

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS,  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL

GABRIELA DE OLIVEIRA ASSUMPCÃO

APLICAÇÃO DE MÉTODO QUANTITATIVO DE PREVISÃO DE  
DEMANDA EM UMA DOCERIA

ITUIUTABA  
2021

GABRIELA DE OLIVEIRA ASSUMPÇÃO

APLICAÇÃO DE MÉTODO QUANTITATIVO DE PREVISÃO DE  
DEMANDA EM UMA DOCERIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação da Faculdade de Administração,  
Ciências Contábeis, Engenharia de Produção e  
Serviço Social da Universidade Federal de  
Uberlândia, para obtenção do grau de Bacharel  
em Engenharia de Produção

ITUIUTABA  
2021

# APLICAÇÃO DE MÉTODO QUANTITATIVO DE PREVISÃO DE DEMANDA EM UMA DOCERIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação da Faculdade de Administração,  
Ciências Contábeis, Engenharia de Produção e  
Serviço Social da Universidade Federal de  
Uberlândia, para obtenção do grau de Bacharel  
em Engenharia de Produção

Ituiutaba, 26 de outubro de 2021

Banca Examinadora:

---

Profa. Dra. Vanessa Aparecida de Oliveira Rosa, Universidade Federal de Uberlândia

---

Profa. Dra. Déborah Oliveira Almeida Carvalho, Universidade Federal de Uberlândia

---

Prof. Dr. Lúcio Abimael Medrano Castillo, Universidade Federal de Uberlândia

Dedico esse trabalho a minha avó Ana Luzia do Nascimento Assumpção, por todo o carinho e apoio dado, até a metade da execução deste trabalho em vida, e a outra metade com sua força e luz.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por toda a trajetória seguida até aqui.

Agradeço aos meus pais, Neuza e Marcos Sérgio, por terem acreditado em mim, investido nos meus estudos e me dado essa oportunidade e apoio ao longo desses anos.

Agradeço também a minha irmã Thainara, que foi minha inspiração durante toda essa caminhada.

Aos meus colegas de Ituiutaba por todo auxílio nos momentos difíceis da graduação.

Agradeço a todo o corpo docente do Curso de Engenharia de Produção pelo conhecimento passado e, em especial, a minha orientadora Profa. Dra. Vanessa Aparecida de Oliveira Rosa, por toda ajuda e disposição na execução deste trabalho.

## RESUMO

As microempresas são uma alternativa para milhares de trabalhadores que recorrem ao empreendedorismo como fonte de renda, principalmente em contextos de crise. Neste sentido, torna-se importante a utilização de técnicas de gerenciamento dos sistemas produtivos, dentre estas aquelas de previsão e gestão da demanda. Assim, o objetivo deste artigo é aplicar um método quantitativo de previsão de demanda em uma microempresa do setor de doces e bolos artesanais, a fim de manter os níveis adequados de estoque de matérias-primas e subsidiar as decisões de gestão da demanda. Quanto à metodologia, foi realizado um estudo de caso, que seguiu as seguintes etapas: realizar o levantamento dos dados históricos da família de produtos de pronta-entrega; analisar a série temporal e definir o modelo quantitativo de previsão; aplicar e validar o modelo; calcular as necessidades de matérias-primas; realizar uma pesquisa de mercado a fim de direcionar as estratégias de gestão da demanda. Os resultados mostraram que o modelo de decomposição de série temporal apresentou valores acurados de previsão, que permitiram o cálculo da necessidade de matéria-prima semanal da família de pronta-entrega. Por sua vez, a pesquisa de mercado mostrou os fatores de influência na decisão de compra dos clientes, sendo o mais relevante o preço dos produtos.

**Palavras-chave:** Previsão de demanda. Decomposição de série temporal. Gestão da demanda.

## ABSTRACT

Microenterprises are an alternative for thousands of workers who resort to entrepreneurship as a source of income, especially in crisis contexts. In this sense, it is important to use techniques for managing production systems, highlighting those for forecasting and managing demand. Thus, the objective of this article is to apply a quantitative method of demand forecasting in a microenterprise in the handmade sweets and cakes sector, in order to maintain adequate levels of raw material stock and support demand management decisions. As for the methodology, a case study was carried out, which followed the following steps: surveying the historical data of the family of ready-to-deliver products; analyze the time series and define the quantitative forecasting model; apply and validate the model; calculate raw material requirements; conduct market research in order to guide demand management strategies. The results showed that the time series decomposition model presented accurate forecast values, which allowed the calculation of the weekly raw material requirement of the ready-to-deliver family. In turn, market research showed the factors influencing the purchase decision of customers, the most relevant being the price of the products.

**Keywords:** Demand forecast. Time series decomposition. Demand management.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Serie temporal da demanda semanal.....	15
Figura 2: Comportamento da demanda real e da prevista.....	18
Figura 3: Gráfico de controle 4MAD para o erro de previsão.....	19
Figura 4: Gráfico de controle 4MAD para o período previsto.....	20
Figura 5: Preferência de dias para compras.....	23
Figura 6a: Influências na decisão de compras.....	24
Figura 6b: Influências das promoções.....	24



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Índices sazonais das semanas de venda.....	16
Tabela 2: Decomposição da serie temporal dos produtos de pronta-entrega.....	17
Tabela 3: Demanda prevista para os periodos 33 a 36.....	19
Tabela 4: Quantidade de ingredientes da base da massa.....	21
Tabela 5: Quantidade de ingredientes da base do recheio.....	21
Tabela 6: Quantidade de receitas da base da massa.....	21
Tabela 7: Quantidade de receitas da base do recheio.....	22
Tabela 8: Quantidade de matéria prima para base da massa do bolo e do brownie.....	22
Tabela 9: Quantidade de matéria prima para base do recheio.....	22

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO .....	1
1.2	OBJETIVOS DE PESQUISA.....	2
1.2.1	<i>Objetivo geral</i> .....	2
1.2.2	<i>Objetivos específicos</i> .....	2
1.3	JUSTIFICATIVA.....	3
1.4	DELIMITAÇÃO DO TRABALHO .....	3
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	3
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>4</b>
2.1	PREVISÃO DE DEMANDA .....	4
2.2	MÉTODOS QUANTITATIVOS.....	5
2.2.1	<i>Modelo de suavização exponencial simples</i> .....	6
2.2.2	<i>Modelo de Holt</i> .....	7
2.2.3	<i>Modelo de Holt-Winters</i> .....	7
2.3	DECOMPOSIÇÃO DA SERIE TEMPORAL.....	8
2.4	ERRO DE PREVISÃO.....	9
2.5	GESTÃO DA DEMANDA.....	11
2.6	PESQUISA DE MERCADO .....	12
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>14</b>
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA .....	14
4.2	MAPEAMENTO DA REALIDADE EMPRESARIAL .....	14
4.3	PREVISÃO DE DEMANDA DA FAMÍLIA DE PRONTA ENTREGA.....	15
4.4	CÁLCULO DAS NECESSIDADES DE MATÉRIA PRIMA .....	20
4.5	PESQUISA DE MERCADO .....	23
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>25</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>26</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contextualização

O movimento do empreendedorismo no Brasil teve início na década de 90, momento em que entidades como a SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) foram criadas; antes disso, pouco se falava a respeito do empreendedorismo e da criação de novas empresas (DORNELAS, 2008).

Segundo Kirzner (1973), o empreendedor é aquele que cria um equilíbrio e encontra uma posição clara e positiva em meio a uma situação de caos e turbulência, identificando oportunidades naquele momento.

De acordo com o Data Nubank (2021) em 2020, de aproximadamente 3,36 milhões de empresas abertas no Brasil, cerca de 2,66 milhões eram Microempreendedores Individuais (MEIs) – um crescimento de 8,4% no número de novos microempreendedores individuais em relação a 2019, segundo o Mapa de Empresas do Ministério da Economia. Com a pandemia do novo coronavírus e seus impactos na economia, muitas pessoas tiveram que recorrer ao trabalho autônomo para se manter, e encontraram na figura do Microempreendedor Individual uma maneira de fazer isso de forma legal, com uma carga tributária reduzida e com direito a benefícios previdenciários. O setor de alimentação foi um dos que mais ganhou MEIs desde que a pandemia começou. Com mais pessoas em casa para conter o avanço da Covid-19, o mercado de delivery de alimentos explodiu. Entre janeiro e junho de 2020, os gastos com aplicativos de entrega de comida aumentaram 103%, ainda de acordo com o Data Nubank (2021). Novos empreendedores, então, viram nesse movimento uma oportunidade.

