



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**FERNANDA SANTOS SOUZA**

**ANÁLISE DOS MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA PARA UM  
RESTAURANTE: UM ESTUDO DE CASO**

**SUMÉ - PB  
2022**

**FERNANDA SANTOS SOUZA**

**ANÁLISE DOS MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA PARA UM  
RESTAURANTE: UM ESTUDO DE CASO**

**Monografia apresentada ao Curso Superior de Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharela em Engenharia de Produção.**

**Orientador: Professor Me. Josean da Silva Lima Junior.**

**SUMÉ - PB  
2022**



S729a Souza, Fernanda Santos.

Análise dos métodos de previsão e demanda para um restaurante: um estudo de caso. / Fernanda Santos Souza. - 2022.

32 f.

Orientador: Professor Me. Josean da Silva Lima Junior.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Engenharia de Produção.

1. Previsão de demandas. 2. Restaurante - previsão de demandas. 3. Média exponencial móvel. 4. Planejamento e controle da produção. 5. Métodos de previsão de demanda. I. Lima Junior, Josean da Silva. II. Título.

CDU: 658.5(043.1)

**Elaboração da Ficha Catalográfica:**

Johnny Rodrigues Barbosa  
Bibliotecário-Documentalista  
CRB-15/626

**FERNANDA SANTOS SOUZA**

**ANÁLISE DOS MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA PARA UM  
RESTAURANTE: UM ESTUDO DE CASO**

**Monografia apresentada ao Curso Superior de Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharela em Engenharia de Produção.**

**BANCA EXAMINADORA:**

---

**Professor Me. Josean da Silva Lima Junior.  
Orientador – UAEP/CDSA/UFPG**

---

**Professora Me. Maria do Livramento Mamede Bezerra  
Examinadora Externa – Pós-Graduação UNIFIP**

---

**Professor Dr. Yuri Laio Teixeira Veras Silva.  
Examinador Interno – UAEP/CDSA/UFPG**

**Trabalho aprovado em 05 de outubro de 2022.**

**SUMÉ - PB**



## **AGRADECIMENTOS**

Toda honra e glória ao Senhor, que por durante todos esses anos esteve sempre comigo, me amparando nos momentos de dificuldade, e me dando discernimento para seguir e chegar até aqui, no começo do fim.

Aos meus pais, Danieli e Gilvan que desde o início não mediram esforços para a realização desse sonho. Saibam que todos os meus esforços sempre foram para orgulhar vocês.

Em especial a minha mãe, que desde o momento da aprovação acreditou em mim. E quando parecia que tudo ia dar errado, ficou ao meu lado, me lembrando que eu teria capacidade de vencer todo e qualquer desafio a qual seria proposto, sem ela eu não teria conseguido.

As minhas irmãs, Monalisa, Heloysa e Júlia, e aos demais familiares que me incentivaram, fosse com ações ou palavras, vocês foram de extrema importância.

A Dayanne, que nessa reta final se fez tão presente e importante, me apoiando, encorajando, e até ajudando. Sempre com muito amor e paciência, tornou-se parte do meu ciclo de combustível diário.

Aos meus professores, em especial a Tatiana Simões e Maria Creuza Borges, que além dos ensinamentos em sala de aula, me inspiraram como profissional e pessoa, sempre com conselhos ou até puxões de orelha, e assim se fizeram minhas amigas e minha família.

Ao meu orientador, Josean que aceitou estar neste desafio comigo, e me orientou com muita paciência e compreensão. Os teus conselhos foram muito importantes para a realização deste trabalho.

Aos meus colegas de turma, onde fiz amizades que levarei para vida e a todos que entraram na minha vida e contribuíram direta ou indiretamente.

Muito obrigada!

## RESUMO

Com a crescente competitividade do mercado, as empresas tem buscado um diferencial que traga destaque diante dos concorrentes, dessa forma, é preciso inovar e tornar eficientes os processos. Para um bom planejamento e controle da produção, é de suma importância conhecer os métodos de previsão de demanda, visto que, essas previsões permitem que os gestores consigam se planejar adequadamente para o futuro. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo analisar e encontrar o melhor método de previsão de demanda para um restaurante no interior do Rio Grande do Norte. Os métodos de previsão escolhidos foram: Média Exponencial Móvel, Método da Correlação e Método da Sazonalidade. O método que apresentou a menor somatória dos erros, sendo o resultado 4, foi o Método da Sazonalidade, divergindo em grandes escalas do Método da Correlação, onde o erro apresentado foi de 150, variação que inviabiliza implementação, partindo desta análise o método da Sazonalidade torna-se viável para aplicação.

**Palavras – chave:** Previsão de demanda; média exponencial móvel; correlação; sazonalidade.

SOUZA, Fernanda Santos. **Analysis of demand forecast methods for a restaurant: a case study**. 2022. 34f. (Bachelor Thesis). Curso de Engenharia de Produção, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé – Paraíba – Brasil, 2022.

### **ABSTRACT**

With the growing competitiveness of the market, companies have sought a differential that would make them stand out from their competitors; thus, it is necessary to innovate and make processes efficient. For a good production planning and control, it is of utmost importance to know the demand forecast methods, since these forecasts allow managers to plan adequately for the future. Thus, the present work aims to analyze and find the best demand forecast method for a restaurant in the interior of Rio Grande do Norte according to the data and information collected. The forecast methods chosen were: Exponential Moving Average, Correlation Method and Seasonality Method. The method that presented the lowest sum of errors, result being 4, was the Seasonality Method, diverging in large scales from the Correlation Method, where the error presented was 150, a variation that makes implementation unfeasible; based on this analysis, the Seasonality method becomes viable for application.

