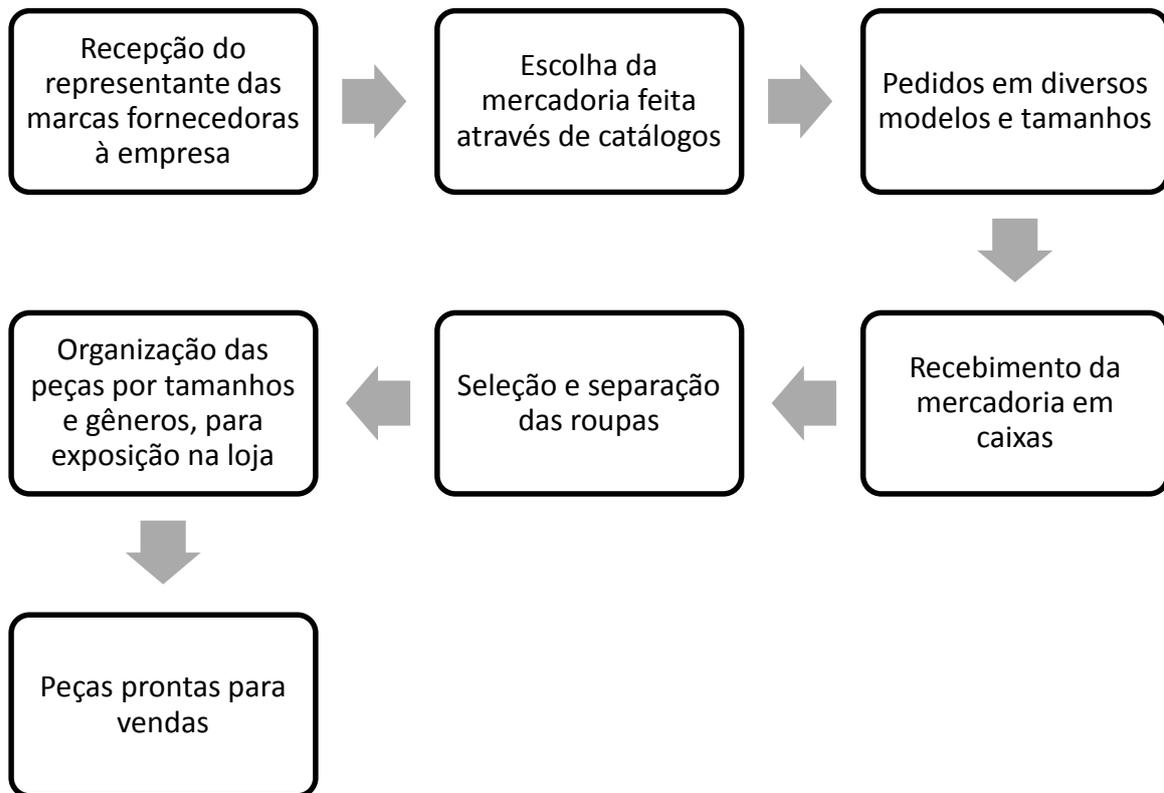


Figura 4 - Macroprocesso de pedidos da empresa Lelu's Fashion.
Fonte: Autor (2014)

A empresa tem o objetivo de oferecer uma diversidade de produtos com preços acessíveis. No *mix* incluem-se modelos masculinos e femininos, sendo camisetas tradicionais, gola polo e manga longa, casacos e calças de moletom, calças e shorts jeans e também camisas.

A loja possui consumidores frequentes desde a direção antiga da loja e também os que já foram criados pela nova direção, e busca ainda conquistar maior quantidade de novos clientes possíveis, atendendo principalmente públicos da classe C e D, devido à localização e do sistema de funcionamento da loja.

A localização da microempresa é em um pavilhão de confecções (Goianão Confecções), na Av. Coronel Antonino, nº 3484, Bairro Coronel Antonino, extremo norte da cidade de Campo Grande - MS. Situado relativamente afastado do centro, próximo a bairros de moradores de classe média/baixa, o que facilita o acesso e demonstração para os possíveis clientes em razão da localização, em contrapartida, por funcionar em um pavilhão de confecções, atua lado a lado com outras lojas, apresentando grande concorrência de itens e preços.

