



CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

MARCUS LEANDRO DA SILVA PASCOAL

APLICAÇÃO DE TÉCNICA DE PREVISÃO DE DEMANDA EM UMA EMPRESA
VAREJISTA DE FORTALEZA/CE

FORTALEZA

2021

MARCUS LEANDRO DA SILVA PASCOAL

**APLICAÇÃO DE TÉCNICA DE PREVISÃO DE DEMANDA EM UMA EMPRESA
VAREJISTA DE FORTALEZA/CE**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário Christus como requisito parcial necessário à obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção. Área de Concentração: Planejamento e controle da produção
Orientador: Prof. Ms. Luciano Costa

**FORTALEZA
2021**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Centro Universitário Christus - Unichristus
Gerada automaticamente pelo Sistema de Elaboração de Ficha Catalográfica do
Centro Universitário Christus - Unichristus, com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P281a Pascoal, Marcus Leandro da Silva.
Aplicação de técnica de previsão de demanda em uma
empresa varejista de Fortaleza/CE / Marcus Leandro da Silva
Pascoal. - 2021.
56 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro
Universitário Christus - Unichristus, Curso de Engenharia de
Produção, Fortaleza, 2021.
Orientação: Prof. Me. José Luciano Lopes da Costa Filho.

1. Previsão de demanda. 2. Técnica. I. Título.

CDD 658.5

MARCUS LEANDRO DA SILVA PASCOAL

**APLICAÇÃO DE TÉCNICA DE PREVISÃO DE DEMANDA EM UMA
EMPRESAVAREJISTA DE FORTALEZA/CE**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário Christus como requisito parcial necessário à obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção. Área de Concentração: Planejamento e controle da produção
Orientador: Prof. Me. Luciano Costa

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me José Luciano Lopes da Costa

Centro Universitário Christus
(UNICHRISTUS)

Prof.^a. Ma. Ana Carolina Lima Pimentel de Faria

Centro Universitário Christus
(UNICHRISTUS)

Prof. Me Vicente Paulo Lima Lemos

Centro Universitário Christus
(UNICHRISTUS)

Ao Senhor Deus por me conceder coragem, força e inteligência e a toda minha família que me ajudou nesse momento tão importante para mim.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, por me conceder forças, sabedoria e inteligência para desenvolver o trabalho e não desistir em meio às adversidades.

Agradeço também à minha família por compreender esse momento tão delicado e importante na minha graduação, e por incentivar cada vez mais o crescimento acadêmico e profissional.

Agradeço à minha namorada Giselle por me ajudar a não desistir, por me fazer sorrir tantas vezes mesmo com as dificuldades, por me ajudar com a formatação e por me dar todo o suporte necessário.

Agradeço ao professor Luciano que se disponibilizou a ser meu orientador, e que tem se mostrado cada vez mais um professor incrível, presente e acessível aos seus alunos.

Agradeço por fim aos meus colegas de curso que compartilharam comigo esse momento, dando dicas, sugestões e sempre incentivando a continuar.

RESUMO

A competitividade vem se tornando um requisito vital para as organizações, sendo a previsão de demanda parte imprescindível da construção de uma boa estratégia de mercado, a fim de que as organizações que as utilizem se comportem de maneira mais assertiva e obtenha resultados mais eficientes comparadas aos concorrentes. A busca de excelência pelas empresas em níveis de planejamento estratégico, estoques e previsão de demanda deve ser resposta às exigências e prioridades que os clientes vêm cada vez mais exigindo, se tornando cada vez mais difícil as organizações se manterem vivas. Nesse sentido, a análise e previsão de demanda vêm sendo utilizada como uma ferramenta diferencial entre as empresas para reduzirem as diferenças entre o que é ofertado e o que está sendo demandado. Este trabalho descreve as vantagens de um planejamento estratégico, além da gestão de estoque como forma de organizar e reduzir os níveis de desperdício, bem como métodos de previsão de demanda como parte do planejamento estratégico da empresa. Para tanto, foi desenvolvido um estudo de caso de forma a analisar uma situação específica em que, com base em dados de vendas simulados de uma empresa de varejo, pode ser aplicado diferentes tipos de técnicas de previsão de demanda quantitativas para análise dos melhores resultados e escolha da melhor técnica para a situação específica.

Palavras-chave: Competitividade. Previsão de demanda. Planejamento estratégico. Gestão de estoques. Diferencial.

ABSTRACT

Competitiveness has become a vital requirement for organizations, with demand forecasting being an essential part of building a good market strategy, so that organizations that use them behave more assertively and obtain more results efficient compared to competitors. The pursuit of excellence by companies at levels of strategic planning, inventory and demand forecasting must be a response to the demands and priorities that customers are increasingly demanding, making it increasingly difficult for organizations to stay alive. In this sense, demand analysis and forecasting has been used as a differential tool between companies to reduce differences between what is offered and what is being demanded. This paper describes the advantages of strategic planning, in addition to stock management as a way of organizing and reducing waste levels, as well as demand forecasting methods as part of the company's strategic planning. To this end, a case study was developed in order to analyze a specific situation in which, based on simulated sales data from a retail company, different types of quantitative demand forecasting techniques can be applied to analyze the best results and choosing the best technique for the specific situation.

Keywords: Competitiveness. Demand forecast. Strategic planning. Inventory management. Differential.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo genérico de curva de nível de estoque.....	20
Figura 2 – Sistema puxado de produção	21
Figura 3 – Sistema empurrado de produção	21
Figura 4 – Tipos de demanda.....	23
Figura 5 – Modelo de previsão com realimentação	25
Figura 6 – Horizonte de demanda	26
Figura 7 – Etapas do modelo de previsão de demanda	27
Figura 8 – Fatores que influenciam séries históricas	31
Figura 9 – Tratamento de dados em planilha do MS-Excel	39
Figura 10 - Microsoft Excel Solver.....	40
Figura 11 – Fluxograma da metodologia.....	41
Figura 12– Comportamento da demanda em dias da semana.....	43
Figura 13 – Gráfico de demanda para mochila em função dos meses	43
Figura 14 – Gráfico de demanda para sapato em função dos meses	44
Figura 15 – Gráfico de demanda para terno em função dos meses.....	44
Figura 16 – Parâmetros para aplicação da técnica no Solver	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Modelos qualitativos de previsão de demanda.....	29
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Faturamento em dias da semana por categoria durante o ano.....	42
Tabela 2 – 1ª fase da demanda dessazonalizada para categoria sapato.....	45
Tabela 3 – 1ª fase da demanda dessazonalizada para categoria mochila.....	46
Tabela 4 – 1ª fase da demanda dessazonalizada para categoria terno.....	46
Tabela 5 – 2ª fase da demanda dessazonalizada e coeficientes de sazonalidade para categoria sapato.....	47
Tabela 6 – 2ª fase da demanda dessazonalizada e coeficientes de sazonalidade para categoria mochila.....	47
Tabela 7 – 2ª fase da demanda dessazonalizada e coeficientes de sazonalidade para categoria terno.....	48
Tabela 8 – aplicação do modelo para categoria mochila.....	50
Tabela 9 – aplicação do modelo para categoria terno.....	51
Tabela 10 – aplicação do modelo para categoria sapato.....	52

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. Objetivos	13
1.1.1. <i>Objetivo geral</i>	13
1.1.2. <i>Objetivos específicos</i>	13
1.2. Justificativa	14
1.3 Estrutura do trabalho	15
2. REFERÊNCIAL TEÓRICO	16
2.1. Planejamento	16
2.2. Estoques	18
2.3. Demanda	23
2.4. Previsão de demanda	24
2.4.1. <i>Métodos de previsão</i>	27
2.4.1.1. Métodos quantitativos	29
2.4.1.1.1. <u>Séries temporais</u>	30
2.4.1.1.2. <u>Média móvel simples</u>	31
2.4.1.1.3. <u>Média móvel ponderada</u>	32
2.4.1.1.4. <u>Média móvel com suavização exponencial simples</u>	33
2.4.1.1.5. <u>Regressão linear</u>	33
2.4.1.1.6. <u>Modelo de winter</u>	34
3. MATERIAIS E MÉTODOS	36
3.1. Ambiente da pesquisa	36
3.2. Natureza da pesquisa	36
3.3. Abordagem da pesquisa	37
3.4. Objetivos e procedimentos da pesquisa	37
3.5. Universo e amostra	38
3.6. Coleta de dados	38
3.7. Análise de dados	39
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
4.1 Escolha do método quantitativo	42
4.2 Modelo de Holt Winters	45
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS	53

1. INTRODUÇÃO

As empresas, para se manterem no mercado cada vez mais exigente, buscam meios e alternativas para que os custos de estocagem sejam reduzidos, e que suas decisões sobre a demanda sejam precisas. A necessidade dessas ações se dá pelo fato da grande competitividade vivida atualmente pelas organizações, e em como elas precisam se destacar e permanecer ativas no mercado, através da assertividade em suas decisões. Além disso, empresas têm se preocupado muito mais em evitar o desperdício, reduzindo a quantidade de matéria-prima em estoque, considerando que nem todos os recursos são renováveis e que mantê-los em estoque tem custos elevados. (VEIGA et. al., 2013).

Com o grande crescimento do consumismo e a larga escala de demanda que as empresas buscam atender, um dos grandes diferenciais adotados para ocorrer esse destaque é a utilização de técnicas de previsão de demanda, que farão parte do planejamento estratégico da organização e serão fundamentais para eficiência da cadeia produtiva, reduzindo custos, melhorando prazos e proporcionando maior satisfação aos clientes. Segundo Tubino (2017), a previsão de demanda é a base para qualquer planejamento estratégico da empresa.

De acordo com Slack *et al.* (2018), o planejamento e controle da produção se refere à conciliação da demanda com os recursos disponíveis para entregá-la ao mercado. Essa combinação é feita através de atividades, utilizando-se de técnicas e ferramentas que alimentam os sistemas, fornece procedimentos e decisões que impactarão diretamente na demanda.

Para um bom planejamento e, conseqüentemente, mais chances de se alcançar o sucesso produtivo da empresa, é necessário ter uma boa previsão de demanda, ou seja, saber com base em técnicas e cálculos, o que é necessário fazer no presente para atender o futuro. Mais do que apenas entregar um produto ao cliente, a previsão de demanda se baseia em atender às necessidades dos clientes de maneira que venha gerar satisfação.

De acordo com Ritzman e Krajewskt (2004) o sucesso produtivo na cadeia de suprimentos só é possível com um início de previsões precisas e com um planejamento eficaz da demanda do cliente. Complementando, Martins e Laugent

(2005) afirmam que com a previsão de demanda é possível a utilização de máquinas adequadas para diferentes tipos de cenários, para a reposição dos materiais nas quantidades e momentos certos e para que a programação de todas as atividades do processo industrial seja realizada adequadamente.

Grande parte dos empreendimentos atuais não findam devido à falta de um bom planejamento, alinhados a uma ação de gerenciamento de produtos e de previsão de demanda. Sendo assim, o futuro incerto de algumas organizações os deixa a margem de cenários que não podem ser contornados, fazendo com que as mesmas tomem decisões erradas e precipitadas. A previsão de demanda, como parte de um bom planejamento, opta por sugerir um futuro mais seguro para a organização, oferecendo valores de vendas ou demanda que com base em valores passados, serão essenciais para a tomada de decisão.

Com o grande crescimento dos grandes varejos nas metrópoles, onde uma grande variedade de produtos são adquiridos por vários clientes, é de total importância que esses produtos sejam ofertados da melhor forma possível, sem que eles faltem e gerem insatisfação aos clientes ou que tenham demais e os custos com estoque sejam elevados. Sendo assim, é de extrema importância que exista um planejamento de demanda com a utilização de técnicas de previsão que buscarão projetar cenários de vendas dos produtos.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo geral

Analisar o relatório de vendas anual de uma empresa varejista e aplicar técnica quantitativa de previsão de demanda tomando como base os três produtos com maior lucratividade.

1.1.2. Objetivos específicos

Para atender o objetivo geral, é necessário atender os seguintes objetivos específicos:

- a) Coletar dados referentes às vendas de produtos em loja varejista no período de 1 ano;
- b) Trata e montar o relatório de vendas com base nos dados coletados;

- c) Identificar, através do histórico de vendas, quais três categorias de produtos geram maior lucro para a empresa;
- d) Simular a aplicação de técnica de previsão de demanda com base nos três produtos com maior lucratividade;
- e) Analisar e discutir os resultados da técnica aplicada.

1.2. Justificativa

Toda e qualquer atividade da empresa tem a necessidade de passar por um bom planejamento para que os seus resultados possam ser satisfatórios. A previsão de demanda pode ser uma ferramenta muito importante ao se definir um sistema de produção, e deve ser feita de forma bem estruturada. Ela tem o papel de comprovar esse planejamento, definir recursos, processos e vendas que deverão ser feitas nas quantidades e momentos certos. Quanto mais longo for o horizonte de planejamento, menor será a acuracidade, devido às grandes variações que podem ocorrer ao longo dos períodos.

De acordo com Domingues (2014), um planejamento bem executado, com base em estratégias sólidas e bem definidas, e com informações precisas sobre o histórico empresarial pode ser chave fundamental para desenvolvimento e amadurecimento da empresa e para seu destaque no mercado. Complementando, Fernandes e Filho (2010) afirmam que as previsões têm papel fundamental para a empresa no ambiente competitivo, pois guiam a empresa para um planejamento estratégico de produção, finanças e vendas.

As previsões devem ser usadas como ponto de partida para qualquer tipo de decisão empresarial e são fundamentais não somente para as empresas gerarem mais lucros com a redução dos custos, porém também para se ter uma estimativa do comportamento de mercado, ofertando corretamente a produção e vendas e para melhorarem a qualidade de entrega de seus produtos, aumentando o grau de satisfação gerado pelos clientes.

Uma das grandes justificativas de utilização da previsão de demanda como parte do planejamento estratégico é o alinhamento entre a demanda prevista e a demanda real, impactando principalmente na redução de custos em estoques.

Os estoques são, na maioria das vezes, a grande fonte de desperdícios das empresas. Quando não se tem uma boa gestão de demanda alinhada com a gestão de estoque, a perda de controle do consumo real dos produtos é inevitável. Esses desalinhamentos podem causar a falta de material, ocasionando constrangimento aos clientes devido às necessidades existentes, ou ao excesso de produtos, resultando em capital parado e produtos fora do prazo de validade.