**Keywords:** Demand forecasting; exponential moving average; correlation, seasonality.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Fluxograma 1</b> - Metodológico .....	18
<b>Fotografia 1</b> - Salão do restaurante .....	21
<b>Gráfico 1</b> – Vendas do período em pesquisa .....	25
<b>Gráfico 2</b> – Comparação das previsões entre os métodos .....	26
<b>Tabela 1</b> – Média Exponencial móvel e erro de acordo com o período e coeficiente de ponderação .....	22
<b>Tabela 2</b> – Demanda real, previsão de demanda e erro de acordo com o método da correlação .....	23
<b>Tabela 3</b> – Previsão de demanda de acordo com o método da sazonalidade.....	26

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**IS** – Índice de Sazonalidade

**DR** – Demanda Real

**MMC** – Média Móvel Centrada

**PD** – Previsão de Demanda

**DM** – Demanda Média

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>1.1 Objetivos</b> .....	11
1.1.1 Objetivo Geral.....	11
1.1.2 Objetivos Específicos.....	11
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	12
<b>2.1 Planejamento e Controle da Produção</b> .....	12
<b>2.2 Gestão da demanda</b> .....	12
2.2.1 Previsão de demanda.....	13
2.2.2 Média Exponencial Móvel.....	13
2.2.3 Método de Correlação (Regressão Linear Simples).....	14
2.2.4 Método da Suavização Sazonalidade.....	15
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	17
<b>3.1 Classificação da pesquisa</b> .....	17
<b>3.2 Roteiro metodológico</b> .....	17
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	20
<b>4.1 Caracterização do empreendimento e processo produtivo</b> .....	20
<b>4.2 Diagnóstico do problema</b> .....	21
<b>4.3 Análise do processo de previsão de demanda</b> .....	21
4.3.1 Previsão pelo método da Média Exponencial Móvel.....	22
4.3.2 Previsão pelo método da Correlação.....	23
4.3.3 Previsão pelo método da Sazonalidade.....	25
<b>4.4 Proposta de melhorias</b> .....	27
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	28
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	29

## 1 INTRODUÇÃO

Diante do atual cenário econômico, com a crescente competitividade do mercado, tem sido constante a busca por um diferencial que traga destaque para as empresas diante dos concorrentes. Segundo Souza *et al.* (2017), para conseguir esse diferencial é preciso inovar e tornar eficientes os processos. Dessa forma, se faz necessário planejar e conhecer todos os processos de produção para assim inserir melhorias.

Diante as oscilações no mercado, a gestão das organizações busca por adquirir os melhores métodos de previsão de demanda, para que sirva de fundamentação em processos como tomada de decisões, realização de investimentos, programação de produção, contratação de colaboradores, realização da compra de equipamentos e matéria-prima. Além do que, a gestão da demanda também exerce função em razão de planejar, comunicar, influenciar e priorizar a demanda da melhor maneira possível (BARBOSA; CHAVES, 2012; CHOPRA; MEINDL, 2011).

Sendo assim, um bom planejamento e controle da produção é de suma importância conhecer os métodos de previsão de demanda, visto que, essas previsões permitem que os gestores consigam se planejar adequadamente para o futuro. O processo de previsão da demanda, segundo Fernandes e Godinho (2010), compreende cinco etapas: a identificação do objetivo, a definição da abordagem, a escolha do modelo, a elaboração da previsão e a interpretação dos resultados.

A identificação do objetivo da previsão é onde se definem que decisões serão impactadas com os resultados da previsão. A definição da abordagem é responsável por estabelecer se a previsão deverá utilizar métodos quantitativos ou qualitativos. A escolha do modelo de previsão e a elaboração da previsão é de suma importância pois é nesta fase que se define o modelo a ser adotado para fazer a previsão, respeitando todas as informações, sejam elas numéricas ou não, respeitando também todos os cenários encontrados a fim de garantir o menor erro no final. A situação mais provável será a base hipotética da previsão, e é a partir dela que serão tomadas todas as decisões para atender à demanda (ANDRADE, 2021).

Quanto à interpretação dos resultados é preciso fazer um monitoramento contínuo a fim de melhorar a precisão do método e corrigir parâmetros que possam ser modificados por alguma condição de mercado ou evento adverso (ANDRADE, 2021). Havendo alguma dessas alterações, de acordo com Campos (1992), as causas

devem ser estudadas através de modelos estatísticos, análise de falhas, controle estatístico dos processos e técnicas de desdobramento. Dessa forma, é possível gerir o processo de previsão da demanda e adequar a abordagem e o modelo escolhido.

## **1.1 Objetivos**

### 1.1.1 Objetivo Geral

Analisar métodos de previsão de demanda para um restaurante.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

1. Caracterizar o empreendimento e processo produtivo;
2. Realizar um levantamento bibliográfico dos métodos de previsão de demanda;
3. Determinar o método de previsão de demanda mais adequado para série histórica de dados.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Planejamento e Controle da Produção**

Segundo Linke (2015) o Planejamento e Controle da Produção (PCP) tem como sua responsabilidade a coordenação e aplicação de recursos para a produção, onde seja possível atender da melhor forma ao planejamento pré-estabelecido.