Seu funcionamento é de abertura por três dias consecutivos (quintas e sextas-feiras e também aos sábados), a cada duas semanas (quinzenalmente). A feira abre ainda exceções em vésperas de datas comemorativas, devido ao aumento da procura, sendo então aberta para exposição e venda de roupas. Este formato diminui gastos com demais encargos e possibilita alto giro de consumidores com visualização dos produtos nos dias em que fica aberta.

A empresa busca uma maior lucratividade e estabilidade econômica para então uma possível mudança de localização na tentativa de conquistar novos públicos e mercados. Para isso, a otimização dos estoques por meio da previsão da demanda torna-se primordialmente essencial.

3.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Gil (2009) classifica pesquisa como o método racional que objetiva proporcionar resoluções para problemas propostos. A pesquisa é necessária na ausência de informações suficientes para a conclusão do problema, ou mesmo em uma desordem que pode ser encontrada a informação disponível.

Lakatos e Marconi (2010, p. 139) afirmam que pesquisa “é um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais”.

Do ponto de vista da natureza, de acordo com Silva e Menezes (2001), o devido estudo pode ser classificado como pesquisa aplicada, pois gera novos conhecimentos para aplicação prática, envolvendo verdades e benefícios locais, buscando resolução de problemas específicos.

Ainda citam Silva e Menezes (2001) da forma de abordagem do problema, que a pesquisa pode ser quantitativa ou qualitativa, sendo para o presente trabalho uma abordagem quantitativa, onde será demonstrado em números, opiniões e informações para organizar e explorar utilizando técnicas e recursos estatísticos.

Dos objetivos, a pesquisa é caracterizada como exploratória, pois cria uma proximidade com o problema. Abrange levantamentos bibliográficos, entrevistas com

funcionários experientes e observação de exemplos que facilitem o entendimento, sabendo que foi elaborada a partir de livros e envolvendo um objeto de estudo, uma loja de roupas, permitindo um conhecimento mais aprofundado. “Assume, em geral, as formas de Pesquisa Bibliográfica e Estudo de Caso”. E também categoriza como descritiva devido às técnicas de coleta de dados (questionário e observação sistemática), assumindo a forma de um levantamento (GIL, 2009, p.41).

3.3 COLETA DE DADOS

Os dados coletados para a prescrição do problema foram dados históricos de vendas de peças de roupas da *Lelu's Fashion*, uma microempresa do ramo varejista de vestuário.

Os dados foram obtidos por meio de informações repassadas pela proprietária da empresa, que até o momento utilizava agendas e cadernos para controle de vendas.

3.3 ANÁLISE DE DADOS

Para a análise foram utilizados métodos e modelos estatísticos de previsão de demanda (modelos qualitativos e de decomposição em séries temporais). E ainda, para as observações e organização dos dados utilizou-se o software *Microsoft Office Excel*.

Foram averiguadas as vendas realizadas pela empresa no período de 30 de novembro de 2012 até 30 de fevereiro de 2015, inicialmente em arquivos manuscritos e para utilização e organização dos dados fez-se necessária a tabulação no software *Excel*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 CLASSIFICAÇÃO DOS DADOS

A microempresa em estudo trabalha atualmente com grande número de peças em estoque, dezesseis diferentes produtos, mesmo com tal variedade, verificou-se a não utilização de qualquer ferramenta de controle de estoques, tampouco de previsão de demanda.

Como já citado, para Corrêa e Corrêa (2012, p. 237) “previsões são estimativas de como se vai comportar o mercado demandante no futuro, são especulações sobre o potencial de compra do mercado”.

Foram realizadas então análises por meio de gráficos para verificar o comportamento dos dados históricos de vendas de peças de vestuário da empresa estudada, tendo em vista principalmente as variáveis: nível, tendência e sazonalidade.

Dessa maneira, observaram-se os produtos de mais importância para loja. Notou-se que, visto, nos dados de vendas coletados, três se sobressaíram aos demais, mostrando a grande importância de reposição de peças para maior sucesso de vendas em especial destes produtos. São eles: camisetas masculinas, femininas e de gola polo.

O período dos dados observados inicialmente encontrava-se entre Dezembro de 2012 até Agosto de 2014. Porém, após primeiras análises, identificou-se grande discrepância no número de vendas do primeiro período. Isto pode ser explicado pelo fato da abertura da empresa, onde o número de vendas do primeiro mês foi extremamente maior que os demais períodos, devido divulgação de abertura da loja com nova direção.