Neste sentido, a aplicação de ferramentas e métodos de planejamento da produção desempenham importância fundamental no gerenciamento dos recursos produtivos destas microempresas. O planejamento determina o que, quanto e quando comprar, produzir e entregar, além de determinar os recursos produtivos necessários (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010; CHIAVENATO, 2005).

Dentre as ferramentas do planejamento da produção destaca-se a previsão de demanda, que tem valor essencial para todas as empresas e principalmente para a continuidade dos novos negócios. Segundo Makridakis et al. (1998), a realização da previsão de demanda auxilia na determinação dos recursos necessários para a empresa. Para Moreira (2008), é necessário que se saiba o quanto a empresa planeja vender de seus produtos ou serviços no futuro, tendo em vista que essa expectativa é o ponto de partida, de forma direta ou indireta, para praticamente todas as decisões.

De acordo com Martins e Laugeni (2005), em relação ao que o consumidor quer, a empresa precisa estar atenta para dois aspectos básicos. Primeiro, e mais importante, é identificar as necessidades dos consumidores. Segundo, e não menos importante, é saber como atende-las.

Para a previsão da demanda podem ser utilizadas técnicas qualitativas e quantitativas ou uma junção das duas (PELLEGRINI, 2000). Moreira (2000) define que as técnicas qualitativas são aquelas que se baseiam no julgamento e na experiência das pessoas, que precisam ter condições para opinar sobre a demanda futura. Ademais, de acordo com Tubino (2000), as técnicas qualitativas são mais ágeis em seu preparo, sendo assim, são utilizadas quando não há tempo hábil para a coleta e análise de dados de uma demanda passada. Por outro lado, as técnicas quantitativas necessitam de uma sequência de observações e baseiam-se no padrão histórico de demanda, a partir do qual define-se o modelo matemático de previsão mais adequados e estima-se valores futuros (ELSAYED; BOUCHER, 1994).

Neste contexto, a seguir são apresentados os objetivos do presente trabalho.

## **1.2 Objetivos de Pesquisa**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Aplicar um método quantitativo de previsão de demanda em uma microempresa do setor de doces e bolos artesanais, a fim de manter os níveis adequados de estoque de matérias-primas e subsidiar as decisões de gestão da demanda.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Realizar o levantamento dos dados históricos da família de produtos de pronta-entrega;
- Analisar a série temporal e definir o modelo quantitativo de previsão;

- Aplicar e validar o modelo quantitativo;
- Calcular as necessidades de matérias-primas, com base nos valores de demanda prevista;
- Realizar uma pesquisa de mercado a fim de direcionar as estratégias de gestão da demanda.

### **1.3 Justificativa**

O trabalho se justifica pela necessidade da aplicação das técnicas de previsão de demanda tanto em pequenas quanto em médias e grandes empresas. A previsão é essencial para a gestão de estoque, afetando também o fluxo de caixa e a capacidade de produção, além de proporcionar conhecimento a respeito da demanda, permitindo que ações sejam tomadas para impulsionar as vendas em períodos de baixa demanda.

### **1.4 Delimitação do Trabalho**

Tendo em vista de que se trata de uma doceria que trabalha com diversos tipos de doces, o trabalho será delimitado pela família de produtos, levando em consideração sua base de produção. Além disso, a doceria trabalha diariamente com pronta-entrega e encomendas. No entanto, o trabalho em questão irá abranger somente produtos disponíveis a pronta-entrega, visto que os pedidos de encomenda permitem um tempo maior de atendimento, e consequentemente, de compra da matéria prima necessária.

### **1.5 Estrutura do Trabalho**

No Capítulo 1 é apresentada a contextualização do tema do trabalho assim como seus objetivos, tanto os gerais como os específicos. No Capítulo 2 é apresentada a fundamentação teórica, tendo como temas: previsão de demanda, métodos quantitativos, erros de previsão, gestão da demanda e pesquisa de mercado. No Capítulo 3 é apresentada a metodologia do trabalho. Por fim, no capítulo 4 são apresentados os resultados do trabalho e, no capítulo 5, as conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Previsão de Demanda

Jacobs (2011) define que a previsão de demanda trata-se de procedimentos metodológicos para definir dados futuros por meio de cálculos estatísticos, econométricos ou matemáticos, ou ainda por meio de modelos subjetivos estruturados, também conhecidos como modelos qualitativos de previsão. Conforme Ballou (2001), a previsão de demanda é de extrema importância para qualquer empresa, tendo em vista que fornece informações que irão servir como base para o planejamento e controle da empresa, em todas suas áreas.

A previsão é considerada como um dos principais guias para o planejamento da produção, visto que fornece informações sobre a demanda futura dos produtos para que a produção seja planejada antecipadamente. Desta forma, permite que os recursos produtivos estejam disponíveis na quantidade, momento e qualidade adequada. Sendo assim, uma boa previsão pode proporcionar menor estoque, custos e tempo de entrega, ao mesmo tempo que uma maior previsibilidade e satisfação do cliente (CAVALHEIRO, 2003).

Ademais, tomar decisões está diretamente relacionada a previsão, pois esta permite que a escolha seja mais segura e coerente. De acordo com Pellegrini e Fogliatto (2001) a tomada de decisões é um fato cotidiano que desempenha um papel relevante dentro das empresas. Atualmente, o alto grau de competitividade no meio empresarial exige a capacidade de tomar decisões rápidas e precisas. A qualidade da tomada de decisão tem relação direta com os dados disponíveis para o tomador de decisão e com sua habilidade em extrair destes dados informações relevantes. Ou seja, é essencial que o comportamento dos dados seja analisado de forma correta, tendo em vista que eles direcionam à escolha coerente do modelo de previsão a ser utilizado e de como deve ser o planejamento conforme o que foi analisado.

Para Martins e Laugeni (1999), a previsão é um processo metodológico para a determinação de dados futuros baseado em modelos estatísticos, matemáticos ou econométricos, ou ainda em modelos subjetivos apoiados em uma metodologia de trabalho clara e previamente definida. Portanto, as previsões de demanda são realizadas utilizando métodos qualitativos, quantitativos ou a combinações de ambos.

Em se tratando das etapas de um processo de previsão, segundo Lustosa et al. (2008), o seguimento das mesmas é primordial para obtenção de resultados mais acurados. De início, é identificado o objetivo da previsão, ou seja, aquilo que será previsto, assim como o número de

itens que entrarão na previsão, suas integrações, o volume de recursos e o grau de detalhamento que a previsão requer.

A segunda etapa é a escolha da abordagem, qualitativa ou quantitativa. A primeira é caracterizada por técnicas com base na experiência e no conhecimento do mercado, enquanto a segunda utiliza de técnicas matemáticas e estatísticas na obtenção dos resultados (LUSTOSA et al., 2008).

Posteriormente, de acordo com a abordagem escolhida é selecionado o método de previsão que será empregado. Caso a abordagem seja qualitativa pode-se utilizar analogias históricas, pesquisas de mercado, com clientes e até mesmo com a equipe de vendas, caso contrário, é necessário a análise da série temporal.

Uma série temporal define-se como um conjunto de observações de uma determinada característica coletadas em sequência, sendo a sua maior característica a dependência dos dados vizinhos (CHATFIELD, 2016).

Conforme Fernandes e Godinho Filho (2010), uma série temporal abrange um conjunto de dados ordenados ao longo do tempo, e possui como principais características:

- a) Média: ocorre quando os dados da série oscilam entre um valor médio constante;
- b) Sazonalidade: ocorre quando existem padrões cíclicos de variação em intervalos constantes de tempo, seja no período de dia, semana, mês ou estação;
- c) Tendência: existe quando a série, analisada por um longo período de tempo, apresenta tendência ascendente ou descendente.

Assim que a técnica de previsão é definida e o modelo implementado, cabe o acompanhamento do desempenho das previsões e a confirmação de sua validade de acordo com a dinâmica atual dos dados (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010).

## **2.2 Métodos Quantitativos**

Os métodos quantitativos de previsão de demanda são aqueles baseados em séries de dados históricos nas quais se procura, através de análises, identificar padrões de comportamento para que estes sejam então projetados para o futuro (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

Para Lemos (2006), os métodos quantitativos de previsão de demanda possuem processos definidos para a análise de dados, logo, permite que os mesmos sejam replicados por diferentes profissionais garantindo que os resultados finais sejam os mesmos.

Diversos modelos podem ser utilizados para realização da previsão de demanda através de métodos quantitativos. Dentre eles tem-se a análise das séries temporais, que segundo

Malhotra (2009), ao invés da utilização de variáveis independentes para a previsão, como fazem os modelos de regressão, os métodos de séries temporais utilizam informações históricas relacionadas apenas a variável dependente.