Para Russomano (2000), o PCP detém de 6 fundamentais funções, sendo elas a divulgação das ordens de produção, programação para a sequência da fabricação, designação da quantidade de produção, alterações da ordem de fabricação, gerenciamento de estoque e monitoramento do processo produtivo.

De acordo com Pozo (2010), o PCP adota o Sistema Toyota de Produção, que foi elaborado por Taiichi Ohno em 1970, onde é priorizado o quesito de produção sem desperdícios. Utilizado nas organizações como *Just in Time* (JIT), que emprega que nenhum produto seja comprado, transportado ou produzido antes do tempo.

### **2.2 Gestão da demanda**

De acordo com Favaretto (2001), a gestão da demanda, é a associação entre cliente e empresa, tendo a responsabilidade de planejar adequadamente todas as demandas, sejam externas ou internas, com a finalidade de atingir o equilíbrio entre a solicitação do mercado e o quanto a produção pode atender.

Deve haver concordância entre as necessidades dos clientes e a capacidade da empresa, onde conseqüentemente acontecerá a minimização de incertezas entre oferta e demanda, além de melhorias no nível de prestação de serviço ao cliente, diminuição dos níveis de estoque, e melhorias na disponibilidade de produto (MELO; ALCÂNTARA, 2011).

### 2.2.1 Previsão de demanda

A previsão da demanda refere-se a um processo que tem por objetivo estipular dados futuros utilizando meios estatísticos, matemáticos, econométricos e até mesmo a subjetividade. A demanda prevista, como o próprio nome indica, se trata de uma atividade onde a principal caracterização é deduzir o futuro em relação as vendas, tentando minimizar as incertezas, com o objetivo final de melhorias no processo empresarial e financeiro (GARCIA, 2011; MARTINS; LAUGENI, 1998).

Os métodos de previsão são divididos, geralmente em duas classes: métodos qualitativos e quantitativos. Os qualitativos são definidos por métodos de avaliação subjetiva e exploratória; enquanto os quantitativos caracterizam-se por aplicação de métodos de projeção histórica e causais (MAKRIDAKIS *et al.*, 1998):

1. Métodos qualitativos: são individuais e tem dependência do julgamento do consumidor. Recomendados para utilização quando há pouca disponibilidade de dados históricos (CHOPRA; MEINDL, 2011). O emprego deste método é visto quando há o desenrolamento de estratégias de longo e médio prazo e de novos produtos, onde ocorre incertezas de demandas (MAKRIDAKIS *et al.*, 1998).
2. Métodos quantitativos: definem abertamente como a previsão é estipulada. A lógica é diagnosticada através de operações matemáticas. As atividades incluem análise de dados históricos para verificação de processo (CAVALHEIRO, 2003).

As organizações buscam com mais frequência identificar as percepções de valor do consumidor final e em como elas podem se transformar em ofertas (MELO; ALCÂNTARA, 2011).

### 2.2.2 Média Exponencial Móvel

A média exponencial móvel, também conhecida como método de suavização exponencial simples, é um método quantitativo de previsão de demandas. Segundo Almeida e Cesar (2018, p. 20), “a previsão é obtida por meio da previsão anterior, acrescida do erro cometido por essa mesma previsão, corrigido por uma constante de

ponderação ( $0 < \alpha < 1$ )". Neste método, cada observação decresce no tempo de maneira exponencial (TUBINO, 2007).

Entre as vantagens desse método está a simples implementação e a fácil adaptação às mudanças na série de dados bem como a exigência de uma pequena quantidade de dados sendo considerado bastante preciso em relação aos modelos da mesma classe (GODINHO; FERNANDES, 2010).

O método busca corrigir erros a partir da demanda levantada, pelo meio dos coeficientes de ponderação, obtendo resultado com a utilização da Equação 1, a seguir:

$$(M_t = M_{t-1} + \alpha (D_{t-1} - M_{t-1})) \quad (1)$$

### 2.2.3 Método de Correlação (Regressão Linear Simples)

A análise de Regressão e Correlação são usadas quando se deseja estudar o comportamento simultâneo de duas ou mais variáveis para avaliação da informação desejada. Segundo Ribeiro (2009, p. 151), "a regressão estuda conjuntos de variáveis que se supõe estar numa relação de causa efeito" e a correlação "estuda o grau em que duas ou mais variáveis variam simultaneamente. Isto é, o grau de inter-relacionamento entre as variáveis".

Para Tubino (2007), a análise de regressão consiste na realização de uma análise estatística com o objetivo de verificar a existência de uma relação funcional entre uma variável dependente (Y) com uma ou mais variáveis independentes (X).

Partindo disto, segundo Tubino (2007) calcula-se o coeficiente de Pearson o qual varia entre -1 e 1 onde quanto mais próximo de zero for este valor, menor será a correlação entre as variáveis X e Y. Onde X significa o período, Y está relacionado a previsão e  $n$  simboliza o número de períodos observados. O coeficiente de Pearson é encontrado a partir da Equação 2:

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \cdot \sqrt{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2}} \quad (2)$$

A seguir, de acordo com Tubino (2007) são calculadas as variáveis  $a$  e  $b$ , onde  $a$  representa a intercessão no eixo do  $Y$ , e  $b$  expressa o coeficiente angular. Representadas nas seguintes Equação 3 e 4:

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \quad (3)$$

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

Onde segundo Tubino (2007) a partir de tais dados obtidos, é realizada o cálculo da previsão de demanda, pelo método da correlação, retratada pela Equação 5:

$$Y = a + bX \quad (5)$$

A regressão linear simples é utilizada para descrever a relação linear entre duas variáveis e costuma ser aplicada quando queremos prever o valor de uma variável pela outra, segundo Chein (2019). Em resumo, este método busca o mínimo erro possível (HOFFMANN, 2016).