Identificou-se também necessidade de uma maior coleta de dados, para aumentar os períodos estudados, de forma a minimizar os erros. Os dados foram então analisados entre Janeiro de 2013 até Fevereiro de 2015, sendo cada mês considerado um período, obtendo, portanto 12 períodos por ano e totalizando por fim, 26 períodos. O Quadro 4 representa cada mês analisado, para cada período que lhe foi atribuído.

Períodos	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2013	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2014	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2015	25	26										

Quadro 5 - Períodos de vendas
Fonte: Autor (2015)

A tabela 1 apresenta o histórico de vendas de um único produto, exemplificando a organização dos dados coletados dos demais produtos em estoque na loja de vestuário, para realização das primeiras análises.

Tabela 1 - Dados históricos de vendas de camisetas masculinas

	Mês	Período	Vendas
2013	Janeiro	1	51
	Fevereiro	2	67
	Março	3	71
	Abril	4	80
	Maio	5	74
	Junho	6	67
	Julho	7	70
	Agosto	8	73
	Setembro	9	101
	Outubro	10	119
	Novembro	11	94
	Dezembro	12	201
2014	Janeiro	13	124
	Fevereiro	14	28
	Março	15	27
	Abril	16	23
	Maio	17	18
	Junho	18	9
	Julho	19	17
	Agosto	20	23
	Setembro	21	8
	Outubro	22	29
	Novembro	23	47
	Dezembro	24	60
2015	Janeiro	25	30
	Fevereiro	26	24

Fonte: Autor (2015)

A partir disso, foram representados graficamente na Figura 4 os dados de vendas dos produtos mais vendidos. E pode-se identificar, embora pequena, a presença de nível, e mais claramente a sazonalidade para os três produtos observados. Identificada entre os períodos 10 e 13, e também do 22 ao 25. Períodos

que fazem referência aos meses de Outubro à Janeiro, mostrando um padrão de aquecimento das vendas no período compreendido entre os meses.

Ainda, para camisetas masculinas e femininas observa-se uma tendência decrescente, representada na Figura 5 pela linha de cor preta superior, enquanto que camisetas gola polo apresentou uma leve tendência crescente, demonstrada pela linha preta na parte inferior da figura.

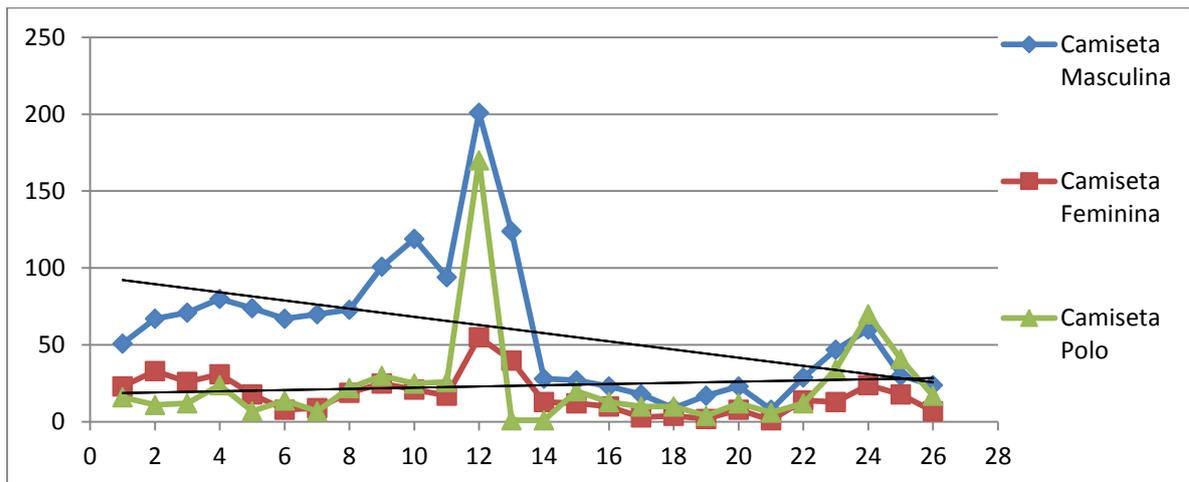


Figura 5 - Vendas de peças de vestuário
Fonte: Autor (2015)

4.2 ESCOLHA DO MÉTODO DE PREVISÃO DE DEMANDA

Buscando encontrar o método ideal para prever a demanda de vendas das peças de vestuário, optou-se por um método quantitativo, como já citado no referencial teórico deste trabalho, devido seu maior nível de confiança sendo observados principalmente dados históricos.