Diante dessa situação, é imprescindível que organizações que trabalhem diretamente com demanda e estoque, saibam como lidar com atividades e ferramentas que possam auxiliar na tomada de decisões. Dessa forma, optou-se em realizar um estudo para decidir, através de informações geradas a partir dos dados coletados, qual a melhor técnica de previsão de demanda que deverá ser utilizada a fim de se obter o equilíbrio entre oferta e demanda na empresa estudada.

1.3 Estrutura do trabalho

Esta pesquisa está estruturada em cinco seções.

Na primeira seção é apresentado a introdução, trazendo uma visão geral da pesquisa com uma contextualização e problema de pesquisa, justificando o tema a ser tratado. Logo após são estabelecidos o objetivo geral e específicos, bem como a estrutura do trabalho.

A segunda seção se trata do referencial teórico, onde os temas referentes ao assunto são abordados e explicados, como planejamento estratégico, estoque e previsão de demanda com os seus diversos modelos e técnicas.

A terceira seção trata da metodologia de pesquisa utilizada para a construção do trabalho de caráter descritivo, seguida de estudo de caso na empresa estudada.

A quarta seção apresenta os resultados e discussões da pesquisa e sua aplicação.

Na quinta e última seção, serão abordadas as conclusões do trabalho, o que se pode extrair, observar e como a pesquisa contribuiu para o assunto abordado.

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1. Planejamento

Um processo, um projeto ou qualquer atividade realizada sem planejamento é como dirigir um carro de óculos escuros, em uma noite chuvosa e sem os dispositivos de segurança, ele pode até se comportar como qualquer outro, porém na hora das situações adversas, não terá a capacidade de contornar e resolver as situações. O planejamento é essencial para a saúde da empresa, pois com ele é definido bem os objetivos a serem alcançados, põe cada atividade em seu devido lugar, a ser realizada no devido tempo e aloca a quantidade exata de recursos para ela.

Segundo Kuazaqui (2016, pag. 11):

Quando o termo “planejamento estratégico” é utilizado, ele se refere a uma categoria de planejamento que envolve a sobrevivência e a sustentabilidade de uma empresa, com as responsabilidades relacionadas à companhia, a seus negócios, a seus empregados, fornecedores e clientes. Envolve também o aprofundamento das estratégias mercadológicas, financeiras, de recursos humanos, de produção e de todas outras áreas da empresa.

Segundo Sousa et.al (2018) o planejamento estratégico vem sendo cada vez mais utilizado pelos líderes organizacionais como competência a fim de alcançar resultados satisfatórios, e para que de forma mais clara e precisa, possam enxergar a realidade e o caminho que estão traçando no mercado competitivo.

Toda e qualquer decisão empresarial tomada tem seus riscos. O exercício do planejamento reduz consideravelmente os riscos, diminuindo a incerteza em processos decisórios e aumentando as chances de sucesso, com o cumprimento dos objetivos antes preestabelecidos.

Oliveira (2018, p. 2), define e relaciona o planejamento estratégico da seguinte forma:

O planejamento estratégico corresponde ao estabelecimento de um conjunto de providências a serem tomadas pelo executivo para a situação em que o futuro tende a ser diferente do passado; entretanto, a empresa tem condições e meios de agir sobre as variáveis e fatores, de modo que possa exercer alguma influência; o planejamento é ainda, um processo contínuo, um exercício mental que é executado pela empresa, independente de vontade específica de seus executivos, sendo essa a razão de algumas empresas não terem um processo de planejamento estruturado, mas, mesmo assim, apresentam algumas ações “planejadas” .

A estruturação do processo de planejamento é adquirida ao longo do tempo, com a prática, com melhoria contínua e com a mudança de cultura da empresa,

fazendo do planejamento estratégico parte primordial para qualquer tomada de decisão e adquirindo vantagens competitivas em meio aos concorrentes.

Segundo o Sebrae (2019), existem vários benefícios para as empresas que adotam em suas culturas o processo de tomada de decisão através do planejamento estratégico. Entre eles, é possível citar alguns:

- Estabelecimento de indicadores de desempenho voltados para metas e objetivos mais claros, precisos e sólidos;
- Possibilidade de correções de decisões, mediante a existência de objetivos bem definidos e de indicadores de desempenho;
- Início ou continuidade de uma cultura voltada para o próprio planejamento, tornando os funcionários mais motivados por um ambiente de trabalho mais profissional;

Complementando, Chiavenato e Sapiro (2020) citam que as organizações que têm planejamento estratégico adquirem um comportamento proativo em relação aos elementos do ambiente externo, de maneira interdependente dos elementos do ambiente interno, ou seja, eles dependem mutuamente uns dos outros e são influenciáveis. Além disso, enxergam que estão inseridos em um ambiente altamente mutável, competitivo, desafiador e dinâmico, tendo que tomar decisões o mais rápido e assertivas possíveis.

Como parte do planejamento estratégico das organizações, o PCP (Planejamento e Controle da Produção) tem a função de definir com base em estatísticas, os melhores cenários para serem adotados no futuro. É nessa área que é realizado o gerenciamento das atividades de produção, como definir o que irá ser produzido ou vendido, programar as atividades e controlar as operações.

As vantagens de realizar um planejamento estratégico vai muito além da melhoria em vendas e em lucros, mas beneficia toda a cadeia produtiva envolvida, dando mais consistência nas decisões tomadas e entregando ao cliente final um produto ou serviço melhor executado.

Ferreira *et. al* (2016) afirmam que o planejamento é essencial para a definição de uma política de estoque que estará alinhada com o principal objetivo e as grandes metas das empresas, como as de quantidade de estoque, giro de estoque, metas de

confiabilidade e assertividade dos inventários, metas de níveis de atendimento ao cliente etc.

Juntamente com o alinhamento da demanda futura, a previsão de demanda fará, também, com que as atividades a níveis de estoque estejam em conformidade com o planejado, acarretando redução de custos de estoque.

2.2. Estoques

Considerando que mesmo com um bom planejamento não se pode definir com total certeza o futuro da organização, os estoques têm a responsabilidade de assegurar a disponibilidade de mercadorias diante das diferenças entre a demanda prevista e a oferta realizada. Segundo Ballou (2018, p.271), “estoques são acumulações de matérias-primas, suprimentos, componentes, matéria em processo e produtos acabados que surgem em numerosos pontos do canal de produção e logística das empresas”.

Moreira (2008) afirma que estoques são todos os bens físicos que podem ser conservados de forma improdutivo em um certo período de tempo e todos os produtos acabados, matérias primas e componentes que esperam serem vendidos pelos clientes, montados e utilizados na produção.

Conforme Corrêa e Corrêa (2017), de modo geral os estoques são uma das maiores preocupações dos gestores, seja da área financeira, onde se preocupam com os custos de estoques parados, do departamento comercial, que se preocupa em como os clientes podem reagir diante de uma possível indisponibilidade de produtos, devido à falta de estoques; da área fabril, onde a fábrica pode ficar ociosa com a falta de alguma matéria prima; ou da área de operações.

Segundo Pereira *et. al* (2015) os estoques não geram lucros imediatos para a empresa, sendo considerados capital imobilizado, porém são necessários para a manutenção da qualidade dos serviços, pois evita a falta de disponibilidade de produto quando desejado pelo cliente.

Mesmo com tantas objeções ao manter o estoque em uma empresa, existem alguns motivos importantes ao qual não se pode ignorar quando se pensa em realizar

o estoque. Segundo Simchi-Levi et. al (2010), o estoque é mantido com base em 4 fatores:

1. Mudanças inesperadas na demanda do cliente: como a necessidade dos clientes mudam a cada momento, a dificuldade de prever sua demanda é sempre um desafio
2. A presença, em muitas situações, de uma expressiva incerteza: alguns suprimentos têm sua qualidade questionada e não podem ser entregues aos clientes. Fornecedores nem sempre cumprem com os prazos acordados e seus custos não podem ser tratados como custos fixos.
3. Os leads times: nesse ponto os estoques reduzirão este tempo, pois os produtos estarão “à pronto entrega”
4. As economias de escala oferecidas pelas transportadoras: vários fornecedores oferecem grandes descontos se os produtos forem comprados a partir de um certo volume.

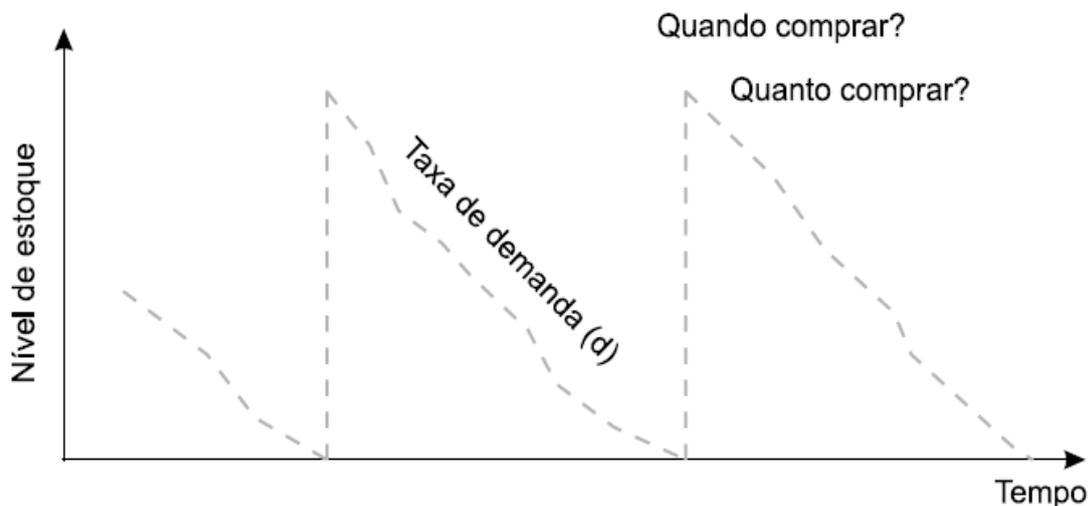
Para uma boa saúde empresarial, é necessário administrar os níveis de entrada e saída de materiais no estoque, bem como avaliar os seus riscos diante dos fatores internos e externos. Segundo Slack *et. al* (2018), ao gerenciamento do acúmulo de matérias, filas, ou banco de dados dá-se o nome de gestão de estoque. Para muitas empresas, essa gestão é uma das atividades gerenciais de maior importância, pois assim poderão controlar a entrada e consumo de materiais, se comunicando com as diversas áreas interessadas, como almoxarifado, produção, compras e vendas.

O conceito de estoque faz parte da gestão de operações. Para muitas empresas gestão de estoque, tem papel primordial dentro do chão de fábrica. “A gestão de estoques é um elemento gerencial na administração de hoje e do futuro” (CORRÊA; CORRÊA, 2012, p. 508).

É importante um bom planejamento estratégico para o controle e manutenção dos níveis de estoque, a fim de que se elimine os desperdícios e maximize o lucro de capital investido na empresa. Segundo Corrêa (2018), uma das principais definições para a gestão de estoque é saber a quantidade e momentos corretos de produzir ou comprar determinados produtos, à medida que o mesmo vai sendo consumido pela demanda e deverá ser ofertado novamente.

Conforme a Figura 1, é possível notar a relação entre o nível de estoque e o tempo, onde é estabelecida uma taxa de demanda.

Figura 1 – Modelo genérico de curva de nível de estoques



Fonte: Corrêa (2018)

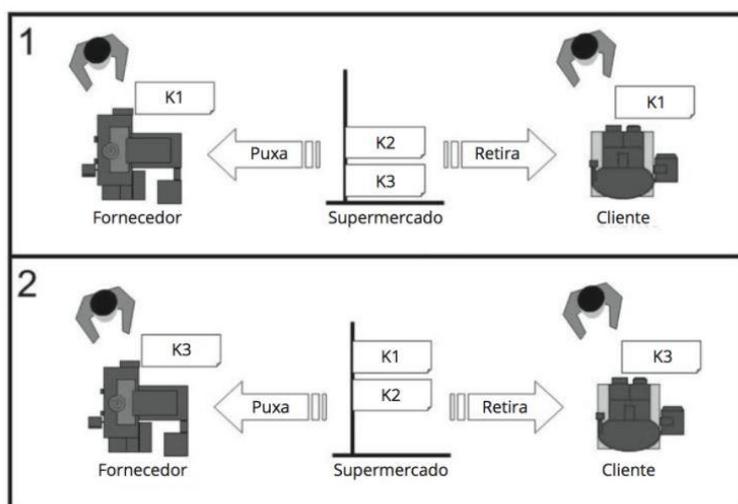
O processo de gerenciamento de estoque deve estar alinhado com a gestão de demanda, pois é fundamental a orientação correta dos estoques a fim de favorecer o cliente final, sem desfavorecer a organização. Na figura acima, percebe-se que ao passar do tempo os níveis de estoque vão aumentando ou diminuindo, estabelecendo uma relação com a taxa de demanda e definindo as futuras decisões de compra. Conforme Ferreira et. al (2016), uma das estratégias utilizadas para esse alinhamento e que são consideradas genéricas devido a sua amplitude, são os sistemas puxados e os sistemas empurrados.

Nos sistemas puxados o cliente dá o *start* ao realizar o pedido e a demanda é conhecida. Nesse sistema só haverá estoque se tiver demanda, tornando desnecessário o acúmulo excessivo de grandes quantidades, e eliminando os desperdícios. Aqui é realizado o conceito *Just in Time*, ou seja, entregar ao cliente somente a quantidade necessária e no tempo correto.

Nesse sistema, os desperdícios em relação ao tipo de sistema empurrado são reduzidos consideravelmente, pois só é produzido aquilo que já está certo para ser vendido ao cliente.

A figura 2 demonstra o sistema puxado e como funciona a relação entre os clientes.