#### 2.2.4 Método da Suavização Sazonalidade

Segundo o dicionário, o conceito de sazonalidade está relacionado às estações do ano, ou seja, são eventos que acontecem em determinadas épocas (FERREIRA, 2010). De acordo com Ferreira (2022, p. 13) “a sazonalidade é o componente que diz respeito a séries temporais que são influenciadas por fatores periódicos, podem ser diários, mensais, trimestrais, entre outros” reafirmando o conceito citado anteriormente.

O conceito de sazonalidade acaba tornando-se espontaneamente caracterizado por existir a nitidez de que alguns produtos vendem mais em determinados períodos como, por exemplo, roupas de frio no inverno e roupas de banho no verão (ALMEIDA, 2008).

Segundo Tubino (2007) para a obtenção do resultado pelo método da Sazonalidade, o qual leva em questão a demanda real, a demanda média, média

móvel centrada e o índice de sazonalidade para resultar na demanda prevista. Primeiramente, encontra-se a média móvel centrada dos períodos, seguido do cálculo do índice de sazonalidade representada na Equação 6:

$$IS = \frac{DR}{MMC} \quad (6)$$

De acordo com Tubino (2007) seguido do índice de sazonalidade, esta variável caracteriza-se por avaliar as variações de sazonalidade tornando possível a realização da previsão de demanda, utilizando da Equação 7:

$$PD = DM + (DM * (IS - 1)) \quad (7)$$

Ferreira (2022) afirma que todas essas ocasiões podem afetar o setor financeiro, seja de forma positiva ou negativa. Apesar da variação, a sazonalidade também pode ser projetada com precisão, visto que os movimentos sazonais não se alteram com grande frequência e as mudanças são lentas e previsíveis (MAKRIDAKIS, 1998).

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Classificação da pesquisa**

Este estudo pode ser classificado como uma pesquisa aplicada, com abordagem quantitativa, realizada em um restaurante no interior do Rio Grande do Norte na cidade de Jardim do Seridó tendo como foco a área das vendas de refeições, pois esta é a responsável pela maior contribuição na receita de vendas da empresa.

O método de Pesquisa Aplicada tem como objetivo gerar conhecimento para aplicação prática de soluções de problemas específicos que envolvem interesses locais, territoriais e regionais e a abordagem quantitativa é responsável por transformar em números as informações para classificá-las e analisá-las.

A abordagem quantitativa segundo Richardson et al. (2007) caracteriza-se pela utilização de instrumentos estatísticos, seja na fase de coleta ou tratamento dos dados, com o propósito de observar as relações por entre as variáveis.

Isto posto, em relação a natureza, esta pesquisa é identificada como aplicada, que segundo Trujillo Ferrari (1982, p. 171) enfatiza que a pesquisa tem capacidade de auxiliar teoricamente novos fatos para a realização de planejamentos de pesquisas novas ou até servindo para o entendimento teórico de certos setores de conhecimento.

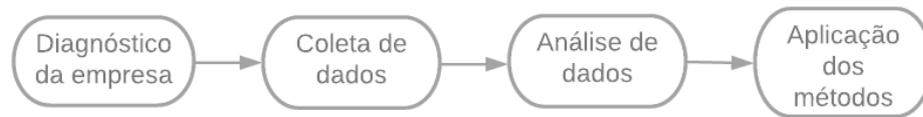
Levando em consideração o ponto de vista dos objetivos, este estudo é considerado como exploratório. Onde segundo Gil (2007) tem como propósito incorporar conhecimento a um determinado fenômeno.

Em conclusão, em relação aos procedimentos técnicos pode-se afirmar que se trata de uma pesquisa bibliográfica, que de acordo com Gil (2007) para a realização deste estudo foram empregadas uso de fontes bibliográficas.

#### **3.2 Roteiro metodológico**

Para elaboração do estudo foi seguido algumas etapas, no qual estão demonstradas no Fluxograma 1 e em seguida discutidas as mesmas.

### Fluxograma 1 - Metodológico



**Fonte:** Autoria própria (2022)

Para o entendimento, o Fluxograma 1, representa as quatro etapas da estruturação do estudo, posteriormente a definição das ações efetuadas.

*Diagnóstico da empresa:* A designação das dificuldades que a organização enfrentava, em um primeiro momento, foi feita a partir da observação do processo produtivo e em seguida, de análise no momento das vendas.

*Coleta de dados:* Os dados essenciais para os estudos foram coletados a partir de visitas técnicas e registrados manualmente. A pesquisa estendeu-se pelo período de doze semanas, entre 7 de março a 29 de maio do ano de 2022, no restaurante localizado na cidade de Jardim do Seridó - RN. Após a coleta, organização, tratamento, observação e o comportamento dos dados, foi testado alguns modelos e comparados entre eles, com objetivo de concluir qual modelo melhor se ajustou para série de dados, ou seja, aquele resultou o menor erro.