Analisando a Figura 5, para qual comportamento, identificou-se a necessidade por um método de séries sazonais, por ser a característica mais clara, escolhendo-se então o método de *Holt-Winters*, que trabalha com todas as variáveis presentes nos dados e fornece previsão para mais períodos. Já o outro modelo analisado, o alisamento exponencial, apresenta previsão apenas para o mês seguinte, não satisfazendo o objetivo do trabalho.

Os elementos para escolha do modelo de previsão correto também foram avaliados ao se optar por este modelo. Além disso, o método de *Holt-Winters* permite trabalhar com os períodos aplicados na análise dos dados de vendas com, um custo baixo por ser possível aplicação com alguns softwares gratuitos e aponta bom grau de precisão, pois é muito esperado em um modelo, para que gere uma previsão confiável.

4.3 PREVISÕES UTILIZANDO O MÉTODO DE *HOLT-WINTERS*

Após o levantamento dos dados históricos, organização, análise do comportamento dos mesmos e a escolha do método, realizaram-se as previsões.

Inicialmente buscando identificar qual modelo se adequava mais com a empresa, utilizaram-se os modelos multiplicativo e aditivo de *Holt-Winters*, e ainda, com testes de previsões para períodos sazonais diferentes, na tentativa de encontrar os menores erros possíveis.

Em seguida, foram determinadas, por meio da ferramenta *Solver* do software *Excel*, para cada produto e cada modelo (aditivo e multiplicativo) as constantes de suavização Alfa (α), Beta (β) e Gama (γ), associadas às componentes do padrão da série Nível, Tendência e Sazonalidade, respectivamente. Para isso, tiveram os erros como parâmetros de sua obtenção, buscando a minimização dos mesmos.

As constantes que mostraram os menores valores do Erro Percentual Absoluto Médio (EPAM) foram às identificadas como melhores previsões de cada produto analisado.

A seguir apresentam-se as previsões, as constantes de suavização e os erros de cada produto para os modelos.

Para o modelo multiplicativo, encontraram-se as previsões dos produtos estudados nos 4 meses seguintes aos dados coletados, sendo previsões para Março à Junho de 2015, apresentadas na Tabela 2:

Tabela 2 - Previsões de vendas com modelo multiplicativo

Período	Camiseta Masculina	Camiseta Feminina	Camiseta Polo
27	34,7209	11,0234	18,6713
28	39,1801	15,0669	17,0428
29	22,5946	7,19527	10,1304
30	20,3980	6,56079	11,5915

Fonte: Autor (2015)

O modelo aditivo também foi utilizado e, portanto, previsões foram geradas para análises e escolha do modelo. A Tabela 3 representa as previsões dos 3 produtos analisados no modelo aditivo de *Holt-Winters*.

Tabela 3 - Previsões de vendas com modelo aditivo

Período	Camiseta Masculina	Camiseta Feminina	Camiseta Polo
27	34,2881	4,6599	5,7238
28	50,1182	14,6031	27,7211
29	21,3253	8,6109	6,7877
30	21,0049	10,5234	2,1514

Fonte: Autor (2015)

As Tabelas 4 e 5 apresentam as constantes de suavização que foram utilizadas nos dois modelos para encontrar os menores erros possíveis, também representados nas tabelas.

Tabela 4 - Parâmetros de suavização e EPAM para modelo multiplicativo

Produtos	Constantes de Suavização			Erro Percentual Absoluto Médio
	Alfa (α)	Beta (β)	Gama (γ)	
Camiseta Masculina	0,9056	0,1187	1	56,7121
Camiseta Feminina	0,8038	0,0111	1	65,6728
Camiseta Polo	0,0022	1	0,001	112,8537

Fonte: Autor (2015)

Tabela 5 - Parâmetros de suavização e EPAM para modelo aditivo

Produtos	Constantes de Suavização			Erro Percentual Absoluto Médio
	Alfa (α)	Beta (β)	Gama (γ)	
Camiseta Masculina	0,889	0,2	0,7	68,0435
Camiseta Feminina	0,0288	0,7438	0,1464	66,7623
Camiseta Polo	0,01	0,1141	0,1	143,1115

Fonte: Autor (2015)

Portanto, analisando os erros para cada produto dos dois modelos separadamente, pode-se compreender que o modelo multiplicativo, se aplica melhor aos dados históricos, e apresenta previsões mais confiáveis.