Figura 2 – Sistema puxado de produção

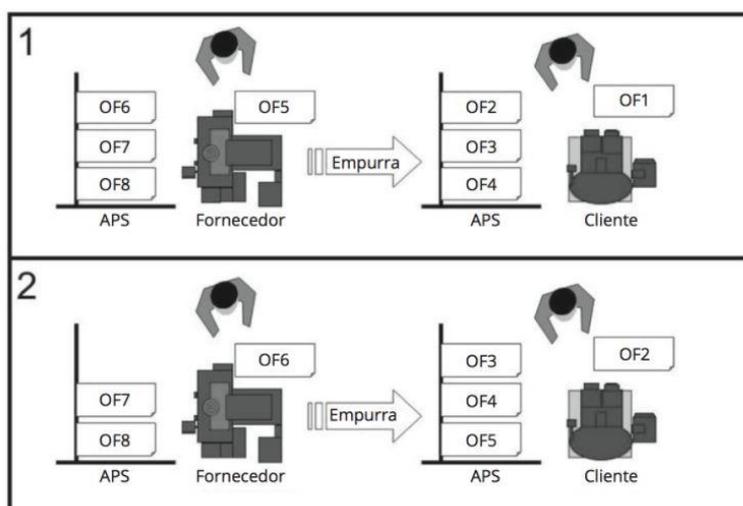


Fonte: Tubino (2015)

Nos sistemas empurrados, antes da realização do pedido do cliente, os estoques já estão alocados. É nesse sistema que a previsão é utilizada, pois não se conhece a demanda. Uma das maiores vantagens e as que são mais relevantes nos exercícios dessa pesquisa, visto que a empresa a qual analisaremos se trata de um mercantil, é ter uma maior aceitação na variabilidade de produtos e ter sempre disponível os produtos a serem entregues aos clientes.

A figura 3 faz a demonstração do sistema empurrado.

Figura 3 – Sistema empurrado de produção



Fonte: Tubino (2015).

Segundo Patrus (2017), a estratégia de estoque facilita o gerenciamento das atividades, evitando perdas e proporcionando um comportamento adequado das demandas do mercado, aumentando a vantagem competitiva da organização no

mercado competitivo. Ainda conforme Patrus (2017), os estoques podem ser divididos em alguns tipos principais, sendo importante saber qual estoque é predominante na organização, afim de melhorar os resultados da empresa.

Para Bertaglia (2016), o estoque sazonal ou de antecipação é aplicado para produtos com comportamentos sazonais de demanda que possuem características flutuantes, e que influenciam diretamente o fluxo de caixa da organização.

Ainda segundo o autor supracitado, o estoque de ciclo é utilizado quando existe a necessidade de lote mínimo de produção ou venda maior do que a necessária, devido às características específicas inerentes aos produtos estocados, como custo e transporte.

O *Dropshipping* é um tipo de estoque onde a parceria entre a loja virtual e os fornecedores tem papel fundamental para a entrega do produto ao cliente final que consome seus produtos através do e-commerce (PATRUS, 2017).

Para Bertaglia (2016), o estoque de segurança é utilizado para garantir a proteção contra eventualidades que podem interferir no mercado, e consequentemente afetar iniciativas estratégicas da organização.

O autor supracitado define estoque em trânsito como sendo referente à movimentação dos produtos de uma operação para outra, podendo ser de três estágios diferentes: suprimento, processamento interno e entrega de produto.

No estoque inativo, fazem parte aqueles produtos que não tiveram um bom desempenho de vendas e que não valem a pena serem comercializadas pelos clientes (PATRUS, 2017).

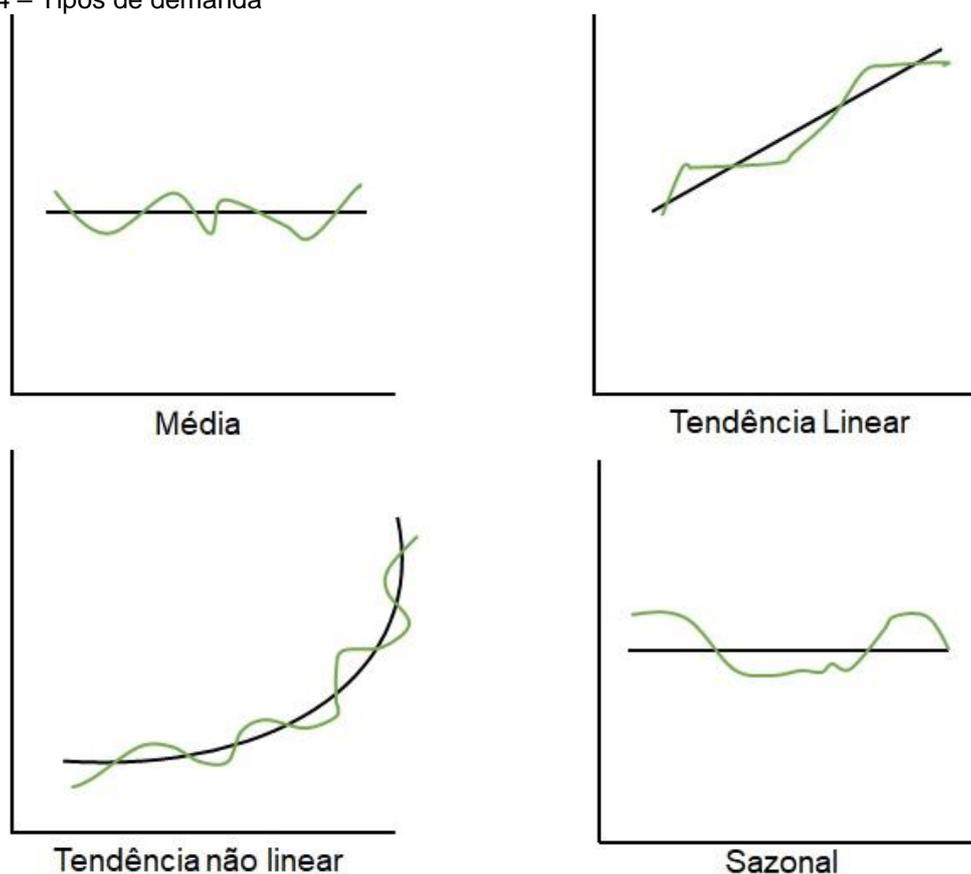
O autor supracitado define o estoque máximo considerando a perspectiva de adquirir sempre a maior quantidade de mercadorias que podem ser armazenadas no estoque, a fim de conseguir melhor negociação com fornecedores, como facilidade de pagamento e antecipação de produtos.

Faz parte do planejamento estratégico identificar com que tipos de estoque a organização lida, afim de ter reações de melhoria rápidas e controlar de forma eficiente as atividades relacionadas.

2.3. Demanda

Demanda é a necessidade de um consumidor por um produto ou serviço diante de um determinado período. Martins e Laugeni (2005) afirmam que, para se fazer previsões, é necessário realizar um levantamento de informações sobre a demanda dos produtos, e que existem padrões comuns que a demanda pode seguir. A Figura 4 apresenta os tipos de demanda e seu comportamento de mercado.

Figura 4 – Tipos de demanda



Fonte: Adaptado de Martins e Laugeni (2005)

Martins e Laugeni (2005) explicam cada um desses padrões:

- Média, em que existe um valor constante onde as flutuações da demanda se encontram no entorno
- Tendência linear, em que a demanda tem comportamento crescente ou decrescente de forma linear
- Tendência não linear, em que a demanda tem comportamento crescente ou decrescente de forma não linear

- Sazonal, em que a demanda cresce ou decresce em períodos específicos

Os tipos de demanda variam de acordo com o ambiente, e devem ser tratadas de formas específicas para o alcance do resultado desejado pois todas apresentam comportamentos de acordo com o ambiente relacionado.

2.4. Previsão de demanda

Segundo Gonçalves (2016), como parte da atividade de planejamento, as empresas devem projetar o rumo das ações com base em estimativas de necessidade de recursos. A previsão se faz necessária para estimar uma demanda futura de bens e serviços e assim ter condições de elaborar um plano de trabalho que inclui dimensionamento de capacidade, definição de equipamentos e de recursos financeiros, disponibilidade de mão de obra e de recursos para produzirem bens e serviços com o intuito de alimentar uma demanda.

Conforme Peinado *et. al* (2007), alguns fatores da demanda são determinantes para se fazer o estudo da previsão, pois eles podem influenciar no comportamento futuro da demanda. Entre eles, é possível citar alteração de políticas de impostos, promoções de vendas não previstas, inflação, nível de desemprego, lançamento de produtos ou matérias primas substitutos no mercado etc. Conhecendo esses fatores, as empresas têm a oportunidade de preparar cenários estratégicos, pensando em como contornar situações adversas. Ainda segundo os autores supracitados, mesmo utilizando-se de um bom planejamento para fazer as previsões, sempre haverá um erro de previsão, e por isso essa diferença deve ser medida, explicitada e avaliada.

A previsão de demanda é a base do planejamento corporativo a longo prazo e está diretamente relacionada com a estrutura financeira, os níveis de estoque e com toda a estrutura de negócio. É necessário um planejamento específico para adotá-la nos processos decisórios, e uma boa metodologia de coleta e análise de dados, a fim de serem tratados e transformados em informações relevantes que irão alimentar os sistemas em uso para a previsão.

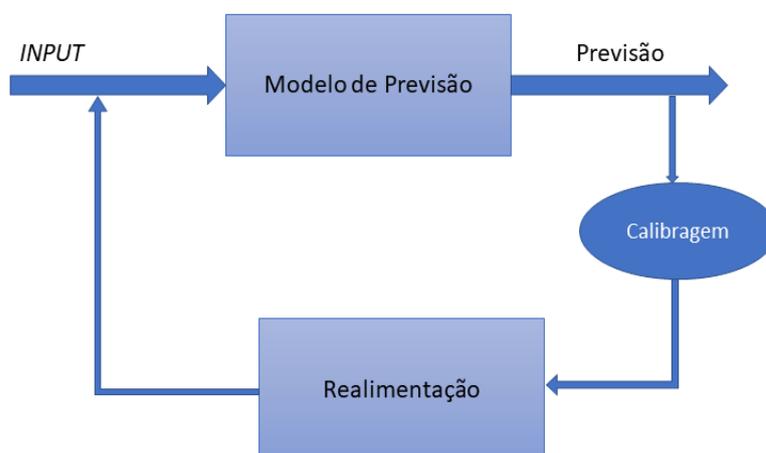
Segundo Jacobs (2009), a importância da previsão se dá em várias áreas da empresa. Na área financeira, por exemplo, a previsão é a base para o levantamento de custos e para o planejamento orçamentário da organização. Para o *marketing*, é

importante para estabelecer a comunicação entre o pessoal de vendas e da produção, e para o planejamento de novos produtos. A produção utiliza a previsão para fazer planejamentos de capacidade, de *layout* e de estoque, e para tomada de decisões periódicas em suas operações, como a escolha de fornecedores e seleção de processos.

Gonçalves (2017) afirma que, levando em consideração que nenhuma previsão é perfeita, ou seja, sempre existirá desvio de previsões definido pela diferença entre o valor previsto e o valor ocorrido, é necessário manter um sistema de alerta para quando essa diferença estiver impactando na saúde da empresa.

A figura 5 mostra a relação direta entre esse ajuste, demonstrado através da calibragem e da realimentação, e o novo *input* que deverá ser a nova alimentação do sistema.

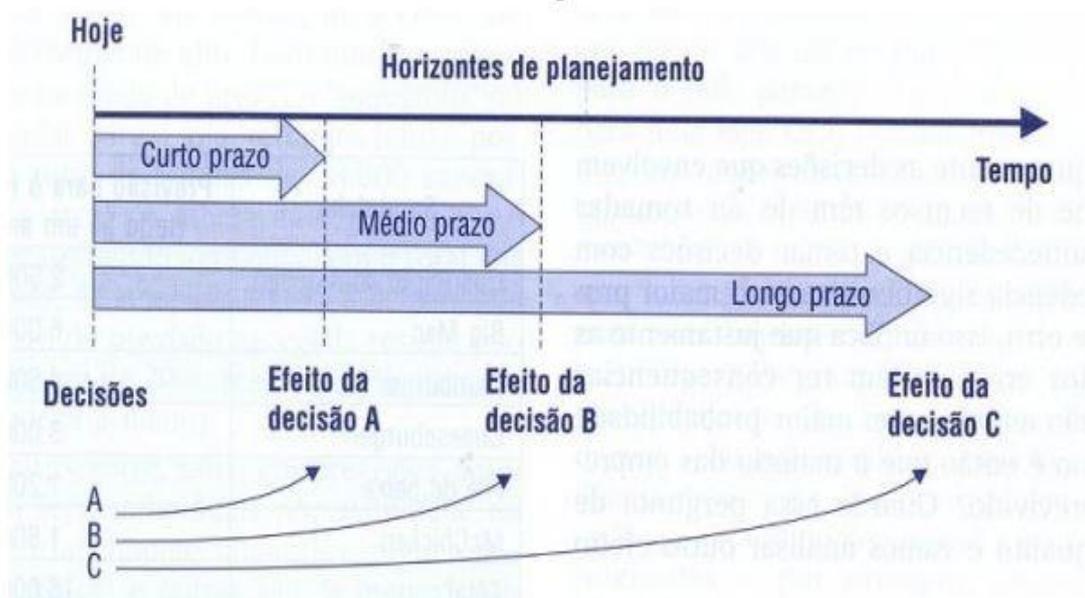
Figura 5 – Modelo de previsão com realimentação



Fonte: Adaptado de Gonçalves (2017)

É necessário estabelecer um tempo preliminar de planejamento para que possam ser tomadas decisões necessárias sobre características e restrições de atividades. Esse tempo é conhecido como horizonte de demanda e, como mostra Figura 6, é o tempo de efeito das decisões que são tomadas no presente.