Lemos (2006) afirma que os dados são considerados como constantes e previsíveis. Dessa forma, existem modelos que preveem os dados como variáveis constantes e também os modelos que consideram tendência ou sazonalidade.

Dessa forma, optar por um determinado modelo se deve ao comportamento da série temporal estudada. Segundo Makridakis (1998), uma série temporal pode possuir até quatro características conhecidas: média, tendência, sazonalidade e ciclo. Variações que não podem ser explicadas por tais características, são consideradas aleatórias e, geralmente, oriundas do ambiente. A seguir são apresentados alguns dos principais métodos de previsão de demanda baseados em série temporal.

### 2.2.1 Modelo de Suavização Exponencial Simples

O modelo de suavização exponencial pode ser utilizado quando os dados apresentam um padrão de demanda médio. Se baseia na ponderação dos valores históricos analisados em uma série temporal, alocando pesos maiores aos dados mais recentes e menores aos mais antigos. Conforme o conceito de retroalimentação dos erros de previsão, o método de suavização exponencial simples utiliza de uma constante de suavização “ $\alpha$ ”, que corrige a diferença entre a previsão e o real. Segundo Ballou (2006), quanto maior o valor dado à constante, mais rápida será a reação do modelo as alterações da série.

De acordo com Makridakis, Wheelwright e Hyndman (1998), a representação matemática é explicitada na Eq. (1).

$$F_{t+1} = F_t + \alpha(Y_t - F_t) \quad (1)$$

Sendo:

$F_{t+1}$  = é a previsão para o período

$t + 1$ ;  $F_t$  = é a previsão para o período  $t$ ;

$\alpha$  = é a constante de suavização, que recebe um valor entre 0 e 1;

$Y_t$  = é o valor observado para o período  $t$ .



### 2.2.2 Modelo de Holt

O modelo é utilizado em séries temporais que possuem tendência linear. O método desenvolvido por Holt (1957), utiliza duas constantes de suavização,  $\alpha$  e  $\beta$ , com valores entre 0 e 1 (PELLEGRINI, 2000). Makridakis, Wheelwright, e Hyndman (1998) utilizam as Eq. (2), (3) e (4) para descrever o modelo.

$$L_t = \alpha z_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (2)$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (\beta - 1)T_{t-1} \quad (3)$$

$$\hat{z}_{t+k} = L_t + k T_t \quad (4)$$

Sendo  $L_t$  a estimativa do nível da série temporal,  $T_t$  o componente de tendência e o  $\hat{z}_{t+k}$  a previsão de demanda para os períodos futuros.

### 2.2.3 Modelo de Holt-Winters

Winters (1960) adicionou um componente de sazonalidade aos dados da série temporal, propondo uma adaptação ao modelo de suavização exponencial desenvolvido por Holt (1957). Desse modo, o modelo de Holt-Winters utiliza de três constantes de suavização:  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ , que correspondem ao nível, tendência e sazonalidade, respectivamente (MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT; HYNDMAN, 1998).

O modelo de Holt-Winters é subdividido em aditivo e multiplicativo. O modelo multiplicativo é abordado na modelagem de dados em que a amplitude do ciclo sazonal varia ao longo do tempo. Makridakis, Wheelwright e Hyndman (1998) representam o modelo conforme as Eq. (5), (6), (7) e (8).

$$L_t = \alpha z_t S_{t-s} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}) \quad (5)$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (6)$$

$$S_t = \gamma z_t L_t + (1 - \gamma)S_{t-s} \quad (7)$$

$$\hat{z}_{t+k} = (L_t + kT_t)S_{t-s+k} \quad (8)$$

Sendo:

$L_t$  = nível da série temporal;

$Tt$  = tendência da série temporal;

$St$  = componente sazonal;

$s$  = estação completa da sazonalidade;

$\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  = constantes de suavização, assumindo valores entre 0 e 1;

$\hat{z}_{t+k}$  = previsão para  $k$  períodos futuros.

Por outro lado, o modelo aditivo é utilizado quando a amplitude da variação sazonal se mantém constante ao longo do período. E segundo Makridakis, Wheelwright e Hyndman (1998), é definido pelas Eq. (9), (10), (11) e (12):

$$Lt = \alpha(Zt - St-s) + (1 - \alpha)(Lt-1 + Tt-1) \quad (9)$$

$$Tt = \beta(Lt - Lt-1) + (1 - \beta)Tt-1 \quad (10)$$

$$St = \gamma(Zt - Lt) + (1 - \gamma)St-1 \quad (11)$$

$$\hat{z}_{t+k} = Lt + k Tt + St-s+k \quad (12)$$

Ambos os modelos possuem equações e variáveis similares, divergindo somente nas expressões referentes aos índices sazonais. O método aditivo utiliza operações de soma e subtração enquanto o multiplicativo faz o uso da multiplicação e a divisão.

### 2.3 Decomposição de Série Temporal

A decomposição clássica consiste em um modelo univariado que utiliza formulações matemáticas simples para separar a série em quatro componentes principais, a partir dos quais são feitas as previsões: (a) a tendência, que se refere à direção geral segundo a qual parece que o gráfico da série temporal se desenvolve em um longo intervalo de tempo; (b) o ciclo, que se refere às oscilações ao longo prazo ou aos desvios em torno da reta de tendência; (c) a sazonalidade, que se refere a padrões idênticos ou quase, que uma série temporal parece obedecer; e (d) o termo aleatório, que aparece com flutuações de curto período, com deslocamento inexplicável (MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT, 1982; SOUZA, 1989).

Conforme Silver (2000), a decomposição é útil não somente para o planejamento de dados, baseado na coleta e análise dos dados, como também na execução das previsões. Souza, Samohyl e Meurer (2004) acrescentam que trata-se de uma ferramenta útil, pois, além de permitir previsões, auxilia na tomada de decisão a respeito do método de previsão que melhor se adequa às características dos dados disponíveis.

Conforme Lustosa et al. (2008), o método que permite a projeção de tendências com sazonalidade é classificado como decomposição clássica, e neste, o fator sazonal pode ser aditivo ou multiplicativo. Segundo Ballou (2006), este é um método que tem grande aceitação e apresenta boa precisão.

Para Stevenson (2001), o modelo aditivo é caracterizado pela soma ou subtração de certa quantia à média da série, com o intuito de ser integrada à sazonalidade. Já o multiplicativo é definido por meio da percentagem do valor médio que é multiplicada pelo valor de uma série, a fim de ser adicionada à sazonalidade.

O modelo aditivo pode ser calculado conforme a Eq. (13), seguindo os parâmetros utilizados por Moreira (2008).

$$Y = (T) + (S) + (C) + (i) \quad (13)$$

Onde:

$Y$  = valor da série (demanda prevista);

$T$  = componente de tendência;

$S$  = componente de sazonalidade;

$C$  = componente cíclica;

$i$  = resíduo devido a flutuações irregulares.

Já o modelo multiplicativo é determinado conforme a Eq. (14) (MOREIRA, 2008).

$$Y = (T).(S).(C).(i) \quad (14)$$

Os métodos de decomposição são constituídos de um padrão e de um elemento de erro ou aleatoriedade na série temporal (MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT; HYNDMAN, 1998). Conforme Manuel (2017), o modelo aditivo é adequado quando a amplitude das flutuações sazonais não se altera com o nível da série. Caso as flutuações sazonais divergem crescente ou decrescentemente em proporção ao nível da série, o modelo mais apropriado será o multiplicativo.

## 2.4 Erro de Previsão

De acordo com Tubino (2007), é importante salientar que toda técnica de previsão de demanda possui aplicabilidade, porém, não existe uma técnica que pode ser empregada em todas as situações. Além disso, todo método de previsão deve ser monitorada, realizando os

ajustes necessários no modelo inicial. A previsão, geralmente, apresenta erros, porém estes podem ser minimizados através da utilização do método apropriado (FERNANDES; GODINHO FILHO, 2010).

Segundo Fernandes e Godinho Filho (2010), o erro de previsão acontece de duas formas. A primeira advém da escolha do método e dos parâmetros de previsão utilizados. A segunda pode ser atribuída à aleatoriedade do mercado, podendo, portanto, causar mudanças imprevisíveis nos valores encontrados pelos métodos.

Lustosa et al. (2008) afirmam que o erro de previsão pode ser calculado de diversas formas, sendo que o indicador básico desta medida é comparar o valor previsto com a demanda real, como mostrado na Eq. (15).

$$E_t = D_t - F_{t-1} \quad (15)$$

Sendo:

$D_t$  = demanda real para o período  $t$ ;

$F_{t-1}$  = demanda prevista para o período  $t - 1$ ;

A partir dos valores de erro pode-se calcular o desvio absoluto médio (MAD), que pode ser aplicado como sendo a média do desvio absoluto em todos os períodos. Ele é utilizado para calcular o desvio padrão do componente aleatório, dado pela Eq. (16).

$$MAD = \frac{\sum |D_t - F_{t-1}|}{P} \quad (16)$$

Onde:  $P$  = número de períodos.