As figuras 6, 7 e 8 demonstram então, o comportamento do número de vendas coletadas e as previsões em formas de gráficos, sendo essas, do modelo multiplicativo de *Holt-Winters*, e seguindo até os 4 meses seguintes à última coleta para cada produto separadamente.

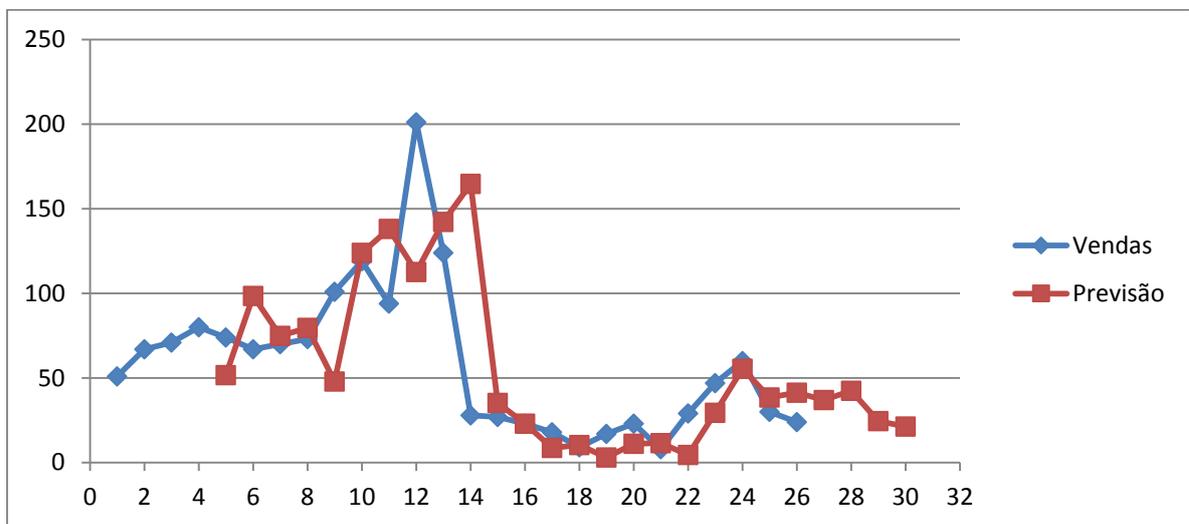


Figura 6 - Previsões de vendas de camisetas masculinas
Fonte: Autor (2015)