Figura 6 – Horizonte de demanda



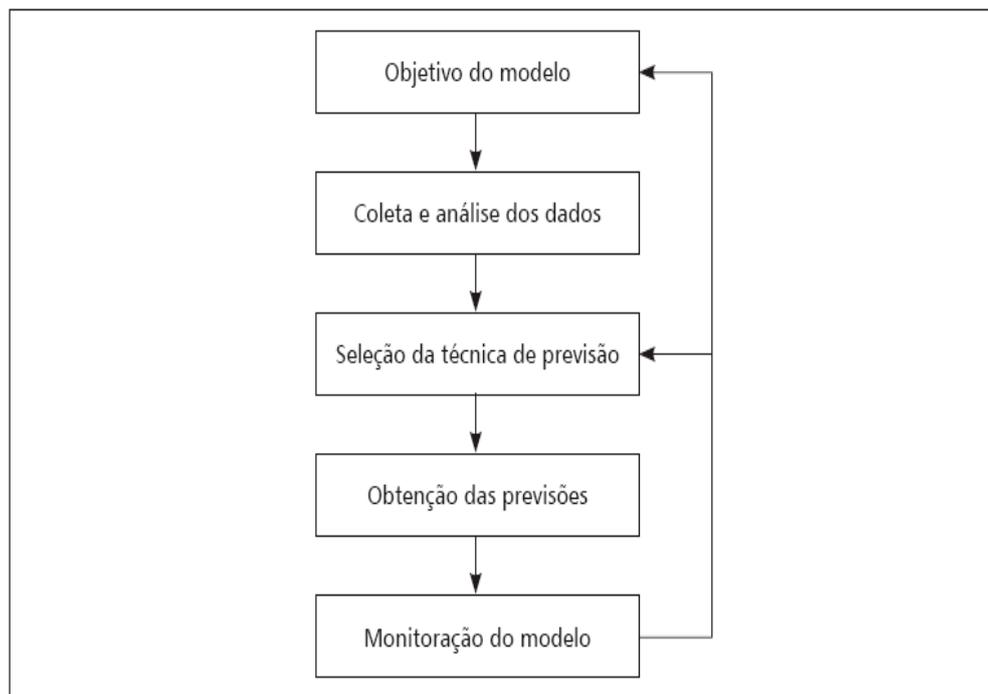
Fonte: Peinado (2007)

Segundo Peinado e Graeml (2007), quanto maior o horizonte de tempo da previsão, mais difícil se torna a assertividade, e menor a precisão obtida. Esse horizonte pode ser dividido de três formas: curto, médio e longo prazo.

1. Longo prazo: previsões com vista de um a cinco anos, altamente agregada, possui uma considerável margem de erro devido ao longo horizonte de tempo e fazem parte do apoio às decisões de planejamento e capacidade de longo prazo.
2. Médio prazo: previsões com vista de um ano em geral, tem nível de agregação menor do que de longo prazo e fazem parte do apoio às decisões de planejamento agregado da produção.
3. Curto prazo: previsões com vista de um a três meses, bem mais precisas do que nos outros horizontes e altamente desagregada.

Tubino (2017) afirma que, ao decidir adotar e aplicar um modelo de previsão de demanda, algumas etapas básicas devem ser seguidas. A figura 7 apresenta as etapas a serem seguidas para a obtenção da previsão.

Figura 7 – Etapas do modelo de previsão de demanda



Fonte: Tubino (2017)

Ainda conforme Tubino (2017), a primeira etapa consiste em definir o porquê da necessidade de utilizar a previsão, qual o tipo de produto vai ser trabalhado e o nível de assertividade que se deseja ter ao final da previsão. A segunda etapa é colher dados do produto que irão alimentar no desenvolvimento da técnica. A terceira etapa é decidir qual a melhor técnica se adapta ao cenário, seja ela quantitativa ou qualitativa. Na quarta etapa, dependendo do horizonte estabelecido, se obtém as projeções futuras de demanda com alto ou baixo grau de confiabilidade. Por fim, a quinta etapa consiste em monitorar o resultado da aplicação da técnica.

Pelo fato de as previsões não serem perfeitas, se faz importante monitorar a extensão do erro entre a demanda real e a prevista e dependendo de o parâmetro obtido avaliar a necessidade de realizar novas etapas do processo.

2.4.1. Métodos de previsão

Os métodos de previsão são técnicas utilizadas para melhor adaptar o tipo de cenário com a previsão que se deseja obter. Tem como objetivo principal prever cenários futuros com base em dados históricos.

Segundo Moreira (2008) para se obter a previsão é necessário utilizar métodos, que dependendo de alguns fatores podem ser usados em várias circunstâncias. Os dois principais são disponibilidade de dados, tempo e recursos, onde faz-se uso de dados quantitativos, modelos matemáticos, e o horizonte de previsão, que vai depender do período para realizar a previsão: se esse será de curto, médio ou de longo prazo.

Ainda segundo Moreira (2008) e Corrêa e Corrêa (2017), pode-se classificar os métodos de acordo com o tipo de abordagem utilizado, ou seja, o conceito que dá base à previsão. Dessa forma, classifica-se os métodos da seguinte forma:

- a) Métodos qualitativos: envolvem o julgamento das pessoas, o lado humano das decisões, que de forma direta ou indireta influencia na demanda futura. São bastante utilizados quando há carência de dados e podem ser conduzidos de maneira sistemática. A apresentação dos modelos pode ser acompanhada no quadro 1.
- b) Métodos quantitativos: utilizam modelos matemáticos para chegar a valores previstos e a previsão desejada. Necessitam de informações qualitativas preliminares, permitem o controle de erro. Para Peinado e Graeml (2007) os métodos quantitativos englobam os modelos de decomposição de séries temporais, modelos de previsão causais e modelos de simulação de demanda.

Quadro 1 – Modelos qualitativos de previsão de demanda

Modelo	Conceito
Método de Delphi	Processo interativo onde especialistas através da argumentação e discursão, buscam uma previsão consensual
Júri de Executivos	Julgamento através das opiniões de pequenos grupos, na maioria das vezes do alto nível executivo
Forças de Vendas	Através da estimativa localizada e desagregada dos vendedores é estabelecido uma estimativa global
Pesquisa de Mercado	Através da pesquisa com os possíveis clientes e consumidores é capturada a intenção de compra futura de cada um
Analogia histórica	Procura identificar produtos similares para pegar os dados e utilizar como analogia para outros produtos

Fonte: Adaptado de Corrêa (2007)

Conforme Peinado e Graeml (2007) os modelos qualitativos são subjetivos e podem ser usados quando a organização é carente de dados históricos que poderiam ser analisados como base de previsão. Ainda segundo os autores supracitados, esse método requer a utilização por especialistas e profissionais experientes de mercado.

Para seguir o processo de criação de uma previsão de demanda é eficiente, através da coleta e tratamento das informações, opta-se por escolher algumas técnicas ou métodos que melhor se adaptem ao mundo da organização.

2.4.1.1. Métodos quantitativos

Conforme Corrêa e Corrêa (2007) os métodos quantitativos usam dados do passado para previsões futuras e, através de análises, identificam padrões de comportamento para que sejam projetados no futuro.

Segundo Tubino (2017), as técnicas quantitativas consistem em analisar os dados do passado objetivamente, através de dados e modelos matemáticos, e são divididos em dois grandes grupos: técnicas baseadas em séries temporais e técnicas baseadas em correlações.

2.4.1.1.1. Séries temporais

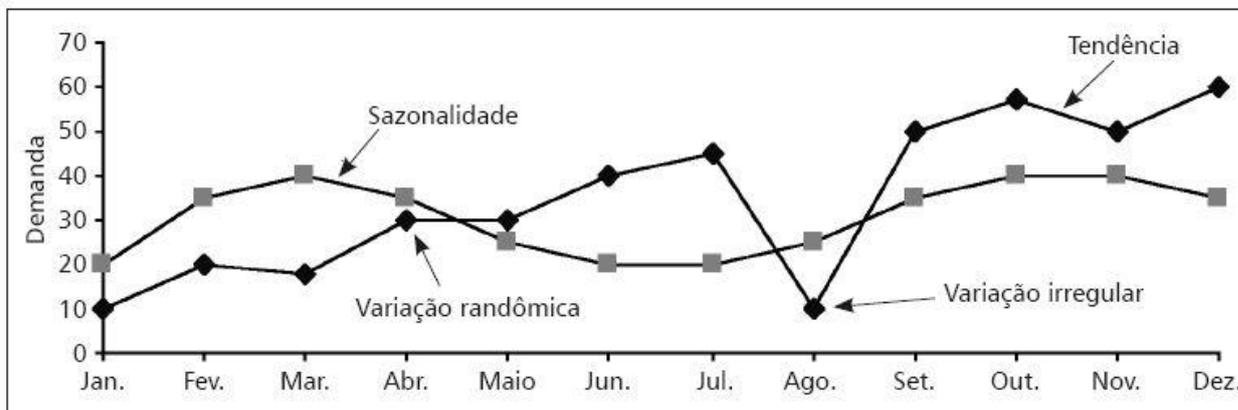
Peinado e Graeml (2007) afirmam que o modelo de decomposição em séries temporais se baseia em dados do passado para projetar o futuro, e que essa técnica é indicada para situações onde já se atingiu um elevado nível de maturidade na demanda e do ciclo de vida de produto, ou seja, o padrão de consumo não sofre variações de um período para outro.

Segundo Tubino (2017) e Peinado e Graeml (2007), a curva temporal na previsão possui alguns movimentos e características, como tendência, sazonalidade, variação randômica e variação irregular, e podem ser conceituados da seguinte forma:

- **Tendência:** consiste em um movimento gradual de longo prazo, direcionando os dados. Os dados históricos, representados pela demanda de cada período podem apresentar tendência linear ou não linear, crescendo ou decrescente.
- **Sazonalidade:** consiste em variações cíclicas de curto prazo, como a influência de variações climáticas, eventos especiais específicos, períodos escolares, ou férias escolares por exemplo.
- **Variação irregular:** são alterações nas demandas passadas decorrentes de fatores extraordinários que não podem ser previstos.
- **Variação aleatória:** esse movimento diferente dos outros, não segue tendência, sazonalidade e nem excepcionalidade. Consiste em variações aleatórias e normais que são tratadas pela média. A demanda não pode ser prevista pelo modelo de previsão, mas pode-se comparar os erros entre a previsão e a demanda realmente ocorrida, com o propósito de minimizar os erros.

A Figura 8 apresenta duas séries de dados que ilustram como esses fatores influenciam os dados históricos e o comportamento da demanda ao longo do período.

Figura 8: Fatores que influenciam séries históricas



Fonte: Tubino (2017)

O comportamento da demanda é influenciado por diversos fatores, implicando em movimentos específicos que podem ser previstos de acordo com análises de previsão demanda.

2.4.1.1.2. Média móvel simples

Conforme Lee (2018), no método da média móvel observa-se a quantidade de períodos a serem usados, sendo feita assim uma média aritmética das demandas com base no número de períodos mais recentes.

Segundo Peinado e Graeml (2007), para demonstrar a definição da média móvel simples deve-se fazer uso da equação 1.

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

Onde:

P_J = previsão de demanda para o período j

i = número de ordem de cada período mais recente

n = número de períodos utilizados para agrupar a média móvel

D_i = demanda ocorrido no período i

Tubino (2007) afirma que a principal vantagem em se utilizar a média móvel para previsões é a sua simplicidade operacional e de fácil entendimento, porém a desvantagem é o fato de necessitar de muitos dados, a medida que o número de períodos vai aumentando.

A utilização da medida móvel simples se dá em cenários onde a demanda é estacionária, ou seja, a sua variação é em torno de um valor médio. Caso a demanda cresça ou diminuía ao longo do tempo, a previsão fornecida pelo método da média móvel simples sempre estará em atraso em relação aos valores reais (MOREIRA, 2008).

2.4.1.1.3. Média móvel ponderada

Conforme Moreira (2008), a média móvel ponderada se assemelha a média móvel simples pelo fato de tomar “ n ” valores reais anteriores da demanda para a composição da média, e se diferencia por atribuir diferentes pesos aos valores, refletindo em uma maior importância aos valores mais recentes da demanda.

Para Lee (2018) esse método atribui pesos individuais para cada um dos elementos de acordo com o período, podendo assim precisar de forma mais clara os resultados a serem alcançados.

Os autores supracitados alegam que para demonstrar a definição da média móvel ponderada deve-se fazer uso da equação 2.

$$P_j = (D_1 \times PE_1) + (D_2 \times PE_2) + (D_3 \times PE_3) + \dots + (D_n \times PE_n) \text{ sendo } PE_1 + PE_2 + PE_3 + \dots + PE_n = 1 \quad (2)$$

Onde:

P_j = previsão para o período j

PE_i = peso atribuído ao período i

D_i = demanda do período i

Para Moreira (2008) quanto maior o valor de “n”, mais a previsão suavizará os efeitos sazonais e mais lenta será a resposta às variações de demanda.

2.4.1.1.4. Média móvel com suavização exponencial simples

Para Peinado e Graeml (2007), assim como na média móvel ponderada, esse modelo só deve ser aplicado em demandas sem tendências e sazonalidade e quanto mais recentes os períodos abordados, maior o peso de ponderação exponencial.

Para o autor supracitado, a demonstração da média móvel com suavização exponencial simples deve-se fazer uso da equação 3.

$$P_j = \alpha \times \bar{D} + (1 - \alpha) \times D_{j-1} \quad (3)$$

Onde:

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 ocorrida no período anterior ao período j

2.4.1.1.5. Regressão linear

Segundo Fernandes e Filho (2010), este modelo envolve uma relação linear entre uma variável dependente e uma independente.

Conforme Lee (2018), o método consiste em ajustar uma equação a um conjunto de dados, com o uso de variáveis dependentes e independentes.

Segundo Peinado e Graeml (2007), para demonstrar a definição da regressão linear, são apresentados os seguintes coeficientes das equações (4) e (5).

$$\alpha = \bar{D} - b \times \bar{P} \quad (4)$$

$$b = \frac{(\sum_{i=1}^n D_i \times P_i) - n \times \bar{D} \times \bar{P}}{(\sum_{i=1}^n P_i^2) - n \times (\bar{P})^2} \quad (5)$$

Onde:

α = coeficiente de nível de demanda

\bar{D} = demanda média dos n períodos

b = coeficiente da tendência da demanda

D_i = demanda no período i

P_i = período i

n = número de períodos considerados

\bar{P} = média dos períodos considerados

2.4.1.1.6. Modelo de Winter

Fernandes e Filho (2010) indicam que esse método consiste em estimar parâmetros do modelo com sazonalidade e tendência para calcular a previsão através da utilização do procedimento da minimização dos quadrados dos desvios.

Segundo Peinado e Graeml (2007) este modelo é indicado para previsão de demanda em produtos cuja demanda apresenta variabilidade em suas características de nível, tendência e sazonalidade.