O erro percentual absoluto médio (MAPE) considera desvios relativos ou percentuais no cálculo do erro; ele expressa precisão como uma porcentagem do erro, conforme observado na Eq. (17). É utilizado para relacionar o erro absoluto com valores de demanda, assim, valores próximos de zero podem aumentar expressivamente seu resultado.

$$EPAM_n = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{E_t}{|D_t|} \quad (17)$$

Outra forma de acompanhar o desempenho do modelo de previsão é observar o comportamento do erro em um gráfico de controle. Em geral, compara-se o valor do erro com o valor de 4 MAD para o limite superior e inferior. Se os valores dos erros calculados estiverem dentro da faixa aceitável (entre os limites de controle), o modelo de previsão está sob controle. Caso contrário, o modelo de previsão deve ser revisto. Assim, a cada nova previsão, o erro deve ser plotado, analisado e se constar alguma extrapolação dos limites, ações corretivas devem ser tomadas (TUBINO, 2006).

## 2.5 Gestão da Demanda

Segundo Alcântara (2010), as empresas estão cada vez mais em busca de identificar os valores do consumidor final e a possibilidade deles se transformarem em ofertas (MELO; ALCÂNTARA, 2010). Sendo assim, a gestão da demanda (DCM, do inglês *Demand Chain Management*) é um dos processos estratégicos que podem conduzir a tomada de decisão do presente, garantindo uma posição competitiva no futuro. A DCM permite a integração das necessidades do mercado, nivelando de modo estratégico a demanda e a capacidade operacional ao longo da cadeia de suprimentos (BARBOSA; CHAVES, 2012; MELO; ALCÂNTARA, 2009).

De acordo com Favaretto (2001), a gestão da demanda integra cliente e empresa, é responsável pelo planejamento apropriado das demandas externas e internas para que seja possível alcançar o equilíbrio entre as necessidades do mercado e o que pode ser fornecido pela produção. Logo, para que a DCM seja efetiva, é necessário primeiramente compreender tanto o mercado externo quanto o interno, pois ambos ditarão as práticas estratégicas e operacionais, direcionando ao melhor caminho para concretizá-las, através de análise de capacidades, restrições e oportunidades (HILLET OFTH et al., 2009; JUTTNER et al., 2007; MENTZER; MOON, 2004; RAINBIRD, 2004).

Alcântara (2010) afirma que antes de efetuar qualquer plano, é necessário realizar a previsão de vendas. Deve haver equilíbrio entre as necessidades dos clientes e a capacidade da empresa, a fim de minimizar as incertezas de oferta e demanda, além de melhorar o nível de serviço fornecido aos cliente, diminuição do nível de estoque e melhorias na disponibilidade de produtos (MELO; ALCÂNTARA, 2010).

## 2.6 Pesquisa de Mercado

A pesquisa de mercado avalia o comportamento da demanda por meio do levantamento dos fatores mais relevantes que influenciam na preferência do consumidor. Geralmente, a pesquisa tem como principal ferramenta a aplicação de questionários e a realização de entrevistas corpo-a-corpo com uma amostra do possível mercado demandante (IBOPE, 2015).

Segundo Moreira (2009), a demanda é determinada pelos consumidores, conseqüentemente, a opinião deles é fundamental para a elaboração da previsão. No entanto, esse tipo de pesquisa exige grande cuidado no planejamento, visto que é necessário estruturar a pesquisa, estabelecer os instrumentos de coleta de dados, criar um plano de execução e interpretar os resultados obtidos de maneira correta.

Ademais, a pesquisa de mercado visa a avaliação da demanda de um produto ou serviço por meio dos consumidores finais. Sendo assim, por meio de entrevistas, suposições sobre o mercado são testadas a uma amostra de consumidores da empresa. Tais entrevistas podem ser feitas utilizando correspondências, telefone ou diretamente em um mercado, loja, exposição ou feira. O método de pesquisa de mercado envolve técnicas estatística na análise dos resultados e normalmente é utilizado em previsões de demanda de longo prazo e também para novos produtos (SCHNEIDER; GUPTA, 2016).

No entanto, Ritzman e Krajewski (2004) citam a utilização desta técnica na previsão de curto, médio e longo prazo, destacando, no entanto, que a previsão é excelente para o curto prazo, boa para o médio e apenas razoável para o longo prazo. Além disso, destacam que esse método pode conter restrições em seus resultados e ideias imitativas ao invés de inovadoras, considerando que o ponto de referência do cliente pode ser limitado.

### 3 METODOLOGIA

Segundo a OECD (1993 apud FINEP, 2010), a pesquisa básica busca a compreensão dos fatos e fenômenos observáveis, sem intenções de que haja uso ou aplicação específica imediata. Já a pesquisa aplicada é caracterizada pela necessidade de resolver problemas concretos e mais imediatos, ou seja, tem finalidade prática (GIL, 1999; CERVO; BERVIAN, 2002; VERGARA, 2005). Sendo assim, quanto a natureza, a pesquisa aplicada se assemelha e entra em concordância com o trabalho em questão, visto que este visa a aquisição de novos conhecimentos a fim de solucionar um problema específico, envolvendo verdades e interesses.

Quanto à abordagem do problema, o presente trabalho possui metodologia quanti-qualitativa visto que além do uso de técnicas estatísticas também se preocupa com uma realidade que não pode ser quantificada, se concentrando também na dinâmica das relações sociais. Para Minayo (2001), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, enquanto segundo Chemin (2012), a pesquisa quantitativa mede as relações entre as variáveis. Ademais, Chemin (2012) acrescenta que a integração dos dados qualitativos e quantitativos, em uma mesma investigação, pode ser positivo quando os aspectos fortes e fracos delas se complementam.

O presente estudo é a uma pesquisa exploratória e descritiva. Exploratória, pois este tipo de pesquisa visa proporcionar maior familiaridade com o problema, buscando deixá-lo mais explícito ou a construir hipóteses. E descritiva, pois exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade (TRIVIÑOS, 1987).

Gil (1999) caracteriza o procedimento de levantamento pela interrogação direta de pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. Normalmente um grupo significativo de pessoas é envolvido para que posteriormente, utilizando-se de métodos quantitativos, gere os resultados e conclusões da pesquisa (GIL, 1999; BAPTISTA; CAMPOS, 2007).

Para a análise da série temporal foram coletados os dados de venda do mês de janeiro a agosto de 2021. Para a pesquisa de mercado foram aplicados questionários aos clientes da empresa, para o entendimento da razão do seu comportamento no ato da compra. Para isso, foi feita uma pesquisa de mercado aplicada a 42 clientes assíduos.

Com o intuito de estabelecer as bases para coleta de dados, os produtos foram divididos em famílias, sendo o objeto do estudo de caso a família dos itens de pronta-entrega. Após a obtenção dos dados, foi escolhido o modelo matemático mais apropriado conforme o comportamento dos dados e após tal definição o modelo foi aplicado e validado.

## **4 RESULTADOS**

### **4.1 Caracterização da Empresa**

A empresa em que foi realizado o estudo de caso é uma microempresa que atua no ramo de doces na cidade de São José do Rio Preto, fundada em junho de 2020. Desde o início funciona de forma autônoma e domiciliar, sendo os bolos e doces feitos por uma única colaboradora, também proprietária do negócio.

De início, os produtos eram feitos diariamente pela manhã, e anunciados em redes sociais. Os clientes efetuavam os pedidos virtualmente e as entregas eram feitas pela própria proprietária, na parte da tarde. No entanto, o crescimento da empresa nas redes sociais resultou em novos clientes e, conseqüentemente, no aumento da demanda. Logo, a capacidade de produção teve de ser aumentada, uma vez que a produção em apenas um período do dia não era capaz de atender a demanda. Ainda, surgiu a necessidade de vender o produto por meio de plataformas de delivery, seguindo a tendência do mercado imposta pelas restrições da pandemia do COVID-19.

### **4.2 Mapeamento da Realidade Empresarial**

A doceria trabalha com duas famílias de produtos: pronta entrega e encomendas. As encomendas devem ser feitas com antecedência mínima de três dias, e são voltadas para bolos, tortas e sobremesas mais elaboradas para aniversários, comemorações e confraternizações. Já a pronta entrega é disponibilizada de terça a domingo, com cardápios fixos que abrangem os itens individuais, divididos em 3 categorias: itens que contém bolo; itens que contém brownie; itens cremosos (que não contém brownie ou bolo).