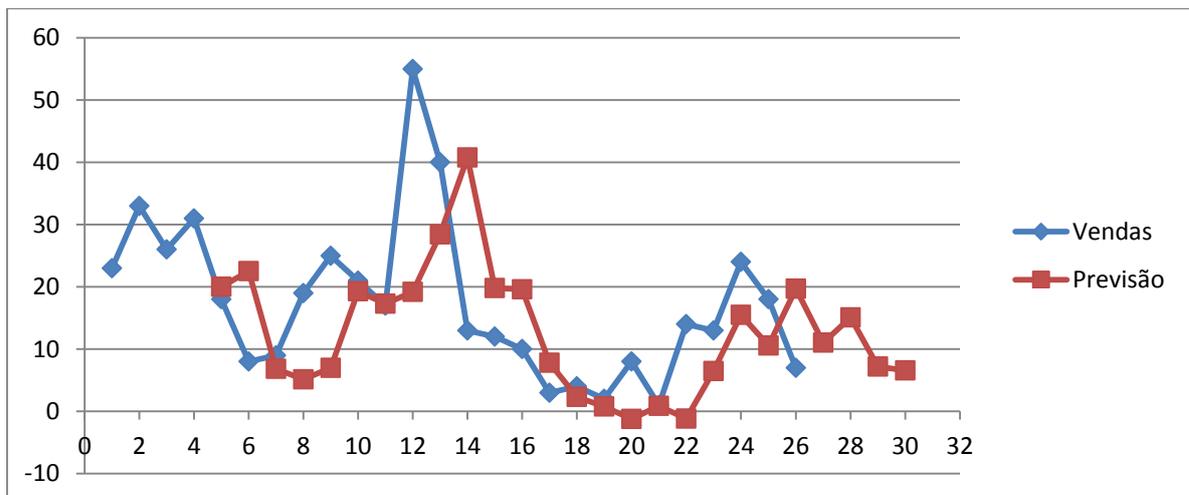


Figura 7 - Previsões de vendas de camisetas femininas
Fonte: Autor (2015)

Podem-se ver, nos gráficos 6, 7 e 8 pontos com grande discrepância (período 12) em uma zona de sazonalidade, modificando o comportamento das previsões, mostrando alguns erros para meses seguintes.

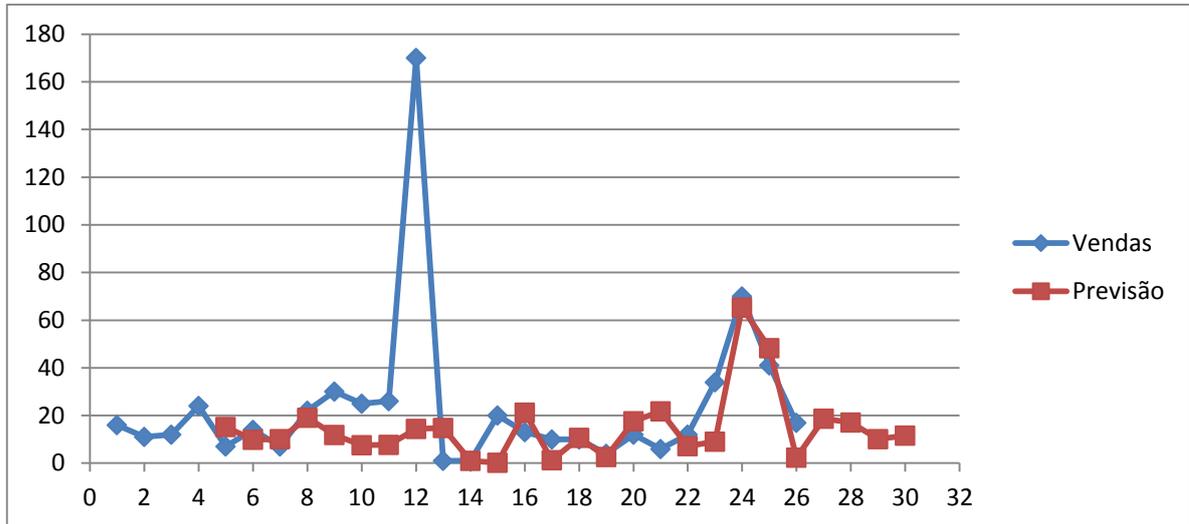


Figura 8 - Previsões de vendas de camisetas masculinas gola polo
Fonte: Autor (2015)

Porém de forma geral, as previsões são para uma melhor reposição dos estoques, colaborando para esta reposição minimizando as perdas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de previsão de demanda se mostra de grande importância como ferramenta para melhores controles de estoques, pois ela pode apresentar as necessidades mais corretas de ressuprimento de produtos em estoque para a empresa.

Em dias de grande competitividade e dificuldade para microempresas se manterem no setor varejista de vestuários, faz-se necessária à utilização de ferramentas para melhorias na gestão dos estoques e da empresa em geral.

Métodos que apresentam benefícios financeiros, por decisões bem tomadas, evitando gastos desnecessários com pedidos, e expõem também boa imagem da loja, satisfazem e conquistam cada vez mais clientes. Além de todos outros benefícios administrativos que ferramentas de gestão podem trazer.

Buscando atender a demanda de peças de vestuário, vários fatores foram analisados, levando-se em conta nível, tendência, sazonalidade e a forma de trabalho da loja (feiras quinzenais), então o modelo Multiplicativo de *Holt-Winters* mostrou-se uma boa alternativa para os 3 produtos estudados, quanto ao padrão e comportamento dos dados entre os valores reais e os previstos, obtendo-se resultados satisfatórios.