*Análise de dados:* Para análise de dados foi utilizado o software Microsoft Excel, incluindo a produção de quadros e gráficos.

*Aplicação dos métodos:* Os métodos de previsão de demanda escolhidos, baseados nas informações coletadas foram: Média Exponencial Móvel, Método da Correlação e Previsão de Sazonalidade, sendo utilizada a sazonalidade simples, que contribuem para as futuras tomadas de decisões.

- **Média Exponencial Móvel**

O primeiro modelo a ser utilizado foi o da Média Exponencial Móvel, onde as demandas reais, coeficientes de ponderação e previsões anteriores dão origem a tal modelo. Para a obtenção deste resultado, foi utilizada a Equação 1.

Para uma melhor análise, foram adotados três distintos coeficientes: 0,10; 0,50; 0,80; com o propósito de verificar o comportamento dos dados. Estes coeficientes, também chamados de indicadores, adotaram valores como sendo 0,10 de valor baixo, 0,50 valor médio e 0,80 valor alto, com a ideia de avaliar a influência desses coeficientes no erro, e conseqüentemente o que faz a melhor ponderação ou suavização dos dados. Os indicadores podem admitir valores entre 0 e 1.

- **Método de Correlação**

O segundo modelo utilizado, foi o método da correlação, o qual busca verificar se os dados são tendenciosos. Inicialmente, é necessária a realização do cálculo do Coeficiente de Pearson, encontrado a partir da Equação 2. Por conseguinte, são calculadas as variáveis  $a$  e  $b$ , representadas nas Equações 3 e 4. Concluindo com a realização da previsão de demanda, pelo método da correlação, retratada pela Equação 5.

- **Método de Sazonalidade**

O terceiro modelo utilizado, foi o método da sazonalidade. O qual obteve resultado do índice de Sazonalidade a partir da Equação 6. Conseqüentemente, adquirindo a previsão de demanda retratada na equação 7.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Este tópico irá ilustrar e argumentar sobre os resultados encontrados neste estudo. Onde será explicado os resultados de cada método, individualmente. Logo após haverá a comparação por entre os resultados e apontado qual seria o melhor método para implantação.

### **4.1 Caracterização do empreendimento e processo produtivo**

No restaurante Sabor de Casa, localizado em Jardim do Seridó – RN são produzidas refeições, onde o cliente pode optar entre consumo ou retirada no local. O empreendimento conta com 6 funcionários, sendo eles: 1 cozinheira, 3 auxiliares de cozinha, 1 churrasqueiro e 1 entregador. Entretanto, o maior contribuinte para a receita de vendas trata-se do consumo no local, onde além da refeição o cliente também pode estar fazendo o consumo de sucos, refrigerantes, cervejas, sorvetes e picolés, sobremesas e etc. Por essa razão o estudo foi realizado a partir deste quesito observado.

O processo produtivo inicia a partir do momento em que o cliente entra em contato, via internet com a organização ou no estabelecimento, realiza a escolha das opções que irão complementar a refeição, que será preparada por alguma auxiliar de cozinha, sucessivamente o consumidor pode optar entre a retirada no local ou delivery, mediante a escolha, o produto final é entregue.

A Fotografia 1 a seguir, ilustra o salão do restaurante, local disponibilizado para os clientes realizarem suas refeições.

**Fotografia 1 - Salão do restaurante**



**Fonte:** Autoria própria (2022)

#### **4.2 Diagnóstico do problema**

Por meio de visitas in loco, observações e *brainstormings* realizados com a gerência da empresa, foi possível concluir que o principal problema encontrado na organização é a falta de gestão da demanda, dificuldade está observada principalmente nas vendas, onde ocorria de a produção diária distinguir-se em grandes escalas da demanda.

#### **4.3 Análise do processo de previsão de demanda**

A análise dos processos de previsão de demanda foi feita por entre três distintos tipos de métodos, onde o principal ponto de averiguação observado foi a

somatória dos erros. O método que apresentasse a menor somatória, significa viabilidade de implementação.

#### 4.3.1 Previsão pelo método da Média Exponencial Móvel

A Média Exponencial Móvel apresentou nos cálculos de demanda números com erros que acabam invalidando a execução do método. Na Tabela 1 apresentam os testes e seus resultados.

**Tabela 1** - Média Exponencial móvel e erro de acordo com o período e coeficiente de ponderação

Período	Demanda Real	$M\alpha = 0,10$	Erro	$M\alpha = 0,50$	Erro	$M\alpha = 0,80$	Erro
1	444	-	-	-	-	-	-
2	481	444	37	444	37	444	37
3	372	447,7	-76	462,5	-91	473,6	-102
4	369	440,1	-71,1	417,3	-48	392,3	-23
5	425	433,0	-8,0	393,1	32	373,7	51
6	473	432,2	41	409,1	64	414,7	58
7	381	436,3	-55	441,0	-60	461,3	-80
8	324	430,8	-107	411,0	-87	397,1	-73
9	450	420,1	30	367,5	82	338,6	111
10	490	423,1	67	408,8	81	427,7	62
11	361	429,8	-69	449,4	-88	477,5	-117
12	343	422,9	-80	405,2	-62	384,3	-41
<b>Somatório</b>			<b>-291,0</b>		<b>-139,8</b>		<b>-115,9</b>

**Fonte:** Autoria própria 2022

Conforme mostrado na Tabela 1, foi encontrado como somatório do erro, nos três meses avaliados, um valor de -291,0 quando o coeficiente de ponderação ( $M\alpha$ ) aplicado for de 0,10, -139,8 quando  $M\alpha=0,50$  e -115,9 quando  $M\alpha=0,80$ .