Os autores supracitados ainda afirmam que os fatores de suavização exponencial α , β , γ são estipulados para cada uma das estimativas de nível, tendência e sazonalidade através das fórmulas (6), (7) e (8).

$$a_j = \alpha \left(\frac{D_j}{S_j} \right) + (1 - \alpha)(a_{j-1} + b_{j-1}) \quad (6)$$

$$b_j = \beta(a_j - a_{j-1}) + (1 - \beta)b_{j-1} \quad (7)$$

$$S_{j+p} = \gamma \left(\frac{D_j}{a_j} \right) + (1 - \gamma)S_j \quad (8)$$

Onde:

a = coeficiente de nível de período

b = coeficiente de tendência do período

S = nível de sazonalidade do período

j = período atual

D_j = demanda observado no período j

p = periodicidade sazonal

α , β e γ = coeficientes de suavização exponencial ($0 \leq \alpha, \beta, \gamma \leq 1$)

As previsões abordadas tem aplicações específicas dependendo dos cenários encontrados. O comportamento da demanda ao longo do período determinará qual melhor técnica a ser utilizada. Diante disso, existe uma grande variabilidade de técnicas a serem aplicadas para diferentes tipos de produtos, devido a grande diferença de comportamento de vendas entre eles. Cabe então, escolher um método específico e eficaz para determinar a previsão que melhor atenderá ao cenário proposto.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa científica consiste na realização de um conjunto de processos metodológicos realizados pelo estudante através do desenvolvimento de estudo que tem por finalidade ampliar conhecimentos e encontrar respostas para determinados questionamentos.

Segundo Lakatos e Marconi (2017), método é um conjunto de atividades sistemáticas e racionais, que realizada com segurança, detalhamento e economia, se faz um caminho para alcançar o objetivo de produzir conhecimento válido e verdadeiro, buscando melhorias para os assuntos abordados e auxílio nas futuras tomadas de decisões do pesquisador.

Da mesma forma, Lozada e Karina (2019) definem método científico como uma sequência de operações realizadas com o intuito de alcançar a verdade científica, seguindo para este fim, o processo investigativo e pensante de maneira sistemática e ordenada.

Nesse capítulo serão apresentados os métodos de pesquisa utilizados na construção do trabalho e como foram divididos com o decorrer do desenvolvimento.

3.1 Ambiente da pesquisa

Este trabalho descreve a aplicação de uma técnica específica de previsão de demanda em uma loja varejista de Fortaleza do ano de 2019.

A pesquisa foi desenvolvida com base em banco de dados da empresa varejista, contendo vendas relacionadas à diversos tipos de produtos e categorias.

3.2 Natureza da pesquisa

Do ponto de vista da sua natureza, a pesquisa pode ser classificada como aplicada ou pura. A pesquisa aplicada é fundamentalmente motivada pela necessidade de resolver problemas concretos, mais imediatos, ou não. Tem, portanto, finalidade prática, ao contrário da pesquisa pura, motivada basicamente pela curiosidade intelectual do pesquisador e situada sobretudo no nível de especulação” (VERGARA, 2016, p.43)

Deste modo, com base na definição do autor, esta pesquisa é classificada como pura ou básica, pois tem como finalidade testar diferentes técnicas de previsão em uma única situação a fim de julgar qual o melhor resultado.

3.3 Abordagem da pesquisa

A abordagem da pesquisa pode ser classificada como quantitativa ou qualitativa ou mista, que envolve ambas as abordagens. Segundo Sordi (2017), o método quantitativo é mais conclusivo e bastante objetivo, partindo de uma teoria já existente, para verificar e analisar os dados de campo com testes estatísticos, e assim realizar o levantamento das hipóteses da pesquisa.

A pesquisa realizada neste trabalho científico busca refletir sobre métodos e práticas aplicadas no local de estudo sobre o tema e objetivos abordados. A pesquisa é classificada como quantitativa, pois faz uso das técnicas estatísticas para o levantamento de hipóteses.

3.4 Objetivos e procedimentos da pesquisa.

Sordi (2017) explana que quanto ao propósito da pesquisa prevalecerá aquele que indica o maior objetivo do pesquisador, podendo ser divididos em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas.

- a) Pesquisa Exploratória: mais adequada para pesquisas de assuntos ainda pouco conhecidos, proporcionando um novo ângulo para servir também como base que poderá ser objeto de estudo para pesquisas futuras.
- b) Pesquisa Descritiva: tem como objetivo coletar a maior quantidade possível de informação através de diferentes técnicas a fim de estabelecer relação entre as variáveis de estudo.
- c) Pesquisa Explicativa: utilizada para entender situações de causa-efeito preconcebidas, como objetivo dos testes estatísticos da pesquisa, podendo ser de teorias já existentes ou em desenvolvimento.

Segundo os propósitos ou objetivos mais gerais, esta pesquisa é considerada como descritiva. Para Gil (2017), as pesquisas descritivas podem ser elaboradas com a finalidade de identificar possíveis relações entre variáveis, além de ter como objetivo, a descrição das características de determinado fenômeno.

Segundo Malhotra (2019), a pesquisa descritiva, como o próprio nome já diz, tem como principal objetivo descrever principalmente características e funções de mercado. A pesquisa descritiva caracteriza-se pela formulação prévia de hipóteses específicas para a obtenção das informações necessárias de maneira bem definida.

Dessa forma, segundo o autor supracitado, a pesquisa descritiva é pré-planejada, estruturada e, normalmente, baseia-se em amostras grandes e representativas.

Esta pesquisa classifica-se como documental, pois utiliza-se de documentos chamados de segunda mão, que de alguma forma já foram analisados, como relatórios de empresas, tabelas, quadros etc. Com base nos dados obtidos e tratados, irá ser aplicada um método específico de técnica de previsão de demanda nas vendas dos principais produtos, e com base nos resultados, avaliar sua eficácia.

3.5 Universo e amostra

Segundo Vergara (2016) nesta etapa deve-se definir o universo e a amostra, onde é denominada a população em que o conjunto dos elementos possuem características específicas, e que serão objeto de estudo. Enfim, é definida através de critérios objetivos, a população amostral, que consiste em uma fatia da população que compõe o universo.

Ainda Segundo Vergara (2016), as amostras podem ser divididas em probabilísticas, onde a base são procedimentos estatísticos, e não probabilísticas onde não existe critérios estatísticos para adotá-las

O universo da amostra é definido como toda a base de dados obtida através de pesquisa de dados da empresa varejista. Quando se faz referência à amostra da pesquisa, tem-se apenas os três produtos com maior representatividade de vendas da empresa no ano de 2019, sendo então considerada, segundo Vergara (2016), como não probabilística por tipicidade, pois os elementos abordados foram julgados pelo pesquisador como os mais importantes.

3.6 Coleta de dados

Segundo Lakatos e Marconi (2017), depois dos instrumentos elaborados e das técnicas selecionadas, inicia-se a coleta de dados da organização estudada para enfim dar início à aplicação própria dos métodos.

Para a obtenção de dados da pesquisa para a aplicação dos modelos de previsão de demanda, foi gerada uma planilha do *Microsoft Excel* 2016 a partir do relatório de vendas de 2019 de uma empresa varejista de Fortaleza, como base para

preenchimento e, então realizada a simulação dos valores das vendas dos três produtos que geraram maiores lucros no período mencionado.

3.7 Análise de dados

Os dados históricos de vendas mensais obtidos do ano de 2019 foram tratados, organizados, analisados e traduzidos em modelos matemáticos de previsão através do programa *Microsoft Excel* na versão 2016. As informações geradas foram organizadas em oito colunas, sendo a primeira referente à data da venda do produto, a segunda referente à descrição do produto, a terceira definindo em que categoria o produto se encaixa, a quarta e quinta apresentando as quantidades e os valores unitários respectivamente. A sexta coluna apresenta o valor da multiplicação das colunas quatro e cinco; enquanto sétima e oitava colunas trazem o mês de referência e o dia da semana, respectivamente. Na figura 9 tem-se uma amostra da planilha utilizada com a base de dados tratada e organizada.

Figura 9 – Tratamento de dados em planilha do MS-Excel

Empresa varejista - Vendas 2019

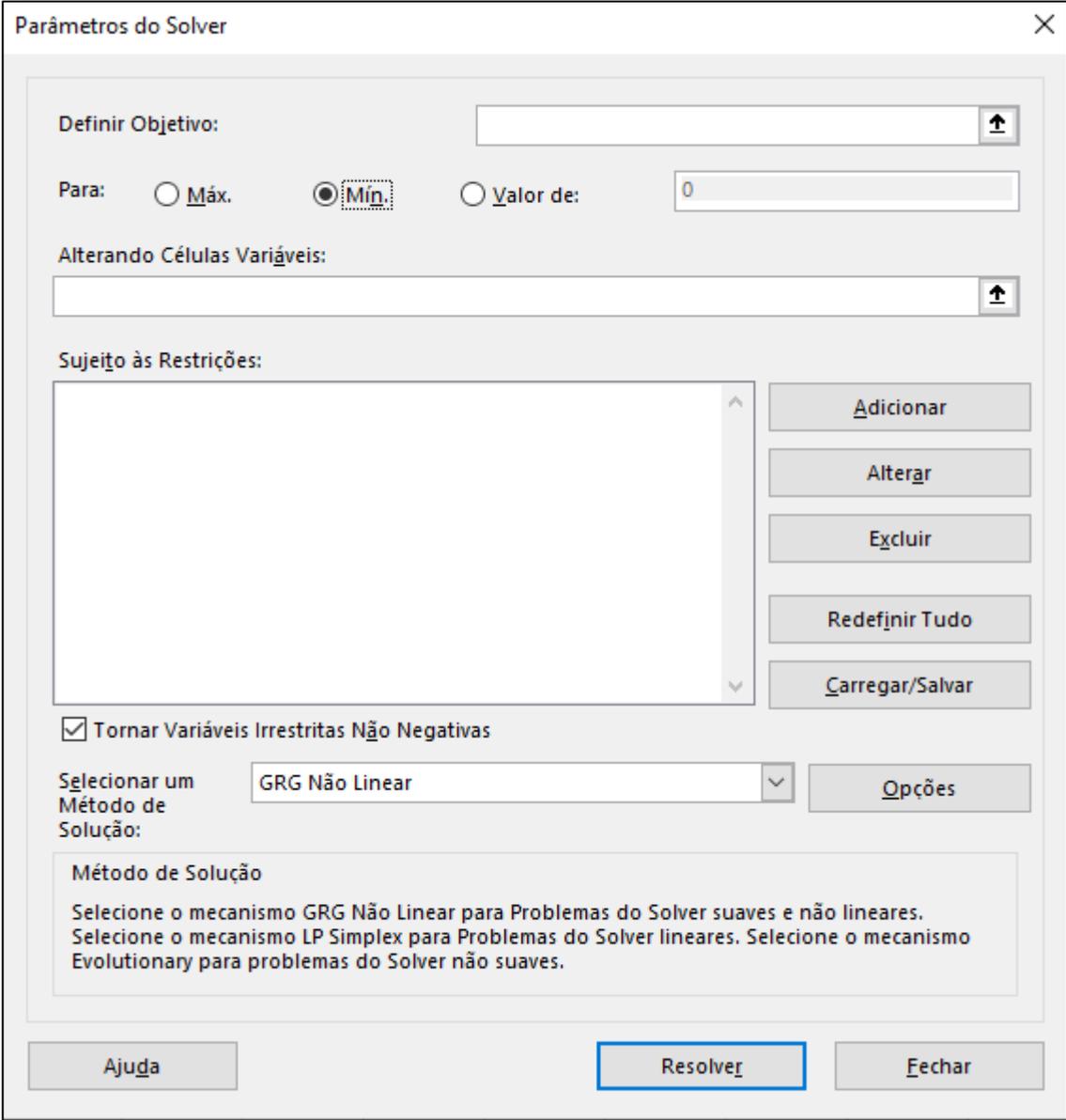
DATA	PRODUTO	CATEGORIA	QTDE	VALOR UNIT.	VALOR FINAL	MÊS	DIA DA SEMANA
02/01/2019	Terno Listrado	Terno	2	R\$ 709,00	R\$ 1.418,00	Janeiro	Quarta-feira
02/01/2019	Terno Xadrez	Terno	1	R\$ 709,00	R\$ 709,00	Janeiro	Quarta-feira
02/01/2019	Mochila Listrado	Mochila	3	R\$ 275,00	R\$ 825,00	Janeiro	Quarta-feira
02/01/2019	Mochila	Mochila	3	R\$ 270,00	R\$ 810,00	Janeiro	Quarta-feira
03/01/2019	Terno Linho	Terno	2	R\$ 750,00	R\$ 1.500,00	Janeiro	Quinta-feira
04/01/2019	Sapato Liso	Sapato	2	R\$ 368,00	R\$ 736,00	Janeiro	Sexta-feira
05/01/2019	Terno Liso	Terno	2	R\$ 720,00	R\$ 1.440,00	Janeiro	Sábado
06/01/2019	Terno Liso	Terno	1	R\$ 720,00	R\$ 720,00	Janeiro	Domingo
07/01/2019	Terno Estampa	Terno	2	R\$ 706,00	R\$ 1.412,00	Janeiro	Segunda-feira
08/01/2019	Mochila Estampa	Mochila	1	R\$ 277,00	R\$ 277,00	Janeiro	Terça-feira
08/01/2019	Terno Xadrez	Terno	2	R\$ 709,00	R\$ 1.418,00	Janeiro	Terça-feira
08/01/2019	Mochila Linho	Mochila	4	R\$ 311,00	R\$ 1.244,00	Janeiro	Terça-feira
08/01/2019	Terno Xadrez	Terno	4	R\$ 709,00	R\$ 2.836,00	Janeiro	Terça-feira
09/01/2019	Mochila Estampa	Mochila	3	R\$ 277,00	R\$ 831,00	Janeiro	Quarta-feira
09/01/2019	Sapato Liso	Sapato	1	R\$ 368,00	R\$ 368,00	Janeiro	Quarta-feira
09/01/2019	Terno Estampa	Terno	1	R\$ 706,00	R\$ 706,00	Janeiro	Quarta-feira
09/01/2019	Mochila Listrado	Mochila	1	R\$ 275,00	R\$ 275,00	Janeiro	Quarta-feira
09/01/2019	Sapato Xadrez	Sapato	1	R\$ 368,00	R\$ 368,00	Janeiro	Quarta-feira
11/01/2019	Mochila Linho	Mochila	2	R\$ 311,00	R\$ 622,00	Janeiro	Sexta-feira
11/01/2019	Sapato Listrado	Sapato	5	R\$ 363,00	R\$ 1.815,00	Janeiro	Sexta-feira

Fonte: Autor (2021)

Foram considerados, após plotagem, cálculos e análises de gráficos que os produtos analisados possuem variação em suas características de nível, tendência e sazonalidade, conseguindo assim a estimativa de demanda de acordo com o horizonte definido.