A proprietária da empresa efetua a compra semanal das matérias-primas para atender a demanda neste período. Portanto, para que os estoques sejam dimensionados corretamente é de fundamental importância que a previsão de demanda semanal seja acurada. É importante destacar que altos estoques significam capital parado e, no caso de produtos alimentícios que possuem alta perecibilidade, podem resultar em desperdício de produtos por perda da data de validade.

A previsão de demanda na empresa era feita de maneira qualitativa, com base na experiência de mercado da proprietária, que se valia de informações como datas



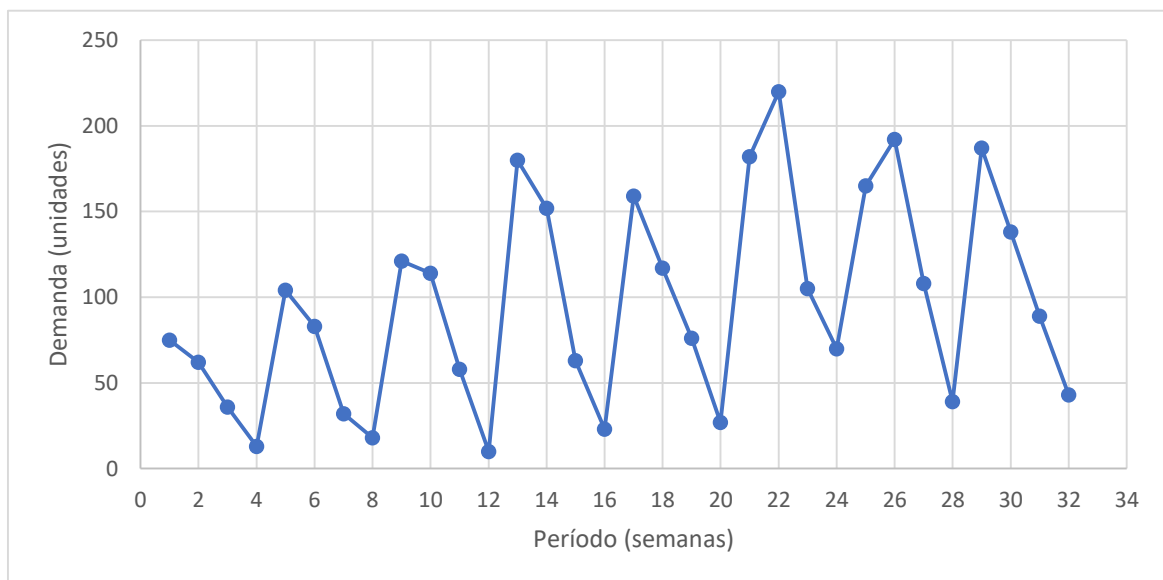
comemorativas, período de pagamento de salário, além de uma estimativa de aumento das vendas ao longo do tempo.

Neste sentido, para auxiliar a gestora nas tomadas de decisões da quantidade a ser comprada de matérias-primas para atender os itens de pronta entrega, foi desenvolvido um modelo quantitativo de previsão de demanda, baseado no comportamento da série temporal. A partir dos dados de demanda obtidos na plataforma de delivery, que começou a operar em janeiro de 2021, foi realizada a análise do comportamento da série temporal para definição do modelo matemático mais adequado, e posterior aplicação e validação do modelo.

### 4.3 Previsão de Demanda da Família de Pronta-Entrega

A Figura (1) apresenta a série temporal da demanda semanal da família de itens pronta-entrega. Considerando a semelhança na base de ingredientes dos produtos vendidos (massa e recheio), os dados foram agrupados de acordo com o somatório das vendas neste período. O período 1 refere-se à primeira semana do mês de janeiro, e o período 32 à última semana do mês de agosto.

Figura 1 – Série temporal da demanda semanal da família de pronta-entrega



Fonte: Dados da pesquisa

Como pode-se observar na Fig. (1), a família de pronta-entrega apresentou uma tendência de crescimento das vendas ao longo do tempo. Como a empresa iniciou as suas atividades em junho de 2020, e a partir daí tem investido na divulgação de seus produtos e na

venda por meio de diferentes plataformas, isso resultou em crescimento das vendas. Ainda, pode-se observar na série temporal que há um componente de sazonalidade mensal, sendo o ciclo sazonal igual a 4. Nota-se que as primeiras duas semanas do mês possuem o maior número de vendas, e as duas últimas semanas o menor volume de vendas. De acordo com a gestora, este comportamento se justifica devido a influência da data de pagamento dos clientes, que geralmente acontece até o quinto dia útil do mês. Porém, as datas comemorativas também têm influência direta nas vendas. No mês de junho, por exemplo, houve um aumento das vendas quanto comparado aos outros meses, o que pode ser explicado pela data do dia dos namorados.

A partir do comportamento da série temporal, e também com base nos valores de erro obtidos pela aplicação de outros modelos matemáticos, foi escolhido o método da decomposição da série temporal para a previsão, modelo multiplicativo (a amplitude do ciclo sazonal variou ao longo do tempo), uma vez que este modelo resultou nos menores valores de erros.

A partir da determinação do ciclo sazonal, aplicou-se a média móvel centrada para se obter os índices sazonais de cada período deste ciclo, sendo estes apresentados na Tab. (1).

Tabela 1 – Índices sazonais das semanas de venda

<b>Período</b>	<b>Índice Sazonal</b>
1	1,60
2	1,45
3	0,71
4	0,24

Fonte: Dados da pesquisa

Como mostrado na Tab. (1), nos períodos 1 e 2 o índice sazonal é maior do que 1, indicando que nesses períodos de cada ciclo a demanda fica acima da média semanal, em aproximadamente 60% e 45%, respectivamente. Por sua vez, os períodos 3 e 4 apresentam um índice sazonal menor do que 1, indicando que a demanda no terceiro e quarto período de cada ciclo é cerca de 30% e 76% menor do que o valor de demanda médio.

Uma vez definidos os índices sazonais, a próxima etapa do modelo consistiu em fazer a decomposição da série temporal, que se baseia em remover desta série os componentes de sazonalidade e de tendência, a fim de identificar quais destes estão atuando neste conjunto em particular e, posteriormente, calcular o valor previsto e o erro. A Tab. (2) apresenta o resultado da decomposição da série temporal da família de produtos de pronta-entrega.

Tabela 2 – Decomposição da série temporal dos produtos de pronta-entrega

Período	Demanda	Índice Sazonal	Dessazonalização	Tendência	Sem Tendência	Predição	Erro
1	75	1,59925	46,8970	42,5372	1,7632	68,0276	6,9724
2	62	1,45486	42,6158	46,4344	1,3352	67,5556	-5,5556
3	36	0,70719	50,9057	50,3316	0,7153	35,5940	0,4060
4	13	0,23871	54,4594	54,2288	0,2397	12,9450	0,0550
5	104	1,59925	65,0305	58,1260	1,7892	92,9580	11,0420
6	83	1,45486	57,0502	62,0232	1,3382	90,2351	-7,2351
7	32	0,70719	45,2495	65,9204	0,4854	46,6182	-14,6182
8	18	0,23871	75,4053	69,8176	0,2578	16,6662	1,3338
9	121	1,59925	75,6605	73,7148	1,6415	117,8884	3,1116
10	114	1,45486	78,3581	77,6120	1,4688	112,9146	1,0854
11	58	0,70719	82,0147	81,5092	0,7116	57,6425	0,3575
12	10	0,23871	41,8918	85,4064	0,1171	20,3874	-10,3874
13	180	1,59925	112,5528	89,3036	2,0156	142,8188	37,1812
14	152	1,45486	104,4774	93,2008	1,6309	135,5941	16,4059
15	63	0,70719	89,0850	97,0980	0,6488	68,6667	-5,6667
16	23	0,23871	96,3512	100,9952	0,2277	24,1086	-1,1086
17	159	1,59925	99,4216	104,8924	1,5158	167,7492	-8,7492
18	117	1,45486	80,4201	108,7896	1,0755	158,2736	-41,2736
19	76	0,70719	107,4676	112,6868	0,6744	79,6910	-3,6910
20	27	0,23871	113,1080	116,5840	0,2316	27,8298	-0,8298
21	182	1,59925	113,8033	120,4812	1,5106	192,6796	-10,6796
22	220	1,45486	151,2173	124,3784	1,7688	180,9532	39,0468
23	105	0,70719	148,4750	128,2756	0,8186	90,7152	14,2848
24	70	0,23871	293,2428	132,1728	0,5296	31,5510	38,4490
25	165	1,59925	103,1734	136,0700	1,2126	217,6099	-52,6099
26	192	1,45486	131,9715	139,9672	1,3717	203,6327	-11,6327
27	108	0,70719	152,7171	143,8644	0,7507	101,7395	6,2605
28	39	0,23871	163,3782	147,7616	0,2639	35,2722	3,7278
29	187	1,59925	116,9298	151,6588	1,2330	242,5403	-55,5403
30	138	1,45486	94,8545	155,5560	0,8871	226,3122	-88,3122
31	89	0,70719	125,8502	159,4532	0,5582	112,7637	-23,7637
32	43	0,23871	180,1349	163,3504	0,2632	38,9934	4,0066

Fonte : Dados da pesquisa

Da Tabela (2), primeiramente, para remover o componente sazonal dos dados para cada período dividiu-se a demanda com o seu respectivo índice sazonal, obtendo-se os dados dessazonalizados. A partir dos valores obtidos (coluna “Dessazonalização”), aplicou-se o método dos mínimos quadrados para determinar a equação de tendência ajustada, apresentada na Eq. (18). O componente de tendência ( $Y_t$ ) para um período de tempo ( $t$ ) específico foi

calculado inserindo os valores de tempo para cada observação no conjunto de dados na equação de tendência ajustada.

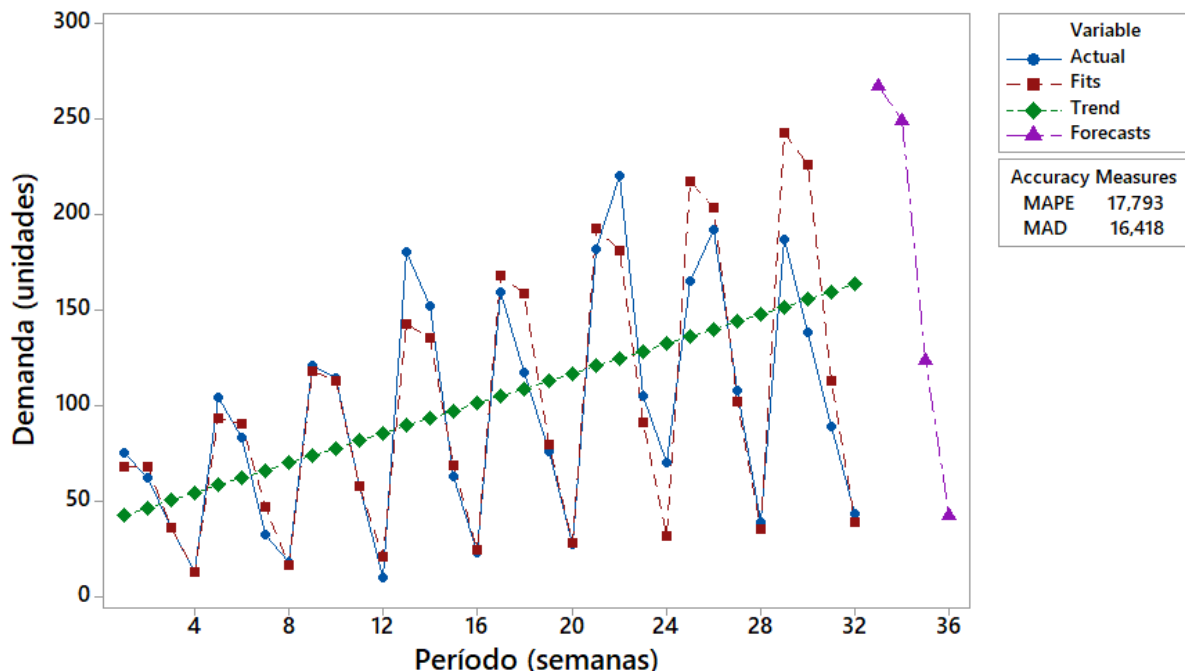
$$Y_t = 38,64 + 3,8972 \cdot t \quad (18)$$

A partir da aplicação da Eq. (18) obteve-se o componente de tendência da série temporal (coluna “Tendência”), que por sua vez também foi removido da série. Para tanto, dividiu-se a demanda de cada período por sua respectiva tendência, obtendo-se os valores apresentados na coluna “Sem Tendência”.

Por fim, uma vez removidos da série temporal os componentes de sazonalidade e de tendência, o próximo passo consistiu em fazer a previsão, multiplicando-se para cada período seus respectivos valores do índice de sazonalidade e de tendência (coluna “Previsão”). O erro de previsão (coluna “Erro”) é dado como a diferença entre a demanda real e a demanda prevista.

A Figura (2) mostra o gráfico do comportamento da demanda real e da demanda prevista para a família analisada.

Figura 2 – Comportamento da demanda real e da prevista

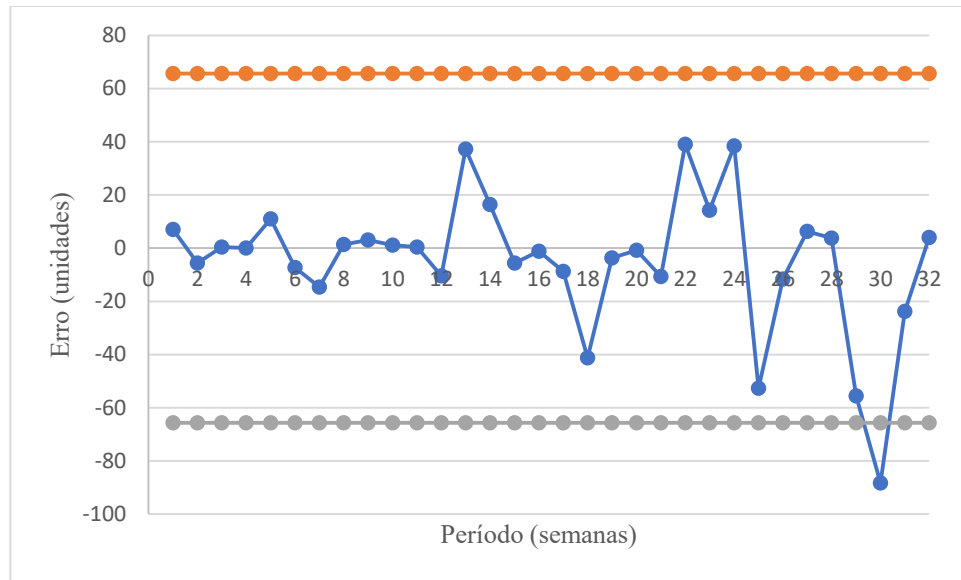


Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se na Fig. (2) que para a maior parte dos períodos a demanda real acompanhou o comportamento da demanda prevista. As medidas de acuracidade indicaram um MAD de

16,42 unidades, e um MAPE de 17,8%. Para o monitoramento do modelo foi aplicado o gráfico de controle  $\pm 4$  MAD, apresentado na Fig. (3). Como pode-se observar, apenas no período 30 o erro extrapolou o limite inferior do gráfico de controle, isto porque a demanda real foi menor do que a demanda prevista.

Figura 3 – Gráfico de controle 4 MAD para o erro de previsão



Fonte: Dados da pesquisa

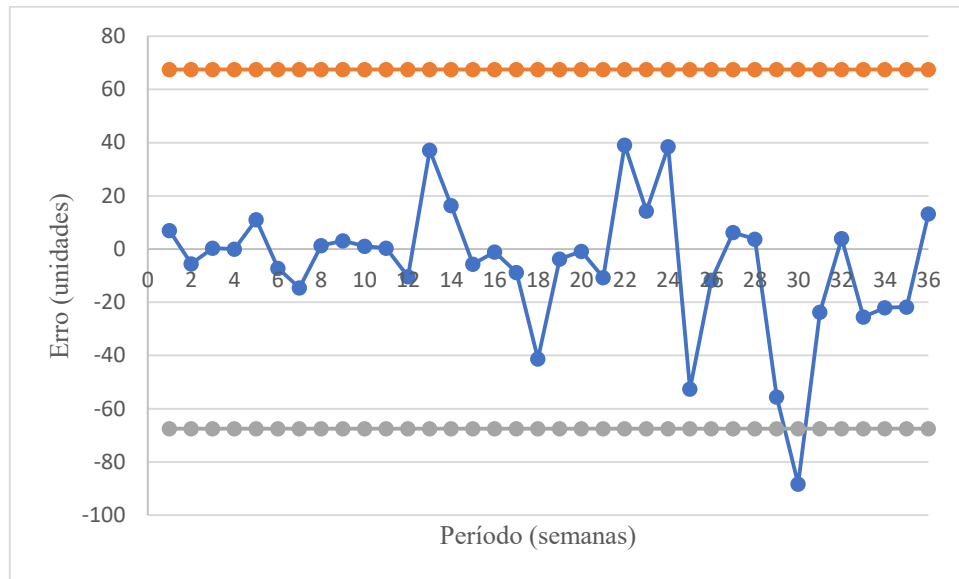
Uma vez validado o modelo de previsão fez-se a previsão de demanda para o mês de setembro de 2021 (períodos 33 a 36), estando os valores apresentados na Tab. (3), que também apresentam os dados de demanda real. O novo MAD foi de 16,9, e os valores de erro continuaram dentro dos limites de controle (Fig. 4), indicando que o modelo é aderente ao comportamento da demanda real.

Tabela 3 – Demanda prevista para os períodos 33 a 36

<b>Período</b>	<b>Demanda prevista (unidades)</b>	<b>Demanda real (unidades)</b>	<b>Erro (unidades)</b>
33	267,470	242	25,47
34	248,991	227	21,991
35	123,787	102	21,787
36	42,714	56	-13,286

Fonte: Dados da pesquisa

Figura 4 – Gráfico de controle 4MAD para o período previsto



Fonte: Dados da pesquisa

A partir da previsão da demanda semanal da família dos produtos de pronta-entrega, a próxima etapa do estudo de caso consistiu em calcular as necessidades semanais de matérias-primas para a fabricação dos produtos, conforme apresentado a seguir.

#### 4.4 Cálculo das Necessidades de Matérias-Primas

Uma vez que o modelo de previsão foi desenvolvido para a família de produtos, para o cálculo das necessidades de matérias-primas foi feita a desagregação, de acordo com o percentual de vendas de cada um (bolo, brownie ou cremes). A partir dos dados coletados, tem-se que os itens com bolo são responsáveis por 44% das vendas, os itens com brownie por 29,6% e, por fim, os itens cremosos com 26,4%.

As bases dos produtos que contém brownie ou bolo possuem em comum 50% dos ingredientes, em diferentes quantidades, conforme mostra a Tab. (4). Os valores apresentados referem-se à quantidade de itens necessários para a fabricação de uma receita, cujo rendimento, em unidades, também é apresentado na tabela.

Tabela 4 – Quantidade de ingredientes da base da massa

<b>Itens</b>	<b>Farinha de trigo (g)</b>	<b>Açúcar (g)</b>	<b>Ovos (unidades)</b>	<b>Manteiga (g)</b>	<b>Chocolate em pó (g)</b>	<b>Óleo (ml)</b>	<b>Fermento (g)</b>	<b>Chocolate em barra (g)</b>	<b>Rendimento (unidades)</b>
<b>Brownie</b>	90	250	4	120	50	-	-	300	12
<b>Bolo</b>	350	260	3	-	100	280	15	-	22

Fonte: Dados da pesquisa

Outra parte comum aos produtos do delivery são os recheios. Depois da base do recheio pronta esta é saborizada, resultando em diferentes sabores como ninho, morango ou chocolate. Tanto os itens que contém brownie quanto os que contém bolo, e também aqueles compostos somente por recheio (cremosos) possuem a mesma base de saborização, apresentada na Tab. (5). A quantidade de recheio colocada nos itens com bolo ou brownie equivale a metade da quantidade necessária para a montagem dos itens cremosos.

Tabela 5 – Quantidade de ingredientes da base do recheio

<b>Ingrediente</b>	<b>Quantidade (g)</b>	<b>Rendimento (unidades)</b>
<b>Leite condensado</b>	395	8 itens com bolo ou brownie ou 4 itens cremosos
<b>Creme de leite</b>	200	
<b>Chocolate branco</b>	50	

Fonte: Dados da pesquisa

A fim de estimar a quantidade semanal de compras dos ingredientes comuns à base das massas e à base do recheio, foi considerado o rendimento de cada receita (Tab. 4 e 5) e a previsão semanal do mês de setembro (Tab. 3). Para a base da massa, a quantidade de itens previstos e a quantidade de receitas necessárias para produzi-los estão apresentados na Tab. (6).

Tabela 6 – Quantidade de receitas da base da massa

<b>Período</b>	<b>Demanda prevista (unidades)</b>	<b>Itens com bolo (44%)</b>		<b>Itens com brownie (29,6%)</b>	
		<b>Quantidade</b>	<b>Nº Receitas</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Nº Receitas</b>
<b>33</b>	267	117	6	79	7
<b>34</b>	249	109	5	73	6
<b>35</b>	124	55	3	37	3
<b>36</b>	43	19	3	13	1

Fonte: Dados da pesquisa

A Tabela 7 apresenta a quantidade de recheio para os itens cremosos e para os itens que contém bolo ou brownie.

Tabela 7 – Quantidade de receitas da base do recheio

Período	Demanda prevista (unidades)	Itens cremosos (26,4%)		Itens com bolo ou brownie (73,6%)		Total de receitas
		Quantidade	Nº Receitas	Quantidade	Nº Receitas	
33	267	70	18	196	25	43
34	249	66	17	182	23	40
35	124	33	9	92	12	21
36	43	11	3	32	4	7

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir da quantidade de ingredientes da base da massa e do recheio (Tab. 4 e 5), e do total de receitas apresentada nas Tab. (6) e (7), calculou-se a quantidade de matéria-prima a ser comprada para atender a demanda prevista do mês de setembro, sendo os resultados apresentados nas Tab. (8) e (9).

Tabela 8 – Quantidade de matéria-prima para a base da massa do bolo e brownie

Período	Farinha de trigo (g)	Açúcar (g)	Ovos (unidades)	Manteiga (g)	Chocolate em pó (g)	Óleo (ml)	Fermento (g)	Chocolate em barra (g)
33	2.730	3.310	46	840	950	1.680	90	2.100
34	2.290	2.800	39	720	800	1.400	75	1.800
35	1.320	1.530	21	360	450	840	45	900
36	440	510	7	120	150	280	15	300

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 9 – Quantidade de matéria-prima para a base do recheio

Período	Leite condensado (g)	Creme de leite(g)	Chocolate branco (g)
33	16.985	8.600	2.150
34	15.800	8.000	2.000
35	8.295	4.200	1.050
36	2.765	1.400	350

Fonte: Dados da pesquisa



#### 4.5 Pesquisa de Mercado

Uma vez analisado o comportamento da demanda pela série temporal, foi realizado um estudo de mercado para levantar o perfil dos clientes no que diz respeito aos fatores que influenciam a sua demanda pelos produtos de pronta-entrega e, assim, serem traçadas estratégias de gestão da demanda.

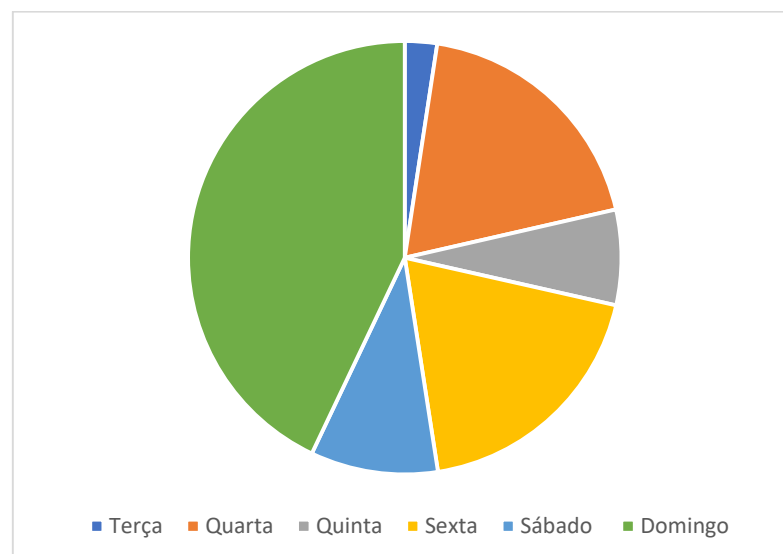
Para a pesquisa de mercado foram considerados os seguintes aspectos: como o cliente conheceu a empresa; preferência de dia da semana para compra; qualidade: cupom de desconto; entrega grátis; promoções; preço.

A pesquisa foi aplicada a 42 clientes assíduos da empresa, sendo 95,2% dos participantes do sexo feminino os outros 4,8% do sexo masculino. Ademais, mais de 80% do público da pesquisa se encontravam entre a faixa etária de 17 a 35 anos.

Uma vez que as redes sociais têm se tornado parte fundamental na aquisição de novos clientes, no questionário aplicado os participantes deveriam optar entre Instagram, aplicativos de delivery ou indicações de familiares ou amigos para explicarem a forma como conheceram a empresa. Os resultados mostraram que 56% dos clientes conheceram a empresa por meio das redes sociais, seguido das indicações (41%) e, por fim, diretamente pelo aplicativo de delivery (Ifood), com apenas 2%.

Quando questionados a respeito do melhor dia da semana para efetuarem seu pedido (Fig. 5), o domingo se apresentou como o dia preferido para compras, com 43% das respostas, enquanto a terça-feira ficou responsável somente por 2%.

Figura 5 – Preferências de dias para compras

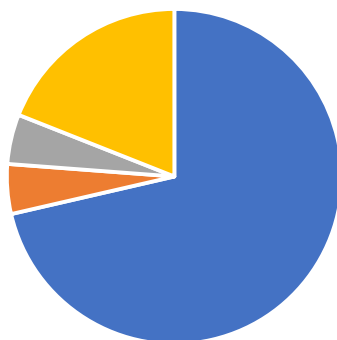


Fonte: Dados da pesquisa

Conforme mostrado na Fig. (6a), para 71,4% dos clientes o fator que mais influencia na compra é a qualidade do produto. No entanto, o preço também é um importante ganhador de pedidos, logo, as promoções tem muita influência na demanda, como mostrado na Fig. (6b). Estratégias como cupons de desconto e entrega grátis mostram-se menos efetivas na decisão de compra.

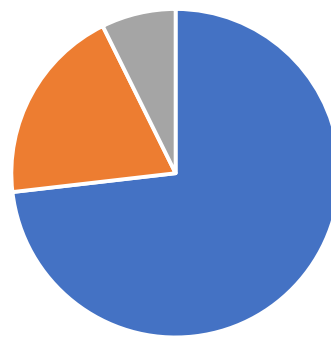
Figura 6 – a) Fatores que influenciam na decisão de compra; b) Influência de promoções

a)



■ Qualidade ■ Entrega grátis  
■ Cupom ■ Preço

b)



■ Muito ■ pouco ■ nada

Fonte: Dados da pesquisa

A partir da pesquisa de mercado, evidencia-se a importância das ações de marketing na gestão da demanda da empresa, que deve-se valer principalmente das redes sociais, tendo em vista que este é o maior canal de captação de novos clientes. Sendo assim, cabem ações de investimentos por parte da gestora para impulsionar as vendas por meio deste canal, como o tráfego pago.

Outra questão relevante apontada pela pesquisa de mercado é o direcionamento da empresa no que diz respeito a influenciar a demanda. Por exemplo, realizar promoções de redução de preço nas semanas de menor demanda, de maneira a usar a sua capacidade ociosa de mão de obra nestes períodos. Ainda, cabem também ações para aumentar a demanda nos dias da semana em que as vendas são menores, como as terças-feiras e quintas-feiras.

Além disso, é notável a divergência na quantidade de pedidos ao longo das semanas, e também na força que as ações promocionais possuem na tomada de decisão dos clientes. Dessa forma, cabe a loja utilizar de incentivos estratégicos, como cupons de desconto e frete grátis, nas semanas de baixa demanda.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho destacou a relevância da previsão da demanda em empresas de pequeno porte, tendo em vista que esta permite que os recursos financeiros sejam aplicados corretamente.

No entanto, mesmo havendo grande similaridade entre a demanda real e a prevista, é importante ressaltar que as previsões baseadas em modelos quantitativos são sempre sujeitas a erros de previsão, todavia, os valores fornecidos servem como base para auxiliar na tomada de decisão no momento das compras, a fim de que a demanda seja atendida sem desperdícios de ingredientes, espaço e capacidade tanto física quanto de produção.

Também foi possível compreender o comportamento da demanda quanto as suas preferências de produtos, dias de compra e o que de fato influencia na sua tomada de decisão. Dessa forma, a gestora poderá investir nas ações de marketing passíveis de resultados benéficos para a empresa.

A previsão efetuada pode ser prolongada para os demais meses, dessa forma, a gestão terá uma quantia para basear sua produção, principalmente em datas comemorativas, que possuem grande importância e são tão aguardadas no ambiente das docerias, podendo ter um aumento significativo nas vendas.

Para trabalhos futuros sugere-se que seja realizado o planejamento das necessidades de materiais (MRP), considerando-se a quantidade atual de estoque de cada uma das matérias-primas. Também, sugere-se que seja feita a previsão de demanda para cada produto individualmente, analisando a sazonalidade semanal da doceria.

## REFERÊNCIAS

- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: logística empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BARBOSA, Cesar Mangabeira; CHAVES, Carlos Alberto. **Um estudo sobre o gerenciamento da demanda nos sistemas de planejamento e controle da Engenharia de Produção**. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 8, 2012, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: p. 1-21.
- BOUZADA, M. A. C. **Aprendendo decomposição clássica: Tutorial para um método de análise de séries temporais**. TAC-Tecnologias de Administração e Contabilidade, p. 1–18, 2012.
- CHATFIELD, C. **The analysis of time series: an introduction**. [S.l.]: CRC press, 2016.
- CHEMIN, Beatris Francisca. **Manual da univates para trabalhos acadêmicos: planejamento, elaboração e apresentação**. Lajeado: Ed. da Univates, 2012.
- FAVARETTO, F. **Uma Contribuição ao Processo de Gestão da Produção pelo uso da Coleta Automática de Dados de Chão de Fábrica**. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- HILLETOFTH, P.; ERICSSON, D.; CHRISTOPHER, M. **Demand chain management: a Swedish industrial case study**. *Industrial Management & Data Systems*, v. 109, n. 9, p. 184-211, 2009.
- HOLT, C. C. **Forecasting Trends and Seasonals by Exponentially Weighted Averages**. ONR Memorandum, n. 52, Carnegie Institute of Technology, Pittsburgh, USA, 1957.
- KRUEGER, R. A.; CASEY, M. A. **Focus groups. A practical guide for applied research**. 3ª Ed. Thousand Oaks: Sage, 2000.
- LUSTOSA, L.; [et al.]; **Planejamento e controle da produção**. 4ª reimp. p. 52. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- LINSTONE, Harold A.; TUROFF, Murray. **The Delphi Method; techniques and applications**. New Jersey: Listone e Turof, 2002. Disponível em: . Acesso em: 8 set. 2015. <[http://revistadae.com.br/artigos/artigo\\_edicao\\_209\\_n\\_1705.pdf](http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_209_n_1705.pdf)>
- MARKOVÀ, I. et al. **Dialogue in focus groups: exploring socially shared knowledge**. London: Equinox, 2007. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/147496/000999425.pdf?sequence>>

MELO, Daniela de Castro; ALCÂNTARA, Rosane Lúcia Chicarelli. **A gestão da demanda em cadeias de suprimentos: uma abordagem além da previsão de vendas.** *Gestão & Produção*, São Carlos, v. 18, n. 4, p. 809- 824, 2011.

MEYRICK, J. **The Delphi method and health research.** v. 103, n.1, p. 7 – 16, 2003.

MINAYO, M. C. S. (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade.* Petrópolis: Vozes, 2001.

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

MORGAN, D. L. **Focus group as qualitative research.** 2ª Ed. Qualitative Research Method Series, 16. Thousand Oaks: Sage, 1997.

NUBANK. Microempreendedores Individuais (MEI) e seu papel recente na economia brasileira. Disponível em: <<https://blog.nubank.com.br/data-nubank-mei/#context>> Acesso em maio de 2021.

PELLEGRINI, F. R. **Metodologia para Implementação de Sistemas de Previsão de Demanda.** 2000. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, 2000

RITZMAN, Larry P; KRAJEWSKI, Lee J. **Administração da produção e operações.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

SÁFADI, C. M. Q. **Delphi: um estudo sobre sua aceitação.** In IV SemeAd (Seminários de Administração FEA-USP), 2001, São Paulo. Anais...São Paulo: FEA-USP.

SCHNEIDER, M. J.; GUPTA, S. **Forecasting sales of new and existing products using consumer reviews: A random projections approach.** *International Journal of Forecasting*, v. 32, n. 2, p. 243-256, 2016.

SILVER, M. **Estatística para administração.** [S.l.]: Atlas, 2000.

Souza, G., Samohyl, R., & Meurer, R. (2004, novembro). **Previsão do consumo de energia elétrica do setor industrial em Santa Catarina – um estudo comparativo entre diferentes métodos de previsão através de suas discrepâncias.** Anais do Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, São João Del Rey, MG, Brasil, 36.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas, 2005.

WINTERS, P. R. **Forecasting Sales by Exponentially Weighted Moving Averages.** *Management Science*, v. 6, n. 3, p. 324-342, 1960.