Segundo Arbex (2011) a média exponencial móvel investiga os períodos mais recentes. Após realizados os testes deste modelo, é necessária a averiguação dos erros de previsão. Onde previsões que se aproximam dos dados reais, simbolizam erros de previsão baixos, portanto são os recomendados para adoção. Deferindo da descrição dos resultados encontrados nesse estudo, que apresentaram erros de previsão muito

alto. Desta forma, a média exponencial móvel não é um bom método de previsão de demanda para a unidade.

#### 4.3.2 Previsão pelo método da Correlação

A testagem do Método da Correlação, deu-se início com o cálculo do coeficiente de Pearson, seguido do cálculo das previsões. A Tabela 2 mostra os resultados.

**Tabela 2** - Demanda real, previsão de demanda e erro de acordo com o método da correlação

Nº de amostras	Demanda real	Previsão de demanda (y)	Erro
1	444	-	-
2	481	-	-
3	372	-	-
4	369	-	-
5	425	333	92
6	473	373	100
7	381	425	-44
8	324	399	-75
9	450	356	94
10	490	386	104
11	361	422	-61
12	343	403	-60
<b>Somatório</b>	-	-	<b>150</b>

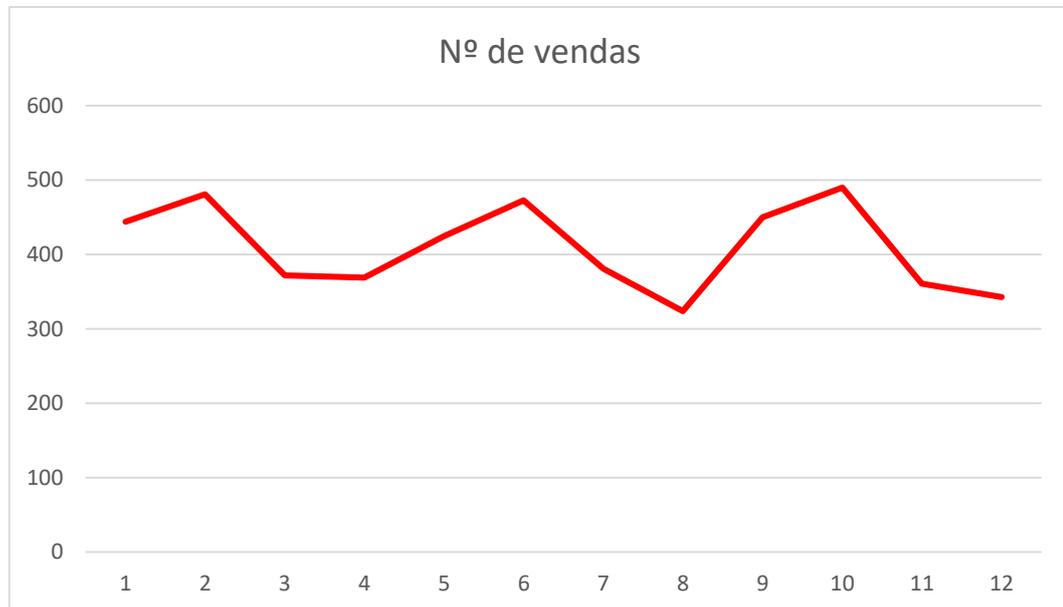
**Fonte:** Autoria própria (2022)

De acordo com o Quadro 2 pode-se observar a demanda real e a previsão segundo o método empregado, onde o erro encontrado refere-se a diferença entre as duas variáveis, sendo possível analisar o erro por cada amostra e também o somatório.

O valor do coeficiente de Pearson foi analisado separadamente e em conjunto. Resultando em, quando analisado à parte, ou seja, a cada mês do estudo, os resultados foram -0,78, -0,80 e -0,82. Já o resultado do agrupamento foi de -0,29. Segundo Gurajati e Porter (2011) o coeficiente de Pearson ( $r$ ) pode adotar os valores entre +1 e -1. Quando o resultante se aproximar de +1, simboliza uma mudança da

variável dependente e independente no mesmo sentido. Contudo, se o resultado se aproximar de -1 a mudança segue por sentidos opostos, e por fim se o coeficiente ocasionar o valor próximo a 0 aponta que não existe correlação entre as variáveis.

Podendo concluir que este método não seria aplicável, pois de forma agrupada, o valor de Pearson aproxima-se de 0, e tendo o erro da previsão onde o somatório se diverge em grandes escalas em relação a demanda real.

**Gráfico 1 - Vendas do período em pesquisa**

**Fonte:** Autoria própria (2022)

No Gráfico 1 pode-se observar como se comportam as vendas durante o período de estudo. Percebendo que os dados apresentam padrões sazonais, ou seja, que estabelecem comportamentos ou padrões que se repetem de tempos em tempos, ou em intervalos específicos, e este fato é exposto com o aumento da demanda no início dos meses e tendo uma queda significativa no fim do mês. Com isso, foi testado o método de previsão de sazonalidade.