Dessa forma, de acordo com a figura 10 realizou-se simulação em técnica específica de previsão de demanda de acordo com seu comportamento através da ferramenta *Solver* do *Microsoft Excel*, com o intuito de encontrar o melhor resultado de previsão, conforme estabelecido nos objetivos.

Figura 10 – Microsoft Excel Solver



The image shows the 'Parâmetros do Solver' (Solver Parameters) dialog box in Microsoft Excel. The window title is 'Parâmetros do Solver' with a close button (X) in the top right corner. The dialog is divided into several sections:

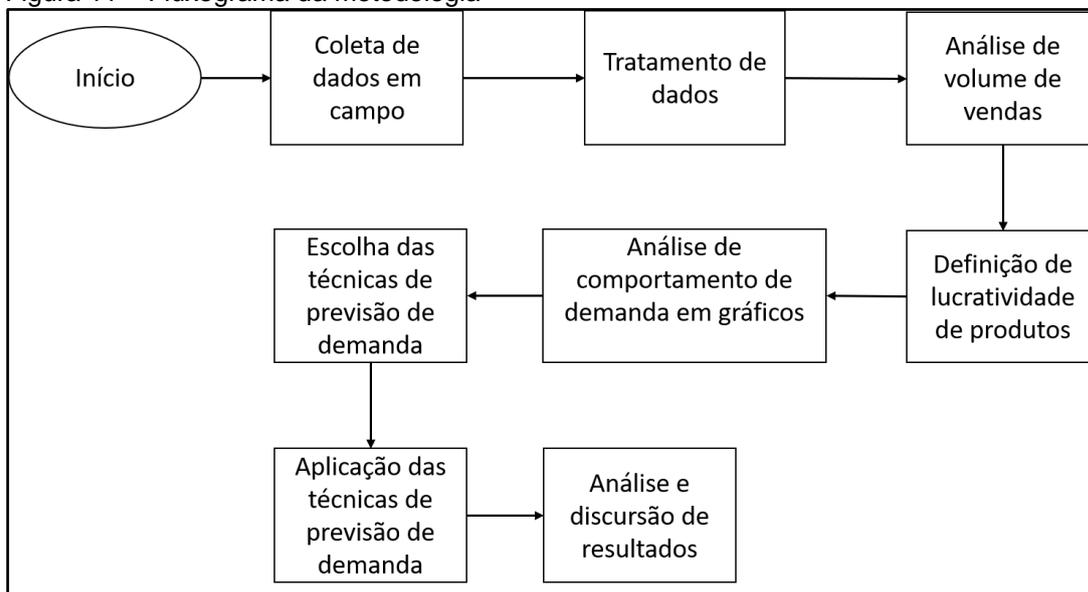
- Definir Objetivo:** A text box for the objective cell, with an upward arrow button to the right.
- Para:** Radio buttons for 'Máx.' (unselected), 'Min.' (selected), and 'Valor de:'. The 'Valor de:' field contains the number '0'.
- Alterando Células Variáveis:** A text box for the variable cells, with an upward arrow button to the right.
- Sujeito às Restrições:** A large empty list box on the left, and a vertical stack of buttons on the right: 'Adicionar', 'Alterar', 'Excluir', 'Redefinir Tudo', and 'Carregar/Salvar'.
- Options:** A checked checkbox labeled 'Tornar Variáveis Irrestritas Não Negativas'. Below it, a dropdown menu for 'Selecionar um Método de Solução:' is set to 'GRG Não Linear', with an 'Opções' button to its right.
- Método de Solução:** A text box containing the following text: 'Selecione o mecanismo GRG Não Linear para Problemas do Solver suaves e não lineares. Selecione o mecanismo LP Simplex para Problemas do Solver lineares. Selecione o mecanismo Evolutionary para problemas do Solver não suaves.'
- Buttons:** At the bottom, there are three buttons: 'Ajuda', 'Resolver' (highlighted with a blue border), and 'Fechar'.

Fonte: Autor (2021)

Conforme observou-se, para a resolução da ferramenta é necessário estabelecer a célula objetivo, as células variáveis e o método de solução, que conforme a figura foi escolhido o GRG Não Linear.

A figura 11 apresenta o fluxograma da metodologia com as etapas realizadas com foco em buscar os resultados que serão apresentados na próxima seção.

Figura 11 – Fluxograma da metodologia



Fonte: Autor (2021).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção visa caracterizar a análise dos dados para a aplicação das técnicas de previsão de demanda, bem como seus resultados alcançados.

4.1. Escolha do método quantitativo

Verificou-se que o relatório de vendas utilizado como base de dados da pesquisa apresenta vendas de produtos de 25 estabelecimentos varejistas com suas devidas quantidades, divididas por tipo de produto e com os valores relacionados de cada um. Optou-se por filtrar apenas um estabelecimento contendo as três categorias de produtos que apresentassem o maior faturamento anual em vendas, sendo elas mochila, terno e sapato.

Dessa forma, para analisar o comportamento da demanda desses produtos durante o ano de 2019, foi considerada a Tabela 1, apresentando o consolidado dos meses e os cinco dias da semana que apresentaram maior impacto no faturamento do estabelecimento.

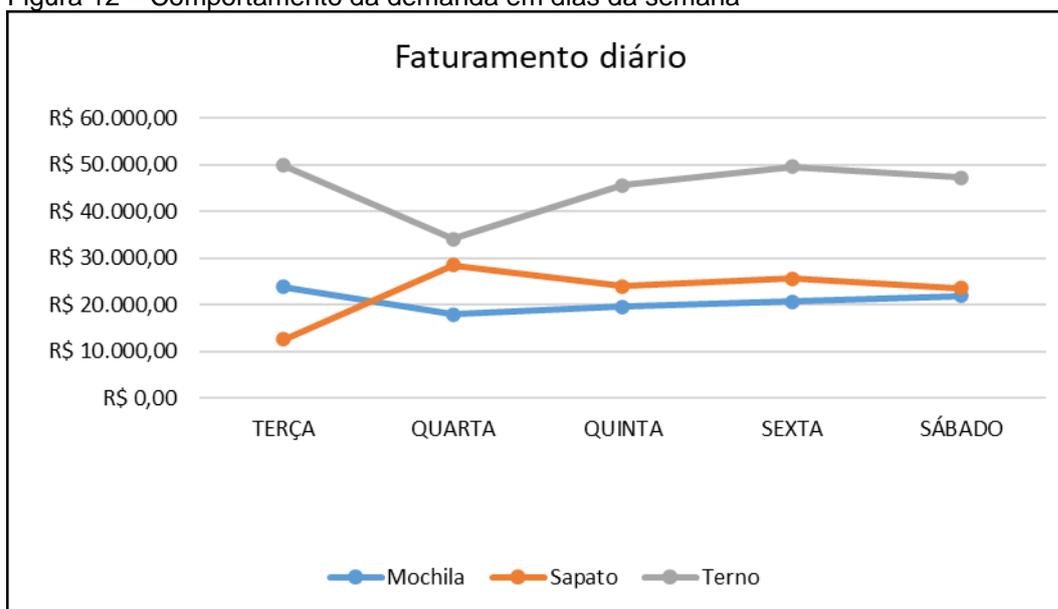
Tabela 1 – Faturamento em dias da semana por categoria durante o ano

Faturamento por categoria						
	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Total Geral
Mochila	R\$ 23.874,00	R\$ 17.916,00	R\$ 19.596,00	R\$ 20.655,00	R\$ 21.973,00	R\$ 104.014,00
Sapato	R\$ 12.613,00	R\$ 28.556,00	R\$ 23.957,00	R\$ 25.575,00	R\$ 23.535,00	R\$ 114.236,00
Terno	R\$ 49.917,00	R\$ 34.186,00	R\$ 45.668,00	R\$ 49.685,00	R\$ 47.250,00	R\$ 226.706,00
Total Geral	R\$ 86.404,00	R\$ 80.658,00	R\$ 89.221,00	R\$ 95.915,00	R\$ 92.758,00	R\$ 444.956,00

Fonte: Autor (2021)

A partir da Tabela 1, foi possível realizar a plotagem do gráfico na figura 12 referente ao comportamento de cada categorias de produtos, representando dados históricos das vendas durante os meses de 2019. Nota-se que as categorias apresentam comportamentos diferentes ao longo dos dias das semanas, podendo ser utilizada essa informação para promover ou reduzir categorias de produtos de acordo com datas específicas.

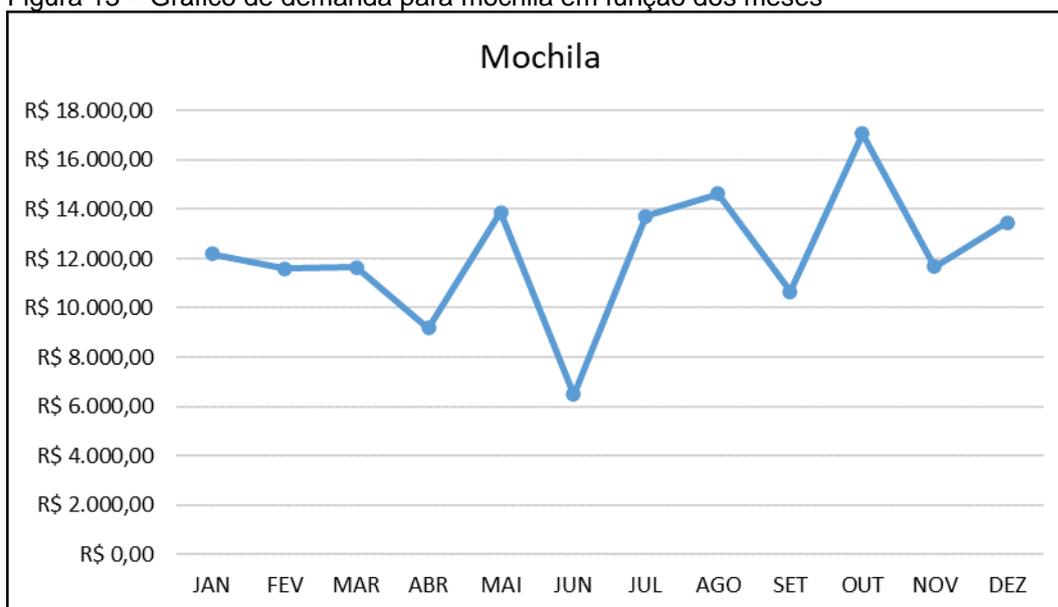
Figura 12 – Comportamento da demanda em dias da semana



Fonte: Autor (2021).

Para a detecção de níveis de tendência e sazonalidade por inspeção visual, os dados referentes ao faturamento dos dias específicos foram alinhados durante o decorrer dos meses do ano de 2019 e plotados em gráfico, a fim de se observar a longo prazo o comportamento da demanda. Dessa forma, as figuras 13, 14 e 15 apresentam o comportamento das categorias durante o período estudado.

Figura 13 – Gráfico de demanda para mochila em função dos meses

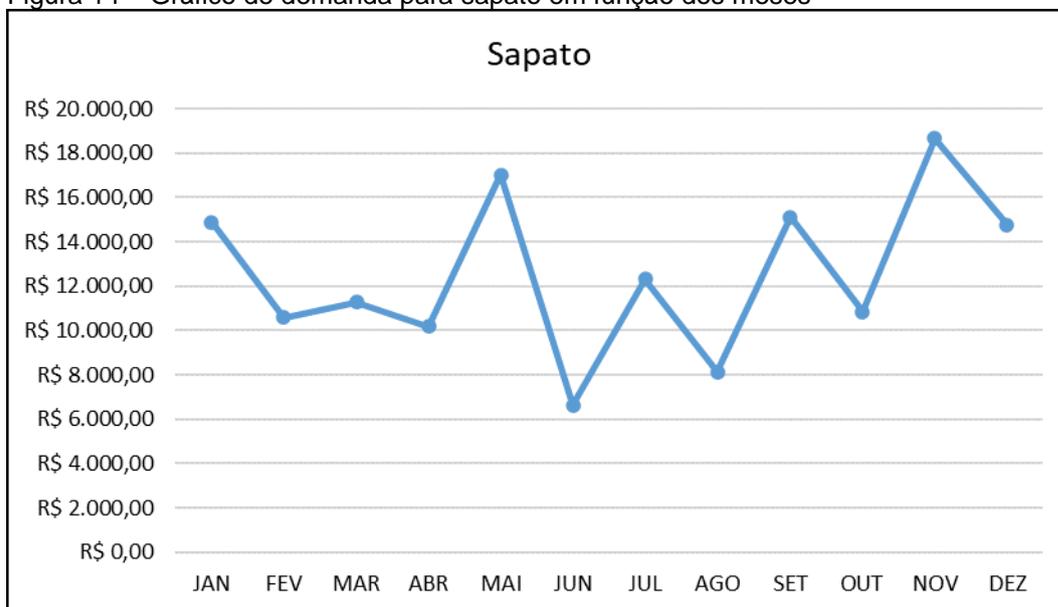


Fonte: Autor (2021)

Foi identificado na análise da categoria mochila um alto nível de sazonalidade a partir do mês de abril, apresentando nível e baixa tendência. Percebe-se o pico

maior de faturamento foi no mês de outubro, podendo ser possivelmente relacionado com o começo das datas comemorativas de fim de ano.

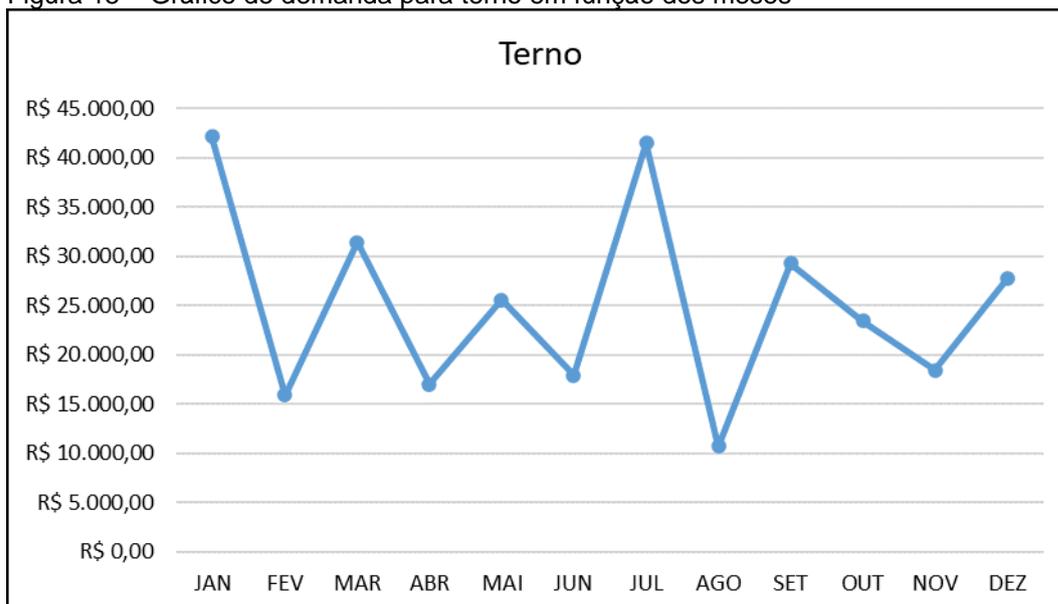
Figura 14 – Gráfico de demanda para sapato em função dos meses



Fonte: Autor (2021)

Observa-se na figura 13 que para a categoria sapato foram identificados alto nível de sazonalidade a partir do mês de março e elevada tendência de inclinação positiva a partir do mês de junho.

Figura 15 – Gráfico de demanda para terno em função dos meses



Fonte: Autor (2021)

É visível que podem ser identificadas as variáveis de nível, tendência e sazonalidade para as categorias, porém a que mais se destaca em ambas são as variáveis de tendência, sendo justificado pela variação de clientes e também pela variação de produtos que cada categoria pode oferecer.

Verificando os métodos quantitativos que se ajuste ao comportamento de demanda das categorias, optou-se pelo modelo de Winters, um modelo de séries sazonais que se enquadra para todas as variáveis presentes.

4.2 Modelo de Winter

Prioritariamente para a utilização da técnica de previsão de Winter foi necessário estabelecer os valores dos coeficientes de nível, tendência e sazonalidade. Para isso, foi necessário dessazonalizar a demanda em duas fases: a primeira através da média de vendas do período anterior, do vigente e do próximo, das três categorias entre os períodos 2 a 11, para que os coeficientes obtidos tenham como base uma demanda sem os efeitos da sazonalidade, e logo venham a ser mais precisos. Logo após, através da ferramenta de Análise de Dados com Regressão do Microsoft Excel, encontramos os coeficientes de nível e tendência das categorias, obtidos através da demanda dessazonalizada, conforme mostram as tabelas 2, 3 e 4.

Tabela 2 – 1ª fase da demanda dessazonalizada para categoria sapato

Sapato		
Meses	Faturamento(R\$)	Demanda dessazonalizada 1
1	R\$ 14.887,00	
2	R\$ 10.587,00	R\$ 12.254,33
3	R\$ 11.289,00	R\$ 10.687,67
4	R\$ 10.187,00	R\$ 12.833,67
5	R\$ 17.025,00	R\$ 11.281,00
6	R\$ 6.631,00	R\$ 11.989,00
7	R\$ 12.311,00	R\$ 9.028,33
8	R\$ 8.143,00	R\$ 11.858,67
9	R\$ 15.122,00	R\$ 11.366,67
10	R\$ 10.835,00	R\$ 14.877,00
11	R\$ 18.674,00	R\$ 14.755,00
12	R\$ 14.756,00	
Nível(a)	10388,6101	
Tendência(b)	262,2343434	

Fonte: Autor (2021).

Tabela 3 – 1ª fase da demanda dessazonalizada para categoria mochila

Mochila		
Meses	Faturamento(R\$)	Demanda dessazonalizada 1
1	R\$ 12.195,00	
2	R\$ 11.588,00	R\$ 11.812,33
3	R\$ 11.654,00	R\$ 10.807,33
4	R\$ 9.180,00	R\$ 11.566,67
5	R\$ 13.866,00	R\$ 9.842,33
6	R\$ 6.481,00	R\$ 11.360,00
7	R\$ 13.733,00	R\$ 11.616,67
8	R\$ 14.636,00	R\$ 13.006,00
9	R\$ 10.649,00	R\$ 14.122,33
10	R\$ 17.082,00	R\$ 13.135,00
11	R\$ 11.674,00	R\$ 14.072,67
12	R\$ 13.462,00	
Nível(a)	11325,4625	
Tendência(b)	0,067085673	

Fonte: Autor: 2021

Tabela 4 – 1ª fase da demanda dessazonalizada para categoria terno

Terno		
Meses	Faturamento(R\$)	Demanda dessazonalizada 1
1	R\$ 42.144,00	
2	R\$ 15.915,00	R\$ 29.813,67
3	R\$ 31.382,00	R\$ 21.445,33
4	R\$ 17.039,00	R\$ 24.662,33
5	R\$ 25.566,00	R\$ 20.180,33
6	R\$ 17.936,00	R\$ 28.328,33
7	R\$ 41.483,00	R\$ 23.376,00
8	R\$ 10.709,00	R\$ 27.160,33
9	R\$ 29.289,00	R\$ 21.134,67
10	R\$ 23.406,00	R\$ 23.706,67
11	R\$ 18.425,00	R\$ 23.173,33
12	R\$ 27.689,00	
Nível(a)	29390,73882	
Tendência(b)	-0,220317492	

Fonte: Autor (2021)

Nota-se que os coeficientes de nível determinam o parâmetro dos valores da de demanda dessazonalizada, enquanto a tendência, a sua variação para determinados períodos.

Na segunda fase da dessazonalização, em que se utiliza também para encontrar os coeficientes de sazonalidade e suas médias, os valores de nível e tendência encontrados foram somados, e este último multiplicado por cada período de 1 a 12, encontrando agora a demanda dessazonalizada para todos os períodos. Dessa forma, através da divisão entre o faturamento real e os valores da segunda fase da dessazonalização da demanda, tem-se os coeficientes de sazonalidade, bem como os valores de suas médias.

As tabelas, 5, 6 e 7 apresentam a nova demanda após ser dessazonalizada pela segunda vez e a média de coeficientes, que serão utilizadas como os três coeficientes de sazonalidade na aplicação do modelo escolhido.

Tabela 5–2ª fase da demanda dessazonalizada e coeficientes de sazonalidade para categoria sapato

Sapato				
Meses	Faturamento(R\$)	Demanda dessazonalizada 2	Coeficientes de sazonalidade	Coeficientes médios de sazonalidade
1	R\$ 14.887,00	R\$ 10.650,84	1,397729549	1,032062225
2	R\$ 10.587,00	R\$ 10.913,08	0,970120367	1,121079299
3	R\$ 11.289,00	R\$ 11.175,31	1,010173037	0,960211489
4	R\$ 10.187,00	R\$ 11.437,55	0,89066297	
5	R\$ 17.025,00	R\$ 11.699,78	1,455155341	
6	R\$ 6.631,00	R\$ 11.962,02	0,55433799	
7	R\$ 12.311,00	R\$ 12.224,25	1,007096508	
8	R\$ 8.143,00	R\$ 12.486,48	0,652145107	
9	R\$ 15.122,00	R\$ 12.748,72	1,186158372	
10	R\$ 10.835,00	R\$ 13.010,95	0,832759872	
11	R\$ 18.674,00	R\$ 13.273,19	1,406896382	
12	R\$ 14.756,00	R\$ 13.535,42	1,090176557	
<hr/>				
Nível(a)	10388,6101			
Tendência(b)	262,2343434			

Fonte: Autor (2021).

Tabela 6 – 2ª fase da demanda dessazonalizada e coeficientes de sazonalidade para categoria mochila

Mochila				
Meses	Faturamento(R\$)	Demanda dessazonalizada 2	Coeficientes de sazonalidade	Coeficientes médios de sazonalidade
1	R\$ 12.195,00	R\$ 11.325,53	1,076770839	1,152008782
2	R\$ 11.588,00	R\$ 11.325,60	1,023169051	1,142602298
3	R\$ 11.654,00	R\$ 11.325,66	1,028990463	0,932501389
4	R\$ 9.180,00	R\$ 11.325,73	0,810543719	
5	R\$ 13.866,00	R\$ 11.325,80	1,224284601	
6	R\$ 6.481,00	R\$ 11.325,87	0,572230023	

7	R\$ 13.733,00	R\$ 11.325,93	1,212527135
8	R\$ 14.636,00	R\$ 11.326,00	1,292248018
9	R\$ 10.649,00	R\$ 11.326,07	0,940220527
10	R\$ 17.082,00	R\$ 11.326,13	1,508193437
11	R\$ 11.674,00	R\$ 11.326,20	1,030707522
12	R\$ 13.462,00	R\$ 11.326,27	1,188564544
<hr/>			
Nível(a)	11325,4625		
Tendência(b)	0,067085673		

Fonte: Autor (2021).

Tabela 7 – 2ª fase da demanda dessazonalizada e coeficientes de sazonalidade para categoria terno

Terno				
Meses	Faturamento(R\$)	Demanda dessazonalizada ²	Coeficientes de sazonalidade	Coeficientes médios de sazonalidade
1	R\$ 42.144,00	R\$ 29.390,52	1,43393183	1,055406936
2	R\$ 15.915,00	R\$ 29.390,30	0,541505224	0,600685466
3	R\$ 31.382,00	R\$ 29.390,08	1,067775327	0,90421323
4	R\$ 17.039,00	R\$ 29.389,86	0,579757829	
5	R\$ 25.566,00	R\$ 29.389,64	0,869898454	
6	R\$ 17.936,00	R\$ 29.389,42	0,610287712	
7	R\$ 41.483,00	R\$ 29.389,20	1,41150507	
8	R\$ 10.709,00	R\$ 29.388,98	0,36438833	
9	R\$ 29.289,00	R\$ 29.388,76	0,996605642	
10	R\$ 23.406,00	R\$ 29.388,54	0,796433013	
11	R\$ 18.425,00	R\$ 29.388,32	0,626949854	
12	R\$ 27.689,00	R\$ 29.388,10	0,942184241	
<hr/>				
Nível(a)	29390,73882			
Tendência(b)	-0,220317492			

Fonte: Autor (2021).

Foi realizado o ajuste exponencial através de fórmulas na planilha eletrônica para os coeficientes de nível, tendência e sazonalidade, ao mesmo tempo que foram aplicados os fatores de suavização exponencial α , β e γ para minimizar o erro da previsão de acordo com as fórmulas 6, 7 e 8, já abordadas no referencial da pesquisa. Diretamente relacionados com os coeficientes abordados, os valores de alfa, beta e gama indicarão respectivamente maior ou menor influência dos últimos períodos na estimativa dos novos valores de nível, tendência e sazonalidade.

O desvio padrão da previsão foi realizado sobre o erro entre o faturamento real e a nova previsão, sendo minimizado como fórmula objetivo no Solver.

Nas tabelas 8, 9 e 10, através da ferramenta de dados do Microsoft Excel, *Solver*, como mostra a figura 16, onde é posto a célula objetivo de desvio padrão, as células variáveis como os coeficientes de sazonalidade e as restrições da técnica, pode-se calcular os valores mínimos de α , β e γ e incluídos na nova previsão para todas as categorias.

Figura 16 – Parâmetros para aplicação da técnica no Solver

Parâmetros do Solver

Definir Objetivo:

Para: Máx. Mín. Valor de:

Alterando Células Variáveis:

Sujeito às Restrições:

-
-

Tornar Variáveis Irrestritas Não Negativas

Selecionar um Método de Solução:

Método de Solução

Selecione o mecanismo GRG Não Linear para Problemas do Solver suaves e não lineares. Selecione o mecanismo LP Simplex para Problemas do Solver lineares. Selecione o mecanismo Evolutionary para problemas do Solver não suaves.

Ajuda Fechar

Fonte: Autor (2021)

Tabela 8 – Aplicação do modelo para categoria mochila

Mochila							
Meses	Faturamento(R\$)	Nível	Tendência	Coefficientes médios de sazonalidade	Previsão	Erro	Erro absoluto
0		11325,4625	0,06709				
1	R\$ 12.195,00	10585,8568	0,06709	1,15201	R\$ 13.047,11	-R\$ 852,11	R\$ 852,11
2	R\$ 11.588,00	10141,7615	0,06709	1,14260	R\$ 12.095,50	-R\$ 507,50	R\$ 507,50
3	R\$ 11.654,00	12497,5685	0,06709	0,93250	R\$ 9.457,27	R\$ 2.196,73	R\$ 2.196,73
4	R\$ 9.180,00	7968,6893	0,06709	1,15201	R\$ 14.397,39	-R\$ 5.217,39	R\$ 5.217,39
5	R\$ 13.866,00	12135,4561	0,06709	1,14260	R\$ 9.105,12	R\$ 4.760,88	R\$ 4.760,88
6	R\$ 6.481,00	6950,1237	0,06709	0,93250	R\$ 11.316,39	-R\$ 4.835,39	R\$ 4.835,39
7	R\$ 13.733,00	11920,9161	0,06709	1,15201	R\$ 8.006,68	R\$ 5.726,32	R\$ 5.726,32
8	R\$ 14.636,00	12809,3564	0,06709	1,14260	R\$ 13.620,94	R\$ 1.015,06	R\$ 1.015,06
9	R\$ 10.649,00	11419,8221	0,06709	0,93250	R\$ 11.944,81	-R\$ 1.295,81	R\$ 1.295,81
10	R\$ 17.082,00	14828,0120	0,06709	1,15201	R\$ 13.155,81	R\$ 3.926,19	R\$ 3.926,19
11	R\$ 11.674,00	10217,0283	0,06709	1,14260	R\$ 16.942,60	-R\$ 5.268,60	R\$ 5.268,60
12	R\$ 13.462,00	14436,4396	0,06709	0,93250	R\$ 9.527,46	R\$ 3.934,54	R\$ 3.934,54
13				1,15201	R\$ 16.631,91	-R\$ 16.631,91	R\$ 16.631,91
14				1,14260	R\$ 16.496,18	-R\$ 16.496,18	R\$ 16.496,18
15				0,93250	R\$ 13.462,94	-R\$ 13.462,94	R\$ 13.462,94
Alfa	1,000						
Beta	0,000				Desv. padrão	7463,785528	
Gama	0,934						

Fonte: Autor (2021).

Na categoria Mochila o valor de alfa igual a 1 significa dizer que o comportamento de nível de demanda recebe forte influência dos últimos períodos. Da mesma forma o valor de beta igual a 0, implica em uma influência de tendência mínima. Já para os valores de gama, afirma-se que a sazonalidade se altera bastante ao longo do tempo, mantendo os coeficientes de ajuste sazonal instáveis.

Tabela 9 – Aplicação do modelo para categoria terno

Terno							
Meses	Faturamento(R\$)	Nível	Tendência	Coefficientes médios de sazonalidade	Previsão	Erro	Erro absoluto
0		29390,7388	-0,2203				
1	R\$ 42.144,00	30175,4900	784,7512	1,0554	R\$ 31.018,96	R\$ 11.125,04	R\$ 11.125,04
2	R\$ 15.915,00	30627,7017	452,2117	0,6007	R\$ 18.597,37	-R\$ 2.682,37	R\$ 2.682,37
3	R\$ 31.382,00	31349,9733	722,2716	0,9042	R\$ 28.102,87	R\$ 3.279,13	R\$ 3.279,13
4	R\$ 17.039,00	30886,1297	-463,8436	1,0554	R\$ 33.849,27	-R\$ 16.810,27	R\$ 16.810,27
5	R\$ 25.566,00	31326,2649	440,1352	0,6007	R\$ 18.274,23	R\$ 7.291,77	R\$ 7.291,77
6	R\$ 17.936,00	30877,9643	-448,3006	0,9042	R\$ 28.723,60	-R\$ 10.787,60	R\$ 10.787,60
7	R\$ 41.483,00	31090,6121	212,6479	1,0554	R\$ 32.115,68	R\$ 9.367,32	R\$ 9.367,32
8	R\$ 10.709,00	30299,7762	-790,8360	0,6007	R\$ 18.803,41	-R\$ 8.094,41	R\$ 8.094,41
9	R\$ 29.289,00	29723,6145	-576,1617	0,9042	R\$ 26.682,37	R\$ 2.606,63	R\$ 2.606,63
10	R\$ 23.406,00	28628,3911	-1095,2233	1,0554	R\$ 30.762,42	-R\$ 7.356,42	R\$ 7.356,42
11	R\$ 18.425,00	27767,0078	-861,3833	0,6007	R\$ 16.538,77	R\$ 1.886,23	R\$ 1.886,23
12	R\$ 27.689,00	27182,3921	-584,6157	0,9042	R\$ 24.328,42	R\$ 3.360,58	R\$ 3.360,58
13				1,0554	R\$ 20.667,39	-R\$ 20.667,39	R\$ 20.667,39
14				0,6007	R\$ 11.411,69	-R\$ 11.411,69	R\$ 11.411,69
15				0,9042	R\$ 16.649,42	-R\$ 16.649,42	R\$ 16.649,42
Alfa	0,07446842						
Beta	1				Desv. padrão	10183,2293	
Gama	0						

Fonte: Autor (2021).

Diferentemente, a categoria de ternos apresenta alta estabilidade dos coeficientes de ajuste sazonal durante o tempo, devido ao valor mínimo de gama. Uma alta implicação de tendência também é notada pelo valor máximo de beta, além de um baixo valor de implicação de nível nos períodos.

Tabela 10 – Aplicação do modelo para categoria sapato

Sapato							
Meses	Faturamento(R\$)	Nível	Tendencia	Coefficientes médios de sazonalidade	Previsão	Erro	Erro absoluto
0		10388,6101	262,2343				
1	R\$ 14.887,00	10650,8444	262,2343	1,03206	R\$ 10.992,33	R\$ 3.894,67	R\$ 3.894,67
2	R\$ 10.587,00	10913,0788	262,2343	1,12108	R\$ 12.234,43	-R\$ 1.647,43	R\$ 1.647,43
3	R\$ 11.289,00	11175,3131	262,2343	0,96021	R\$ 10.730,66	R\$ 558,34	R\$ 558,34
4	R\$ 10.187,00	11437,5475	262,2343	1,03206	R\$ 11.804,26	-R\$ 1.617,26	R\$ 1.617,26
5	R\$ 17.025,00	11699,7818	262,2343	1,12108	R\$ 13.116,38	R\$ 3.908,62	R\$ 3.908,62
6	R\$ 6.631,00	11962,0162	262,2343	0,96021	R\$ 11.486,07	-R\$ 4.855,07	R\$ 4.855,07
7	R\$ 12.311,00	12224,2505	262,2343	1,03206	R\$ 12.616,19	-R\$ 305,19	R\$ 305,19
8	R\$ 8.143,00	12486,4848	262,2343	1,12108	R\$ 13.998,34	-R\$ 5.855,34	R\$ 5.855,34
9	R\$ 15.122,00	12748,7192	262,2343	0,96021	R\$ 12.241,47	R\$ 2.880,53	R\$ 2.880,53
10	R\$ 10.835,00	13010,9535	262,2343	1,03206	R\$ 13.428,11	-R\$ 2.593,11	R\$ 2.593,11
11	R\$ 18.674,00	13273,1879	262,2343	1,12108	R\$ 14.880,30	R\$ 3.793,70	R\$ 3.793,70
12	R\$ 14.756,00	13535,4222	262,2343	0,96021	R\$ 12.996,87	R\$ 1.759,13	R\$ 1.759,13
13				1,03206	R\$ 17.487,75		
14				1,12108	R\$ 19.290,08		
15				0,96021	R\$ 16.773,87		
Alfa	0,000				Desv. padrão	3391,76446	
Beta	0,000						
Gama	0,000						

Fonte: Autor (2021).

Para a categoria mochila, foi possível observar valores mínimos de alfa, beta e gama, significando dizer que para todos os comportamentos de nível, tendência e sazonalidade, a influência para os períodos de previsão é mínima, mantendo alta estabilidade de previsão ao longo dos meses.

A partir das análises de previsão das categorias, pode-se observar que o planejamento para demandas futuras é de extrema importância no segmento do varejo, pois cada categoria de produtos apresenta um comportamento diferente ao longo dos períodos. Dessa forma, através de uma previsão assertiva, a empresa pode visualizar possíveis cenários e tomar decisões de forma antecipada.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na seção anterior, observou-se o atendimento aos seguintes objetivos específicos: montagem de relatório de vendas com base na coleta de dados; identificação, através do histórico de vendas, de quais produtos geram maiores lucros para a empresa; coleta de informações referentes às vendas desses produtos durante períodos específicos; simulação e aplicação de técnica específica de previsão de demanda; análise e discussão dos resultados referentes à aplicação da técnica.

Através da previsão de demanda, pode-se estabelecer uma estimativa de comportamento de mercado para períodos estabelecidos. Levando em consideração que uma empresa no ramo de varejo apresenta uma elevada variação de clientes no decorrer do ano, se faz extremamente importante que os níveis de demanda estejam alinhados com o planejamento da empresa e, conseqüentemente, que os níveis de estoques dos produtos estejam satisfatórios, não gerando excesso nem falta.

Apesar das dificuldades em relação a coleta de dados, devido ao sigilo de informações por parte das organizações, os dados coletados de 2019 são relevantes para entender que as previsões realizadas para os próximos anos podem ter como base anos simulados com base nas previsões de períodos passados, mesmo que os anos não sejam recentemente nas sequências.

É importante ressaltar que toda previsão apresenta erros, portanto os resultados são apenas estimativas baseadas em períodos passados. O modelo de *Winter* mostrou-se bastante completo e determinante quando a eficiência da previsão, principalmente para a categoria sapato, onde os valores dos coeficientes foram mínimos. Dessa forma, o baixo custo da utilização do modelo de previsão, bem como sua praticidade e velocidade, justificam sua aplicação no dia a dia da empresa, trazendo benefícios lucrativos com sua aplicação.

Como sugestão para pesquisas futuras sobre o tema é importante fazer a mesclagem das previsões mensais com os dias específicos, mostrando que alguns dias são mais relevantes do que outros na previsão de demanda, podendo servir assim, como um indicador de dias relevantes na previsão de demanda anual

REFERÊNCIAS

- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2006. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788560031467/>>. Acesso em: 21 set. 2020
- BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimento**. 3 ed. São Paulo: Ed. Saraiva, 2016. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788547208295/cfi/350!/4/2@100:0.00>>. Acesso em: 14 dez. 2020.
- CHIAVENATO, Idalberto; SAPIRO, Arão. **Planejamento estratégico. Da intenção aos resultados**. 4 ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2020. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597025705/>>. Acesso em: 23 abr 2021
- CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de Produção e de Operações. Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2017. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597013153/>>. Acesso em: 23 abr 2021
- CORRÊA, Henrique Luiz; GIANESI, Irineu G. N., CAON, Mauro. **Planejamento, Programação e Controle da Produção: MRP II / ERP**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2018. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597018554/>>. Acesso em: 21 set. 2020
- FERNANDES, Flavio C. F.; FILHO, Moacir G. **Planejamento e Controle da Produção: dos fundamentos ao essencial**. São Paulo: Atlas, 2010. Disponível em: <<https://docero.com.br/doc/1xvnes>>. Acesso em: 18 set.2020
- FERREIRA, Leonardo et al. **Processos Logísticos**. Paraná: Editora e Distribuidora Educacional S.A, 2016. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/63142263/livro-unico-3-pdf-processos-logisticos>>. Acesso em: 01 out. 2020
- GIL, A. C. **Como elaborar Projeto de Pesquisa**. 6ª ed. São Paulo: Atlas S.A., 2017. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597012934/cfi/6/24!/4/36/2@0:35.5>>. Acesso em: 08 dez. 2020
- GONÇALVES, Paulo Sérgio. **Administração de Materiais**.5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595156036/>>. Acesso: em 02 oct. 2020
- JACOBS, F. Robert, CHASE, Richard B. **Administração da Produção e Operações: O Essencial**. Porto Alegre: Bookman. 2009. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577805181/>>. Acesso em: 22 set.2020

KUAZAQUI, E. **Planejamento Estratégico**. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2016. pag 11. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522122523/>>. Acesso em: 22 set. 2020

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2019. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597010770/cfi/6/26!/4@0:0>>>. Acesso em: 08 dez. 2020

LEE, Seung Hyun. **Demand Forecasting**, 2018. 35 slides. Disponível em:<<https://pdf4pro.com/view/ch-3-demand-forecasting-iems-1316fd.html>>. Acesso em 18 mar 2021.

LOZADA, Gisele; KARINA, S. Nunes. **Metodologia científica**. Porto Alegre: SAGAH EDUCAÇÃO SA, 2019. Disponível em:<<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595029576/cfi/143!/4/2@100:0.00>>. Acesso em: 08 dez. 2020.

MALHOTRA, Naresh k. **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada**. 7 ed. Porto Alegre: Bookman, 2019. Disponível em:<<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582605103/cfi/88!/4/4@0.00:23.1>>. Acesso em: 08 dez. 2020

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2005. Disponível em: <https://www.academia.edu/32439501/Administracao_da_producao_Petronio_G_Martins_Fernando_P_Laugeni_pdf >. Acesso em: 16 set. 2020

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações - 2ª Edição Revista e Ampliada**. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2008. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522110193/>>. Acesso em: 21 set. 2020

OLIVEIRA, Djalma P. R. **Planejamento estratégico: conceitos, metodologia, práticas**. 24. ed. São Paulo: Atlas, 2018. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597016840/>>. Acesso em: 18 set. 2020

PATRUS. **Conheça os 7 principais tipos de estoque**. Disponível em:<<https://patrus.com.br/blog/conheca-os-7-principais-tipos-de-estoque/>>. Acesso em 06 dez. 2020

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da Produção (Operações industriais e de serviços)**. Curitiba: editora, 2007. Disponível em: http://paginapessoal.utfpr.edu.br/jurandirpeinado/livro-administracao-da-producao/livro-administracao-da-producao/livro2folhas.pdf/at_download/file. Acesso em: 04 out.2020

PEREIRA, Barbara Moreto; CHAVES, Gisele; BELLUMAT, Marcelo Silva; BARBOZA, Michel Vieira; DUTRA, Raiane de Veras. **Gestão de estoque: um estudo de caso em uma empresa de pequeno porte de Jaguaré**. Fortaleza: Enegep, 2015. Disponível em:

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/tn_sto_206_221_27945.pdf>. Acesso em: 2 set. 2020

RITZMAN, Larry P.; KRAJEWSKI, Lee J. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

ROSETTO, Marta; DEIMLING, M. F.; ZANIN, Antonio; RODRIGUES, M. P.; NETO, A. R. **Técnicas Qualitativas de Previsão de Demanda: um Estudo Multicasos com Empresas do Ramo de Alimentos**.

SEBRAE. **Planejamento estratégico: como construir e executar com maestria**. Disponível em.<

<https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/PE/Anexos/GESTAO-EMPRESARIAL-Planejamento-estrategico-como-construir-e-executar-com-maestria.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2020

SIMCHI-LEVI, Davi; KAMINSKY, Philip; SIMCHI-LEVI, Edith. **Cadeia de suprimentos projeto e gestão: conceitos, estratégias e estudo de caso**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2010. Disponível em:

<<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577806638/cfi/65!/4/4@0.00:31.0>>. Acesso em: 01 out. 2020

SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistair; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018. Disponível em:

<<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597015386/cfi/6/2!/4/2/2@0:9.86>>. Acesso em: 16 set. 2020

SORDI, J. O. D. **Desenvolvimento de Projeto de Pesquisa**, 1ª edição. 1. Ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2017. Disponível em:

<<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788547214975/>>. Acesso em: 16 abr. 2021

SOUSA, G.H.A et. al. **Elaboração de um planejamento estratégico para empresas de pequeno porte**: um estudo de caso na empresa frade tecnologia.

XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Alagoas, outubro, 2018.

Disponível em:< http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_264_515_36220.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2021.

TUBINO, D.F. **Planejamento e Controle da Produção**: Teoria e Prática. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2017. Disponível em:

<<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597013726/cfi/6/16!/4/228/2@0:100>>. Acesso em: 16 set. 2020

VEIGA, C. P.; VEIGA, C. R. P.; CATAPAN, A.; TORTATO, U.; SILVA, W. V.

Previsão de demanda no varejo alimentício como ferramenta estratégica de sustentabilidade em uma pequena empresa brasileira. Future Studies Research Journal: Trends and Strategies, v. 5, n. 2, p. 113-133, 2013.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa**. 16.ed. São Paulo:Atlas, 2016.