Deve-se lembrar de que os cálculos de previsão de demanda apresentam erros e, contudo, não há como concretizar resultados sendo exatos. E para tal estudo os erros encontrados foram elevados aos ideais desejados, mostrando que este modelo é uma ferramenta de auxílio que busca ajudar a empresa a ter um horizonte em seu planejamento de ressuprimento de estoques. E ainda, estando aliada a outros instrumentos precisos de gestão de estoques e previsão de demanda, pode-se contribuir com a organização trazendo melhorias administrativas e menores erros de previsão.

Portanto, a aplicação desta ferramenta no setor de compras da empresa, pode ser utilizada em um software de fácil acesso, baixo custo de investimento, buscando auxiliar a minimização dos erros de ressuprimento e trazendo grandes benefícios no planejamento estratégico da organização. Visto que atualmente nenhum método é

utilizado, e os erros atuais de ressuprimento são mais elevados que com auxílio de ferramentas.

Por fim, realizadas as análises dos resultados, propõem-se sugestões para trabalhos futuros.

SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Utilizar outros métodos e mais modelos sempre os aliando aos demais, buscando minimização dos erros, visto que no presente trabalho o EPAM (Erro Percentual Absoluto Médio) mostrou-se elevado, diminuindo o grau de confiança das previsões.

Realizar estudos para identificar por quais motivos os pontos discrepantes foram encontrados, e também suas sazonalidades em determinados períodos ao longo do ano. E também desenvolver análises mais aprofundadas no assunto e maiores coletas de dados históricos, buscando melhorias para os modelos e minimização dos erros para as previsões.

REFERÊNCIAS

ABVTEX (Associação Brasileira do Varejo Têxtil). **Gasto anual das famílias brasileiras com artigos têxteis ultrapassa RS 100 bilhões** Disponível em: <http://www2.uol.com.br/canalexecutivo/notas131/020820138.htm> Acesso em: 24 abr. 2014.

ALBUQUERQUE, Jean Carlos da Silva; SERRA, Cláudio Mauro Vieira. **Utilização de modelos de holt-winters para a previsão de séries temporais de consumo de refrigerantes no Brasil**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO ENEGEP, 24, 2006, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza: Abepro, 2006. p. 1 - 5. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_tr460317_7576.pdf. Acesso em: 06 jun. 2014.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BERNARDI, Luiz Antônio. **Manual de empreendedorismo e gestão: fundamentos, estratégias e dinâmicas**. São Paulo: Atlas, 2008.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de Produção e Operações: Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. São Paulo: ATLAS, 2012.

DIAS, Marco A. P. **Administração de Materiais: uma abordagem logística**. 4. ed. São Paulo: ATLAS, 2008.

FURTADO, Maurício R. **Aplicação de um modelo de previsão de demanda total nos credenciados Belgo Pronto**. Trabalho de Conclusão de curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Juiz de Fora, 2006.

GIL, Antônio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GONÇALVES, Fábio. **Excel Avançado 2003/2007 Forecast - Análise e Previsão de Demanda**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda., 2007.

HONG, Y. Ching. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada - Supply chain**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBOPE (Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística). **Brasileiro deve gastar R\$810 com vestuário em 2014**. Disponível em: <http://www.ibope.com.br/pt-br/noticias/Paginas/Brasileiro-deve-gastar-Rs-810-com-vestuario-em-2014.aspx>
Acesso em: 22 abr. 2014

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

MARTINS, Petronio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2005.

MOREIRA, Daniel A. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

MORETTIN, P. A.; TOLOI C. M. **Análise de séries temporais**. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: Unicenp, 2007.

RAGSDALE, Cliff T. **Modelagem e análise de decisão**. Tradução Luciana Penteado Miquelino. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

SILVA, Edna L. da.; MENEZES, Estera M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3.ed. Florianópolis: UFSC, 2001.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 2000.

TUBINO, Dalvio F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2009.

VITORINO, Paula. Indústria do vestuário faturou R\$1,5bi em MS. **Jornal Correio do Estado** de Campo Grande - MS de 1 fev. 2014, p. 6. Disponível em: <http://flip.siteseguro.ws/pub/correiodoestado/index.jsp?ipg=296375> Acesso em: 24 abr. 2014.