#### 4.3.3 Previsão pelo método da Sazonalidade

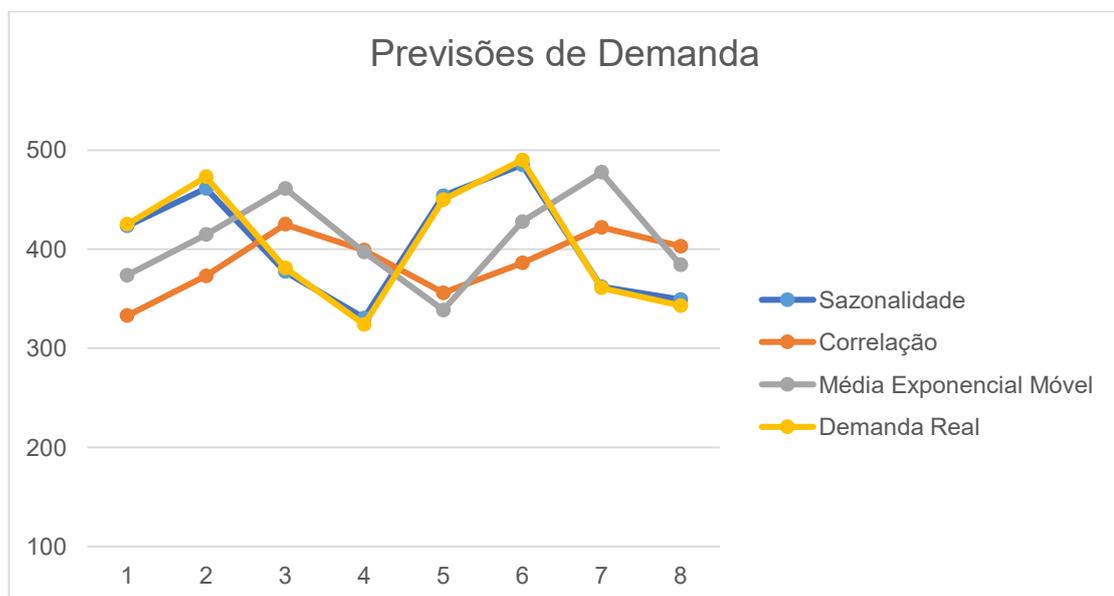
Para testagem deste método foi calculado inicialmente a MMC, seguida da média destes valores, obtendo 417 como demanda média, seguido do cálculo do IS para cada um dos períodos, posteriormente identificou-se a demanda prevista, concluindo com os Erros, segundo este método. A Tabela 3 informa todos os resultados.

**Tabela 3** - Previsão de demanda de acordo com o método da sazonalidade

Período	Demanda Real	MMC	IS	Demanda prevista	Erro
1	444	-	-	-	-
2	481	-	-	-	-
3	372	-	-	-	-
4	369	-	-	-	-
5	425	418	1,0163	424	1
6	473	427	1,1069	461	12
7	381	421	0,9056	377	4
8	324	409	0,7929	330	-6
9	450	413	1,0890	454	-4
10	490	421	1,1642	485	5
11	361	415	0,8689	362	-1
12	343	409	0,8378	349	-6
<b>Demanda média</b>		<b>417</b>			
<b>Somatória</b>					<b>4</b>

Fonte: Autoria própria (2022)

Conforme ilustra a Tabela 3, é possível analisar que a demanda prevista se aproxima da demanda real, consequentemente os erros obtidos não expressam relevância para com a previsão, tornando-se aceitáveis, fazendo com que o método se torne apto para implementação.

**Gráfico 2** - Comparação das previsões entre os métodos

Fonte: Autoria própria (2022)

Após apresentação dos dados obtidos através do método da sazonalidade e comprovação de que seria um método viável para aplicação, o Gráfico 2 ilustra o comportamento de todas as previsões realizadas neste estudo, reforçando a aplicabilidade do método da Sazonalidade.

#### **4.4 Proposta de melhorias**

Mediante as dificuldades apresentadas pela empresa e pelos resultados obtidos nesta pesquisa, a melhoria proposta se trata da implementação do método de Sazonalidade como previsão de demanda, para que a gestão de demanda realize a otimização da produção de acordo com a demanda apresentada.

Tendo em vista que o custo unitário para o cliente realizar a refeição no restaurante custa R\$ 17,00, caso houvesse a implementação do método da Sazonalidade, partindo do erro obtido, o lucro variaria aproximadamente R\$ 68,00, diferindo do caso de execução do método da Correlação, a qual iria variar em torno de R\$ 2.550,00 de perda para a empresa.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo foram testados três distintos tipos de previsão de demanda, foram elas: Média Exponencial Móvel, Método da Correlação e Método da Sazonalidade, onde encontrou-se resultados diferentes para cada um dos métodos.

De acordo com a Média Exponencial Móvel, foram testados três cenários divergentes, com os seguintes coeficientes de ponderação: 0,10, 0,50 e 0,80, onde o somatório dos erros de cada um foi: -291,0, -139,8, -115,9. Resultados estes que acabam invalidando a implementação do método.

Já sobre o Método da Correlação, inicialmente o Coeficiente de Pearson que indica a correlação entre os dados estudados, resultou em -0,29, apontando baixa correlação. Posteriormente feitos os cálculos das previsões, obteve-se o somatório dos erros, que foi 150. Este resultado diverge em grande quantidade da demanda real, o que torna este método inviável para aplicação.

Entretanto, o Método da Sazonalidade, retratou índices de sazonalidade para cada um dos períodos, resultando em demandas com números aproximados da Demanda Real, conseqüentemente o somatório dos erros decorreu-se sendo baixo, precisamente sendo 4, o que transforma este método como aplicável a esta pesquisa.

Feita análise entre a aplicação do método da Sazonalidade e Correlação, em termos de lucro para a organização, resultou na diferença de R\$ 2.482,00 que a empresa poderia deixar de faturar, caso houvesse a execução do método inadequado.

O presente trabalho teve como objetivo analisar e encontrar o melhor método de previsão de demanda para um restaurante. Durante a realização deste estudo, foi possível concluir que a empresa não adota nenhum tipo de previsão de demanda.

Por meio da obtenção de dados, foi possível analisar o comportamento da organização, observando principalmente a tendência e a sazonalidade de venda, sendo o Método de Sazonalidade o que melhor apresentou resultado podendo ser utilizado para a previsão da demanda e conseqüentemente para elaboração de estratégias.

Para trabalhos futuros, partindo deste estudo, seria a aplicação do método na empresa, auxiliando na tomada de decisões e observação do comportamento dos dados.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Adriana Aparecida Borin de; LEITE, Leandro Butier. **Manual de Metodologia da Pesquisa Aplicada**; Porto Feliz, 2017.
- ALMEIDA, Felipe Bairro de; CESAR, Henrique Peres. **Aplicação de métodos de previsão de demanda em uma indústria do setor alimentício**. 2018. 56 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenheiro de Produção, Faces/Ufu, Ituiutaba, 2018.
- ALMEIDA, Phillippo Morais. **Avaliação de ferramentas para análise de séries temporais e métodos de previsão**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, 2008.
- ANDRADE, Mario Celso Neves de. ANÁLISE DA DEMANDA. **Engenharia de Produção: Planejamento e Controle da Produção em Foco - Volume 1**, [S.L.], p. 21-36, 2021. Editora Científica Digital. <http://dx.doi.org/10.37885/201102189>.
- 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.
- CAMPOS, V. F. TQC – **Controle da Qualidade Total no Estilo Japonês**. Rio de Janeiro: Bloch, 1992.
- CAVALHEIRO, Darlene. **Método de Previsão de Demanda Aplicada ao Planejamento da Produção de Indústrias de Alimentos**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- CHEIN, Flavia. **Introdução aos modelos de regressão linear: um passo inicial para compreensão da econometria como uma ferramenta de avaliação de políticas públicas**. Brasília: Enap, 2019. 77 p.
- CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Gestão da cadeia de suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operações**. 4 ed. São Paulo: Pearson, 2011.
- CORDEIRO, Bruna Adriele Furtado. **Aplicação do modelo de média exponencial para a realização da previsão de demanda do setor leiteiro no Brasil**. Fortaleza: Abepro, 2015. p. 1-13
- 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.
- FERNANDES, F. C. & GODINHO FILHO, M. **Planejamento e Controle da Produção – dos Fundamentos ao Essencial**. São Paulo: Atlas, 2010

FERREIRA, Arthur Kozlowski. **Projeção de demanda sazonal: um estudo de caso em uma fábrica de sorvetes.** 2022. 53 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2022.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário da língua portuguesa.** 5. ed. Curitiba: Positivo, 2010. 2222 p. ISBN 978-85-385-4198-1.

GARCIA, Ravilo Altoé. **Análise dos métodos de previsão da demanda: estudo de caso em unidade distintas de uma escola de idiomas.** 2011. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2011.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GODINHO, M. F., & FERNANDES, F. C. **Planejamento e controle da produção: dos fundamentos ao essencial.** São Paulo: Atlas. (2010).

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica.** 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

HOFFMANN, Rodolfo. **Análise de regressão: uma introdução à econometria.** 5. ed. Piracicaba, 2016. 393 p. Disponível em:  
[https://www.esalq.usp.br/biblioteca/sites/default/files/Analise\\_Regress%C3%A3o.pdf](https://www.esalq.usp.br/biblioteca/sites/default/files/Analise_Regress%C3%A3o.pdf). Acesso em: 23 de Ago. 2022.

LINKE, P. P.; CHAVES, C.J.A.; ESPINHA, P.G.; TSUKUDA, F.; NARCISO, V.L.S. A importância do planejamento e controle de produção para as indústrias de confecções da cidade de Maringá-PR: A perspectiva dos gestores de produção. **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa, v. 9, n. 2, 2013.

MAKRIDRAKIS, S., WHEELWRIGHT, S.C., HYNDMAN, R.J. **Forecasting: methods and applications.** 3rd ed.- New York: Wiley, 1998.

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.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística.** São Paulo: Atlas, 2010.

RIBEIRO, Samuel de Oliveira. **Bioestatística.** São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, CESAD, 2009.

RICHARDSON, et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** 3. ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas, 2007

RUSSOMANO, V. H. **PCP: planejamento e controle da produção.** 6. ed. São Paulo: Pioneira, 2000

TRUJILLO FERRARI, Alonso. **Metodologia da pesquisa científica**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982.

TUBINO, D. F. (2007). **Manual de planejamento e controle da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas.