

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

THAINÁ CRISTINA FARIA CAMILO

PREVISÃO DE DEMANDA DE ALIMENTOS DE CESTA
BÁSICA EM UMA EMPRESA SUPERMERCADISTA

ITUIUTABA
2023

THAINÁ CRISTINA FARIA CAMILO

PREVISÃO DE DEMANDA DE ALIMENTOS DE CESTA BÁSICA
EM UMA EMPRESA SUPERMERCADISTA

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

Orientadora: Prof.^a Dra. Vanessa Aparecida de Oliveira Rosa

ITUIUTABA
2023

THAINÁ CRISTINA FARIA CAMILO

PREVISÃO DE DEMANDA DE ALIMENTOS DE CESTA BÁSICA
EM UMA EMPRESA SUPERMERCADISTA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Administração, Ciências Contábeis, Engenharia de Produção e Serviço Social da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia de Produção.

Ituiutaba, 31 de outubro de 2023

Banca Examinadora:

Prof.^a Dra. Vanessa Aparecida de Oliveira Rosa (orientadora)
Universidade Federal de Uberlândia

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

Prof. Dr. Marcus Vinícius Ribeiro Machado
Universidade Federal de Uberlândia

Dedico esse trabalho a Deus, aos meus pais e a todos os que me acompanharam durante toda essa jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me abençoar em mais uma etapa de conhecimento que aqui se encerra. Em especial aos meus pais, que nos momentos mais difíceis estiveram comigo e com certeza sem esse apoio eu não teria chegado ao fim.

A todos os amigos, colegas e familiares, que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, aos que me acompanharam nessa jornada e aos amigos que fiz aqui.

A minha orientadora, Profa. Dra. Vanessa, que foi peça-chave para que eu conseguisse finalizar este trabalho com êxito, sempre disposta a ajudar. Sou grata também a todos os professores com os quais tive o prazer de conviver e aprender os fundamentos da Engenharia de Produção.

A todos, muitíssimo obrigada!

RESUMO

Com o crescimento tanto da indústria quanto do comércio, sistemas produtivos de serviço ganham destaque. Assim, as empresas deste setor precisam aperfeiçoar e inovar em técnicas e em processos gerenciais mais eficazes. Neste cenário, a aplicação de técnicas de previsão de demanda é fundamental para facilitar o estabelecimento dos recursos necessários para uma empresa. Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho é aplicar métodos quantitativos de previsão de demanda para um mix de produtos alimentícios de cesta básica de uma empresa supermercadista, localizada na cidade de Ituiutaba-MG. O presente estudo é de natureza aplicada, e em relação aos objetivos, trata-se de uma pesquisa quantitativa, na qual foi realizado um estudo de caso. Os resultados mostraram que o modelo da decomposição clássica de série temporal foi aquele que apresentou menores valores de MAD e MAPE, e o gráfico de monitoramento 4 MAD indicou que o modelo é aderente.

Palavras-chave: Média móvel simples. Suavização exponencial simples. Decomposição clássica de série temporal. Erro de previsão. MAD. MAPE.

ABSTRACT

With the growth of both industry and commerce, productive service systems gain prominence. Therefore, companies in this sector need to improve and innovate more effective management techniques and processes. In this scenario, the application of demand forecasting techniques is essential to facilitate the establishment of the necessary resources for a company. In view of the above, the objective of this work is to apply quantitative demand forecasting methods for a mix of basic food products from a supermarket company, located in the city of Ituiutaba-MG. The present study is of an applied nature. In relation to the objectives, this is a quantitative research. Regarding the procedure, a case study was carried out. The results showed that the classical time series decomposition model was the one that presented the lowest MAD and MAPE values, and the 4 MAD monitoring chart indicated that the model is compliant.

Keywords: Simple moving average. Simple exponential smoothing. Time series decomposition. Prediction error. MAD. MAPE.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Método de previsão de demanda.....	5
Figura 2	Seleção de padrões de demanda.....	6
Figura 3	Series temporais dos produtos selecionados.....	14
Figura 4	Aplicação da média móvel simples para o arroz.....	15
Figura 5	Aplicação da média móvel simples para o feijão.....	15
Figura 6	Aplicação da média móvel simples para o óleo de soja.....	16
Figura 7	Aplicação da suavização exponencial simples para o arroz.....	17
Figura 8	Aplicação da suavização exponencial simples para o feijão.....	18
Figura 9	Aplicação da suavização exponencial simples para o óleo de soja.....	18
Figura 10	Aplicação da decomposição da série temporal para o arroz.....	21
Figura 11	Aplicação da decomposição da série temporal para o feijão.....	22
Figura 12	Aplicação da decomposição da série temporal para o óleo de soja.....	22
Figura 13	Monitoração do modelo de suavização exponencial para o arroz.....	24
Figura 14	Monitoração do modelo de suavização exponencial para o feijão.....	24
Figura 15	Monitoração do modelo de suavização exponencial para o óleo de soja de soja.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Produtos da subcategoria de cesta básica.....	13
Tabela 2	Definição dos modelos matemáticos e seus respectivos parâmetros.....	15
Tabela 3	Erro de previsão (MAD e MAPE) para os diferentes valores de n	17
Tabela 4	Erro de previsão (MAD e MAPE) para os diferentes valores de a	19
Tabela 5	Decomposição da série temporal do produto arroz.....	20
Tabela 6	Erro de previsão (MAD e MAPE) para os diferentes valores de n	23
Tabela 7	Comparação do erro de previsão (MAD e MAPE).....	23
Tabela 8	Demanda prevista para os períodos 37 a 45, do arroz, feijão e óleo de soja...	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA.....	2
1.1.1 OBJETIVO GERAL.....	2
1.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	2
1.2 JUSTIFICATIVA.....	2
2 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA	3
2.1 PREVISÃO DE DEMANDA.....	3
2.2 METODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA.....	4
2.3. MODELOS BASEADOS EM SERIES TEMPORAIS.....	5
2.3.1 MEDIA MOVEL SIMPLES.....	8
2.3.2 SUAVIZAÇÃO EXPONENCIAL SIMPLES.....	8
2.3.3 DECOMPOSIÇÃO CLÁSSICA DE SÉRIE TEMPORAL.....	9
2.4 ERROS DE PREVISÃO.....	10
3 METODOLOGIA	12
4 RESULTADOS	13
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	13
4.2 ANÁLISE DAS SERIES TEMPORAIS DOS PRODUTOS SELECIONADOS E DEFINIÇÃO DOS MODELOS DE PREVISÃO.....	14
4.3 APLICAÇÃO DO MODELO DA MEDIA MOVEL SIMPLES.....	15
4.4 APLICAÇÃO DO MODELO DA SUAVIZAÇÃO EXPONENCIAL SIMPLES.....	17
4.5 APLICAÇÃO DO MODELO DA DECOMPOSIÇÃO DA SERIE TEMPORAL.....	18
4.6 COMPARAÇÃO E VALIDAÇÃO DOS MODELOS DE PREVISÃO.....	22
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento tanto da indústria quanto do comércio, sistemas produtivos de serviço ganham evidência. Neste cenário destacam-se os supermercados, que tem como objetivo atender a demanda dos clientes por produtos variados, a pronta entrega. Principal canal de abastecimento dos lares, o varejo alimentar apresentou, em 2022, mais um ano de crescimento, alcançando a marca de R\$ 695,7 bilhões em faturamento, por meio da operação de todos os seus formatos e canais de distribuição (supermercado, hipermercado, atacarejo, mercado de vizinhança e *e-commerce*). O resultado registrado em 2022 representa 7,03% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional. Um desempenho obtido a partir da operação de um universo de estabelecimentos que também cresceu, chegando a um total de 94.706 lojas (ABRAS, 2023).

Neste cenário, a fim de aumentar a competitividade destas empresas, é de suma importância a aplicação de ferramentas de gestão. Neste sentido, prever a demanda possui um papel fundamental para o setor de planejamento e, por meio das informações adquiridas, são tomadas decisões de caráter comercial, operacional e financeiro, as quais influenciarão diretamente no resultado econômico de uma organização (Lustosa et al., 2008). Técnicas de previsão de demanda têm como função o gerenciamento dos recursos produtivos da empresa, de modo a melhorar o nível de serviço oferecido ao cliente (Tubino, 2009).

Para Lustosa et al. (2008), a previsão de demanda objetiva proporcionar importantes informações para melhor gerenciamento estratégico nas empresas, que assegurem atingir seus objetivos (Lustosa et al., 2008). Segundo Ballou (2006), a previsão dos níveis de demanda é vital para a empresa como um todo, à medida que proporciona a entrada básica para o planejamento e controle de todas as áreas funcionais, entre as quais logística, *marketing*, produção e finanças. Os níveis de demanda e os momentos em que ocorrem afetam fundamentalmente os índices de capacidade, as necessidades financeiras e a estrutura geral de qualquer negócio.

Tubino (2009) destaca que as previsões de demanda são realizadas utilizando-se métodos quantitativos, qualitativos ou uma combinação de ambos. O autor define as etapas segundo a seguinte ordem: objetivo do modelo; coleta e análise dos dados; seleção da técnica de previsão; obtenção das previsões e monitoramento do modelo.

Segundo Lustosa et al. (2008), os modelos quantitativos podem ser divididos entre métodos de projeção (médias móveis, suavização exponencial, projeção e tendência,

decomposição e modelos ARIMA), assim como de correlação (regressão simples, regressão múltipla e métodos econométricos).

Para Ballou (2006), a realização da previsão de demanda é um importante fator no processo decisório da organização, tornando-se característica vital, pois permite o controle de todas as entradas para planejamento e controle de todas as suas áreas funcionais. Diante do exposto, a seguir são apresentados os objetivos do presente trabalho.

1.1 Objetivos de pesquisa

1.1.1 Objetivo geral

Aplicar métodos quantitativos de previsão de demanda para um mix de produtos alimentícios de cesta básica de uma empresa supermercadista, localizada na cidade de Ituiutaba-MG.

1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar os produtos de maior relevância de vendas;
- Realizar o levantamento dos dados históricos de demanda destes produtos;
- Analisar a série temporal e definir os modelos matemáticos a serem aplicados;
- Comparar os resultados e validar os modelos de previsão.

1.2 Justificativa

A concorrência existente hoje faz com que as empresas busquem formas de atender seus clientes com agilidade e precisão, a fim de os conquistar e fidelizar. A realização da pesquisa justifica-se por ser a previsão de demanda essencial para que as empresas se mantenham competitivas no mercado. A utilização de uma técnica que torne a previsão mais precisa, deve fazer parte das estratégias de uma empresa, visto que por meio das ferramentas apropriadas a organização pode se tornar cada vez mais competitiva no ramo em que atua. Os dados obtidos por meio da previsão de demanda antecipam uma tomada de decisão certamente mais coerente e segura (Lustosa et al., 2008).

Assim, o trabalho justifica-se pelo fato da necessidade da aplicação de técnicas quantitativas de previsão de demanda no supermercado onde foi realizado o estudo de caso, tendo em vista que a falta de uma previsão acurada pode incorrer em excesso ou falta de produtos nas gôndolas. Esses fatores levam ao não atendimento pleno da demanda, reduzindo as vendas e, por consequência, os lucros da empresa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Previsão de demanda

Entende-se por demanda a disposição dos clientes ao consumo de bens e serviços oferecidos por uma organização. Essa demanda é influenciada por uma série de fatores, que se estendem desde as condições macroeconômicas até questões operacionais, como a disponibilidade do produto e preço no ponto de venda (Lustosa, 2008).

Moreira (2009) cita que a previsão de demanda, também conhecida como previsão de vendas, é um processo racional de busca de informações acerca do valor de vendas futuras de um item, ou um conjunto de itens. Tanto quanto possível, a previsão deve fornecer também informações sobre a qualidade e a localização dos produtos no futuro. Para a escolha da abordagem e técnica de previsão, é necessário que a organização tome três decisões: o que deve ser previsto, que tipo de técnica usar e que tipo de *software* (Krajewski; Ritsman; Malhotra, 2009).

De acordo com Moreira (2009) a previsão de demanda deve ser um trabalho realizado em conjunto em que todos os envolvidos, analisem custos, mercado, preços, vendas e pedidos. Uma previsão de demanda assertiva é capaz de trazer muitos benefícios para ajudar a empresa no mercado competitivo, muito por conta de tratar e trabalhar de forma qualitativa e/ou quantitativa, ou ainda na combinação das duas. Por isso, é importante haver estudos e aplicação dessa ferramenta nas mais diversas áreas e segmentos de mercado e pelas empresas.

Pellegrini e Fogliatto (2001) mencionam que 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, bem como sua habilidade em extrair destes dados informações relevantes.

Neste contexto, é de fundamental importância a análise correta do comportamento dos dados, que levam à escolha coerente do modelo de previsão e de como planejar, levando em

consideração o que foi analisado. Um planejamento bem feito e com base em estratégias bem definidas pode ser chave fundamental para o desenvolvimento da empresa, para que ela seja referência em qualidade e excelência.

Tubino (2009) classifica as previsões em dois tipos: longo prazo, utilizadas em aspectos estratégicos; e médio curto prazos, em aspectos táticos e operacionais. Os modelos de previsão de demanda são uma alternativa para a geração de projeções futuras acerca das vendas, permitindo decisões mais assertivas das organizações acerca do seu sistema produtivo, resultando em um maior nível de competitividade frente ao mercado.

2.2 Métodos de previsão de demanda

De acordo com Moreira (2009), os métodos de previsão podem seguir critérios variados, porém, a classificação mais simples provavelmente é aquela que leva em conta o tipo de abordagem ou tipo de instrumentos e conceitos que formam a previsão. Para este critério, os métodos podem ser qualitativos, quantitativos ou uma combinação de ambos.

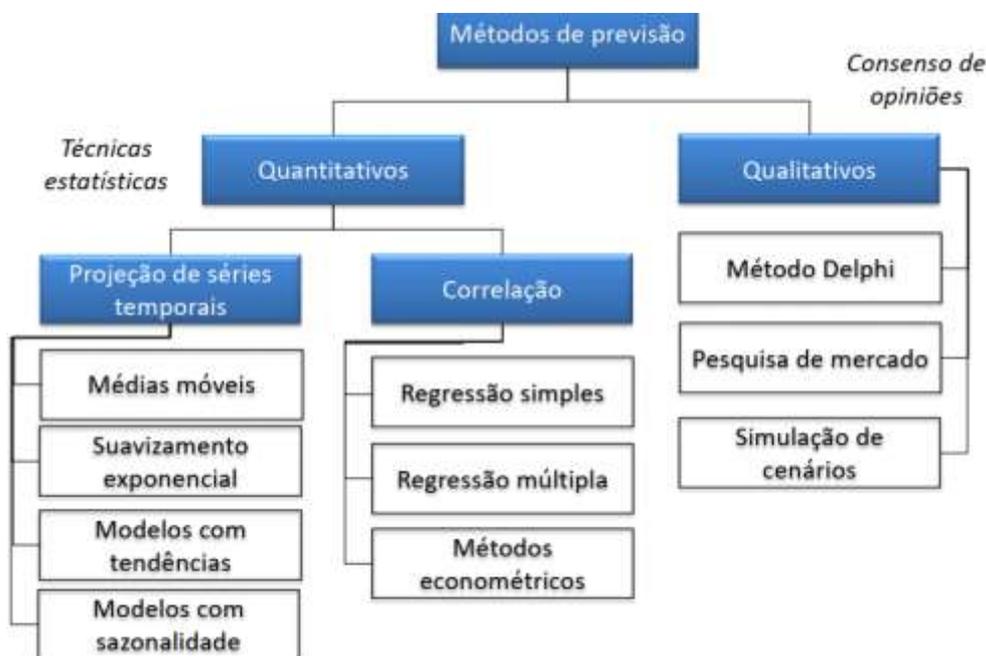
Os métodos qualitativos são baseados no julgamento e na experiência de pessoas que possam, com as suas próprias características, emitir opiniões sobre previsões futuras. Interpretada muitas vezes como visão ou *feeling*. Algumas técnicas mais comuns utilizadas neste método, segundo Krajewski, Ritsman e Malhotra (2009), são:

- opiniões de executivos: executivos se reúnem para desenvolverem em conjunto uma previsão. O grupo é composto de executivos de várias áreas do conhecimento, tais como *marketing*, finanças, produção, etc. O interesse do grupo é o planejamento estratégico.
- pesquisa junto a consumidores: os consumidores determinam a demanda; neste caso, se procede por meio de uma amostragem para uma pesquisa de mercado, o que pode gerar resultados satisfatórios.
- método Delphi: este é o mais conhecido na abordagem qualitativa, e consiste na construção de um questionário que é enviado a especialistas, que devem opinar nas regras determinadas para coleta e a depuração de opiniões e, juntos, chegarem a um consenso. Pode ser utilizado em previsões de longo alcance de demanda de produto, vendas de novos produtos e tecnológicas.

Por sua vez, de acordo com Albino (2007), os métodos quantitativos utilizam modelos matemáticos com base estatística, como forma de realizar a previsão, e se dividem em causais (ou de correlação) e de séries temporais. Nos modelos causais, a demanda de um item é

relacionada a uma ou mais variáveis internas ou externas à empresa, chamadas de variáveis causais. O PIB (Produto Interno Bruto), o número de alvarás expedidos, o consumo de certos produtos, são alguns exemplos de variáveis causais. Por sua vez, os modelos de séries temporais necessitam do conhecimento de valores passados de demanda; o termo indica uma coleção de valores da demanda tomados em instantes específicos de tempo. A expectativa é que a previsão de valores passados forneça informações adequadas para a previsão de valores futuros da demanda. A Figura 1 mostra os métodos de previsão de demanda destacados por Lustosa et al. (2008).

Figura 1 – Métodos de previsão de demanda



Fonte: Adaptado de Lustosa et al. (2008)

2.3 Modelos baseados em séries temporais

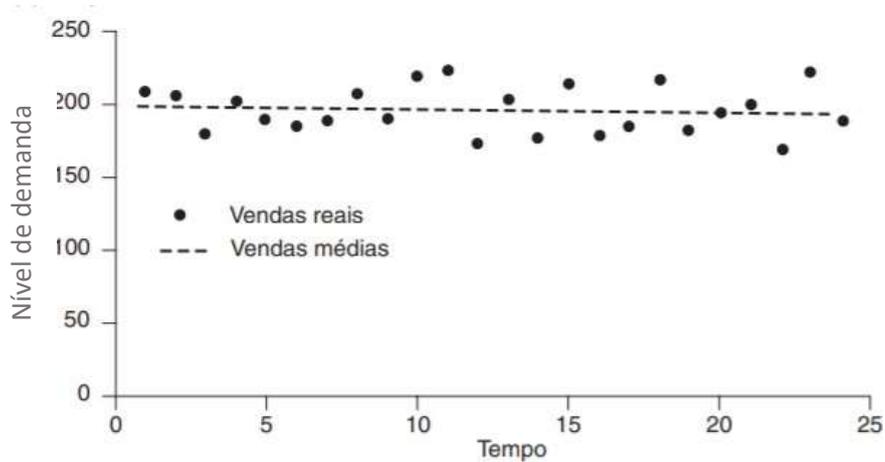
O objetivo da análise de séries temporais é determinar os padrões e modelos de comportamento das variáveis estudadas, para que possam ser usados para efeito de previsibilidade de valores futuros da série sob consideração (Ballou, 2006). As séries temporais podem ser divididas em quatro componentes: tendência, sazonal, cíclica e irregular (Figura 2).

A tendência representa o movimento de longo prazo causado nas vendas, por fatores como mudanças em população, mudanças no desempenho mercadológico da empresa, e mudanças na aceitação dos produtos e serviços da empresa pelo mercado. Por sua vez, a

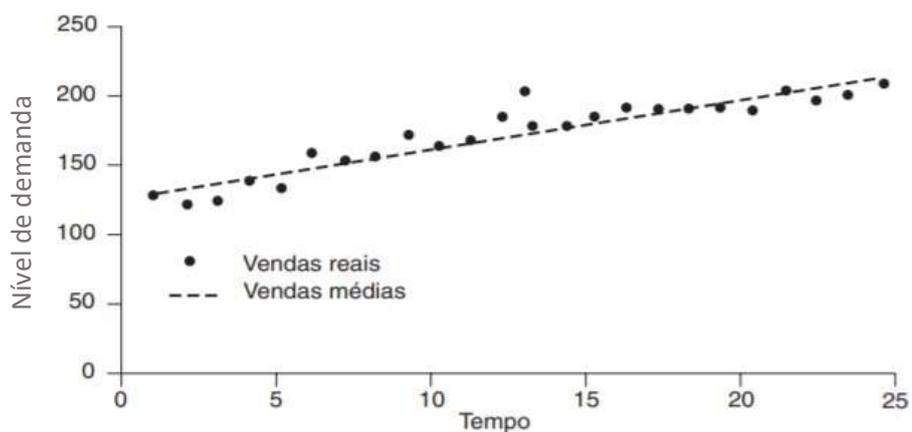
variação sazonal diz respeito aos altos e baixos na série que se repetem em períodos regulares de tempo. Entre as forças causadoras desta variação regular incluem-se as mudanças climáticas, os padrões de compra determinados por datas especiais, e a disponibilidade das mercadorias. Quanto a variação cíclica, esta consiste no aumento e redução gradual de longo prazo na demanda padrão. Por fim, a variação irregular, ou aleatória, é aquela parte das vendas totais não explicada por componentes de tendência, sazonais ou cíclicos.

Figura 2 – Seleção de padrões de demanda

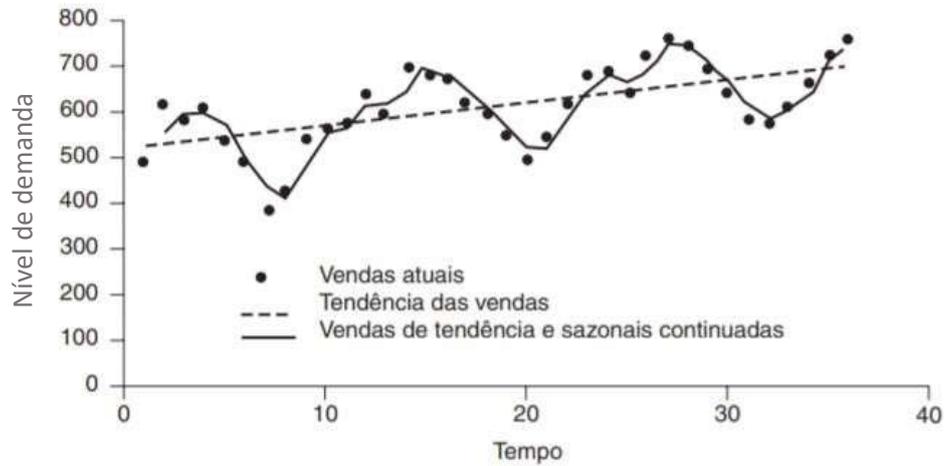
(a) padrão de demanda regular com variação aleatória, sem tendência e sem elementos sazonais



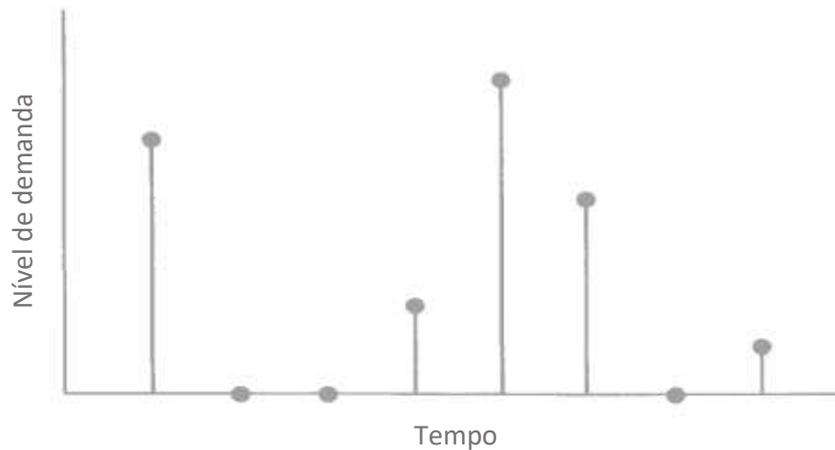
(b) padrão de demanda regular com variação aleatória e com tendência, mas sem elementos sazonais



(c) padrão de demanda regular com variação aleatória, com tendência e elementos sazonais



(d) padrão de demanda irregular



Fonte: Adaptado de Ballou (2001)

Para Godinho e Fernandes (2010), os métodos baseados em séries temporais seguem o princípio de que os mesmos fatores que influenciaram o passado influenciarão no futuro. Quando a série temporal apresenta demanda média, os métodos de média móvel, média móvel ponderada e suavização exponencial simples podem ser empregados. Se apresenta movimentos de tendência e/ou sazonalidade, pode-se aplicar, dentre outros, o método de Holt, para dados apenas com tendência, ou os modelos de Holt-Winters e decomposição clássica de série temporal, para dados com tendência e/ou sazonalidade (Lustosa et al., 2008).

A seguir são apresentados os métodos de previsão aplicados no presente trabalho, a saber: média móvel simples; suavização exponencial simples; decomposição da série temporal.

2.3.1 Média móvel simples

A média móvel simples faz a estimativa da demanda a partir de n dados de períodos anteriores (Martins; Laugeni, 2005). Para Moreira (2011), esse método pode ser eficiente quando se tem uma demanda estacionária; porém, não é eficiente para variações de tendência e sazonalidade na demanda. A Equação 1 é utilizada para o cálculo das médias móveis simples (Lustosa et al., 2008).

$$M_t = \frac{\sum_{i=1}^t D_i}{t} \quad (1)$$

Sendo:

M_t = média móvel de t períodos;

D_i = demanda no período i ;

t = número de períodos

i = índice do período ($i = 1, 2, 3, 4, \dots$).

2.3.2 Suavização exponencial simples

Segundo Fernandes e Godinho Filho (2010), este método consiste na utilização de pesos que decrescem exponencialmente conforme os dados avançam para o passado. Cada previsão realizada é obtida em relação a previsão anterior, porém, diferentemente da média móvel, um fator de erro é acrescido para a realização do cálculo.

Esse erro consiste na subtração da demanda do período anterior (D_{t-1}) pela previsão do período anterior (M_{t-1}), corrigido por um coeficiente de suavização (α). Este coeficiente deve assumir valores que variam entre 0 a 1, sendo ajustado pelo previsor. Quanto maior o valor de α , mais rápido o modelo de previsão irá reagir conforme a real variação da demanda. Caso contrário, as previsões se sujeitarão a ficarem defasadas da demanda real mais recente. Além disso, quando for utilizado um valor muito alto de α , há grandes chances de ocorrer variações aleatórias nas previsões obtidas.

O cálculo da previsão de demanda utilizando a suavização exponencial simples é feita a partir da Equação 2 (Lustosa et al., 2008).

$$M_t = M_{t-1} + \alpha(D_{t-1} - M_{t-1}) \quad (2)$$

Sendo:

M_t = previsão para o período t ;

M_{t-1} = previsão para o período $t - 1$;

α = coeficiente de suavização;

D_{t-1} = demanda do período $t - 1$.

2.3.3 Decomposição clássica de série temporal

De acordo com Pellegrini e Fogliatto (2001), a decomposição utiliza formulações matemáticas simples para separar a série em quatro componentes principais (tendência, ciclo, sazonalidade e termo aleatório), a partir dos quais são feitas as previsões.

As variações sazonais nos dados das séries temporais são apresentadas como movimentos para cima e para baixo que se repetem com regularidade (ciclo sazonal), podendo ser espaçadas igualmente em dias, semanas, meses, anos, etc. Por exemplo, em um ciclo sazonal trimestral, tem-se que a cada três meses o comportamento da série se repete. A sazonalidade é expressa em termos do valor do desvio da série. Assim, se a série varia ao redor de um valor médio, a sazonalidade a acompanha; se a série apresenta tendência, então os valores da sazonalidade seguem a linha de tendência (Stevenson, 2001).

O valor aplicado sobre a média, ou sobre a tendência, é conhecido como índice de sazonalidade ou coeficiente sazonal, e por sua vez pode ser aditivo ou multiplicativo. Segundo Ballou (2001), 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.

Os modelos aditivo e multiplicativo podem ser calculados conforme a Equação 3 e 4, respectivamente, seguindo os parâmetros utilizados por Moreira (2008):

$$Y = (T) + (S) + (C) + (i) \quad (3)$$

$$Y = (T) \cdot (S) \cdot (C) \cdot (i) \quad (4)$$

Sendo:

Y = valor da série (demanda prevista);

T = componente de tendência;

S = componente de sazonalidade;

C = componente cíclica;

i = resíduo devido a flutuações irregulares.

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 Erros de previsão

A precisão da previsão refere-se ao quão próxima as previsões chegam dos dados reais. Os indicadores são utilizados para verificar medidas de desempenho do nível de precisão. Há fatores externos que afetam a demanda, dentre eles fatores econômicos, ações do governo, gosto dos consumidores, imagem do produto, ações dos competidores, disponibilidade e custo de produtos complementares (Pereira et al., 2006).

Neste sentido, Tubino (2009) ressalta que não existe uma técnica de previsão de demanda que pode ser empregada em todas as situações. Ademais, todo processo de previsão apresenta erros. Porém, estes podem ser minimizados por meio da utilização do método apropriados. Por isso, deve-se monitorar o modelo e, quando necessário, ajustá-lo.

Conforme Fernandes e Godinho Filho (2010), o erro de previsão ocorre de duas formas. A primeira seria pelo fato da escolha inadequada do método e dos parâmetros de previsão que foram utilizados. Já a segunda pode ser atribuída devido à aleatoriedade do mercado, o que pode acarretar mudanças imprevisíveis nos valores que foram encontrados pelos métodos.

De acordo com Lustosa et al. (2008), o erro de previsão pode ser calculado de diversas formas, e o indicador básico dessa medida é comparar o valor da demanda real com a demanda prevista, conforme mostrado na Equação 5.

$$E_t = D_t - F_{t-1} \quad (5)$$

Sendo:

E_t = erro de previsão no período t ;

D_t = demanda real para o período t ;

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

A partir do valor de erro obtido pela aplicação da Equação 5, pode-se calcular o desvio absoluto médio (MAD – *Mean Absolut Deviation*), conforme Equação 6. Este valor de erro é utilizado para calcular o desvio-padrão do componente aleatório, e na escolha de métodos e parâmetros de previsão. Valores altos de MAD indicam problemas com o método de previsão empregado ou com os parâmetros utilizados, ou seja, valores menores indicam um ajuste melhor.

$$MAD = \frac{\sum |D_t - F_{t-1}|}{n} \quad (6)$$

Sendo:

n = número de observações;

D_t = demanda real para o período t ;

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

Outra alternativa para a avaliação dos erros resultantes das previsões é o erro percentual absoluto médio (MAPE – *Mean Absolute Percentual Error*), conforme Equação 7. O MAPE é uma medida de erro relativo que usa valores absolutos para impedir que os erros positivos e negativos cancelem uns aos outros, e usa erros relativos para permitir que se compare a precisão da previsão entre métodos de série temporal.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|D_t - F_t|}{|D_t|} * 100 \quad (7)$$

Uma vez calculados os valores de erro de previsão, deve-se acompanhar o desempenho do modelo de previsão ao longo do tempo, com o objetivo de verificar a acuracidade dos valores previstos, identificar, isolar ou corrigir variações anormais, bem como permitir a escolha de métodos ou parâmetros mais eficientes.

Para tanto, pode-se observar o comportamento do erro em um gráfico de controle 4 MAD, que equivale a 3 desvios-padrão, para cima ou para baixo, não devendo os valores de

erro ultrapassarem os limites superior e inferior do gráfico de controle. Se os valores dos erros calculados estiverem dentro da faixa aceitável, o modelo de previsão está sob controle. Caso contrário, o modelo 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).

3 METODOLOGIA

Uma pesquisa pode ser classificada quanto a sua natureza em pesquisa aplicada ou básica. O presente estudo é de natureza aplicada, uma vez que é caracterizada pela necessidade de resolver problemas concretos, ou seja, tem finalidade prática (Schwartzman, 1979). No que se refere aos objetivos trata-se de uma pesquisa quantitativa, pois utilizou modelos matemáticos para realizar os cálculos relacionados à previsão de demanda. Conforme Godoy (1995), este tipo de pesquisa parte de um plano pré-estabelecido, com hipóteses e variáveis definidas, e a quantificação dos resultados precisos é importante, para evitar análises errôneas.

Em relação aos objetivos, trata-se de uma pesquisa descritiva. Conforme Gil (2010), este tipo de pesquisa busca descrever um fenômeno ou situação em detalhe, abrangendo com exatidão as características de um indivíduo ou de uma situação.

Quanto ao procedimento foi realizado um estudo de caso, no qual selecionou-se um objeto de estudo com o propósito de aprofundar seus aspectos característicos (Gil, 2004). Foi selecionada uma empresa de médio porte do setor de supermercados, que abastece grande parte dos bairros próximos a ela.

A técnica de coleta dos dados foi realizada primeiramente por meio de entrevistas informais com o gestor da empresa, e posteriormente foi solicitado o histórico de vendas dos produtos, que foram disponibilizados em planilhas eletrônicas. Os dados coletados referem-se à demanda dos produtos no período de janeiro de 2020 a dezembro de 2022.

Após a coleta dos dados definiu-se os itens a serem tratados no estudo de caso. Posteriormente, foi realizado o tratamento dos dados em planilhas eletrônicas e no *software* estatístico Minitab[®], em que foram gerados os gráficos com o objetivo de analisar o comportamento das séries temporais. O próximo passo consistiu na escolha dos modelos matemáticos a serem testados. Em seguida, foi realizada a aplicação dos modelos no Microsoft Excel[®]. A partir dos resultados, os valores de erro foram comparados entre si, para identificação do modelo que apresentou as previsões mais acuradas. Por fim, foi apresentado o monitoramento deste modelo, por meio do gráfico de controle 4 MAD.

4 RESULTADOS

4.1 Caracterização da empresa

Para o estudo foi selecionada uma empresa de médio porte do setor de supermercados, localizada no interior de Minas Gerais, na região do Alto Paranaíba. A empresa possui uma alta variedade de produtos nas categorias alimentícia, limpeza, cosméticos, higiene pessoal e utensílios domésticos. Por sua vez, cada categoria é composta por subcategorias. A categoria de alimentos possui as seguintes subcategorias: cesta básica, massas, enlatados, laticínios, hortifrutis, congelados, cereais matinais, farináceos, bebidas, açougue, padaria e confeitaria.

A partir das entrevistas realizadas com o gerente, este informou que os itens de cesta básica são aqueles de demanda mais relevante, uma vez que a venda destes impulsiona a compra pelo consumidor de outras mercadorias. A subcategoria de cesta básica possui 11 tipos de itens, de diferentes marcas, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Produtos da subcategoria de cesta básica

Item	Número de marcas comercializadas	% de vendas da marca mais vendida
Arroz	6	47%
Feijão	7	33%
Óleo de soja	3	61%
Açúcar	5	41%
Macarrão	11	22%
Farinha de trigo	5	34%
Extrato de tomate	7	29%
Farinha de mandioca	6	30%
Fubá	3	44%
Café	6	27%
Sal	4	30%

Fonte: Autor (2023)

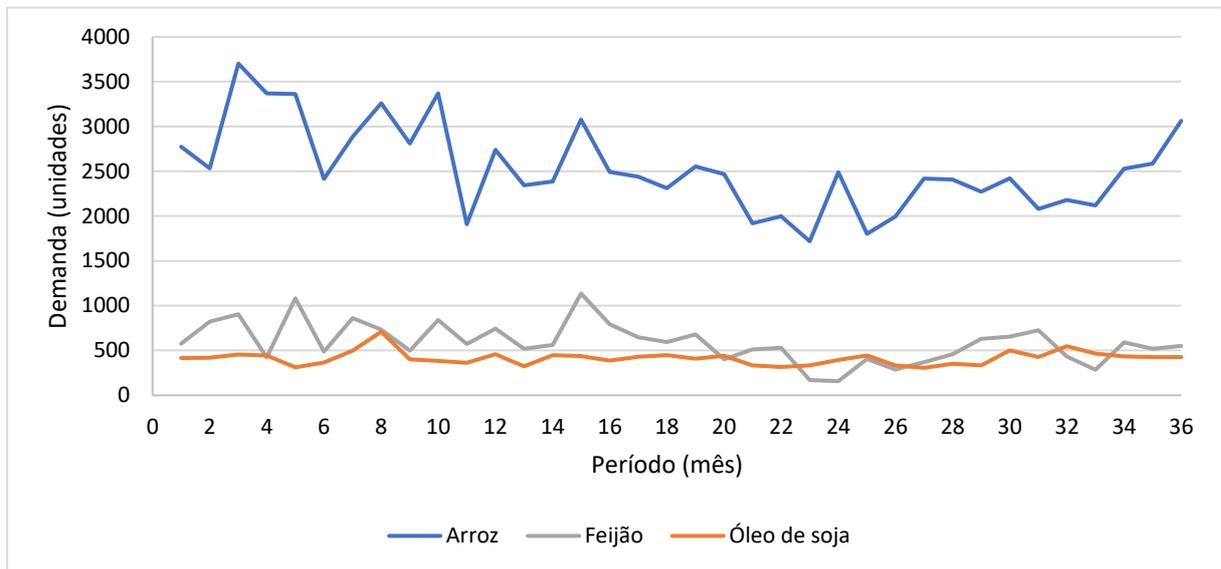
A partir do levantamento apresentado na Tabela 1, foram escolhidos para o presente estudo de caso três itens de cesta básica, da marca mais comercializada, sendo estes: arroz, feijão e óleo de soja. De acordo com o gestor, analisar as vendas e o comportamento do consumidor com relação a cada marca é de fundamental importância para a empresa, uma vez que estas concorrem entre si para a conquista de consumidores. Assim, realizar a previsão de demanda de maneira assertiva pode ajudar a definir as estratégias de negociação com os fornecedores, bem como de preços e promoções.

Os resultados da aplicação de métodos quantitativos de previsão de demanda para os itens selecionados são apresentados a seguir.

4.2 Análise das séries temporais dos produtos selecionados e definição dos modelos de previsão

A Figura 3 apresenta as séries temporais dos três produtos selecionados. O período 1 corresponde ao mês de janeiro de 2020, e o período 36, ao mês de dezembro de 2022.

Figura 3 – Séries temporais dos produtos selecionados



Fonte: Autor (2023)

Primeiramente, foi realizado o teste de *outlier* para cada série temporal, no *software* Minitab®. Os resultados detectaram um *outlier* nos dados históricos do produto óleo de soja, referente ao período 8, cuja demanda registrada foi igual a 709 unidades. Assim, como tratativa desse *outlier*, esse valor foi substituído pela demanda média dos períodos 1 a 7, sendo esta igual a 416.

Posteriormente, passou-se à análise da série temporal. Como pode-se observar na Figura 3, os produtos arroz e feijão apresentaram uma tendência de queda nas vendas, embora discreta. Por sua vez, o óleo de soja aponta uma demanda média. Assim, a partir da análise do comportamento das séries temporais, foram definidos os modelos matemáticos da média móvel simples, suavização exponencial simples e decomposição clássica, com seus respectivos parâmetros, conforme mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 – Definição dos modelos matemáticos e seus respectivos parâmetros

Modelo matemático	Parâmetros
Média móvel simples	$n = 2$
	$n = 3$
	$n = 4$
Suavização exponencial simples	$\alpha = 0,2$
	$\alpha = 0,5$
	$\alpha = 0,8$
Decomposição clássica	Ciclo sazonal = 12 meses

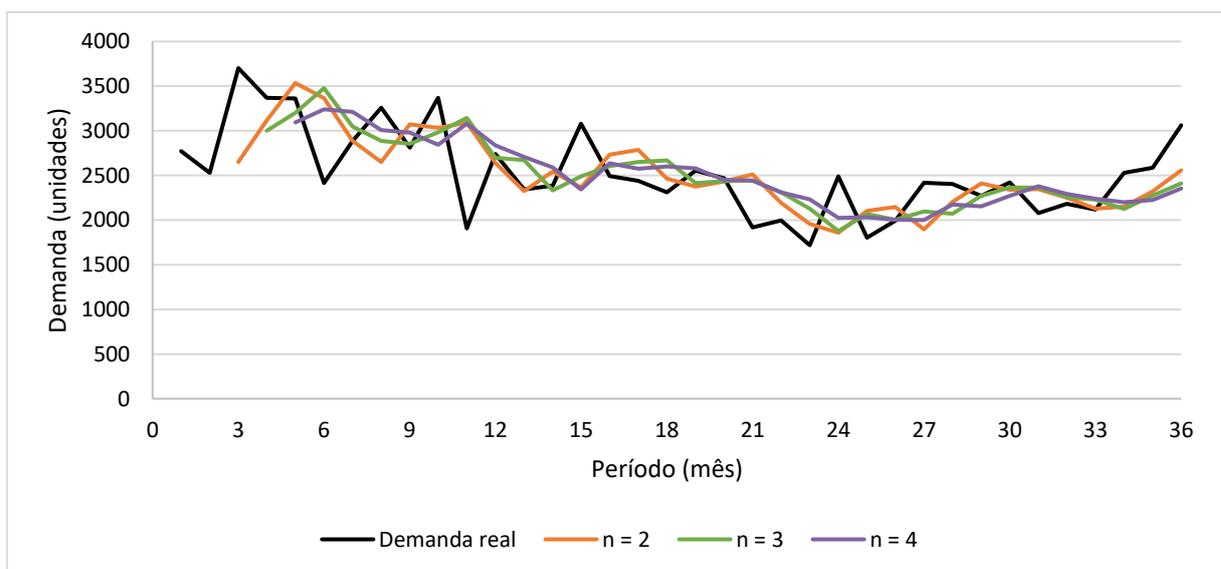
Fonte: Autor (2023)

Os resultados da aplicação dos modelos para cada produto são apresentados a seguir. Posteriormente, os valores de MAD e MAPE são comparados entre si, para identificação do modelo que apresenta as previsões mais acuradas. Por fim, é apresentado o monitoramento deste modelo, por meio do gráfico de controle 4 MAD.

4.3 Aplicação do modelo da média móvel simples

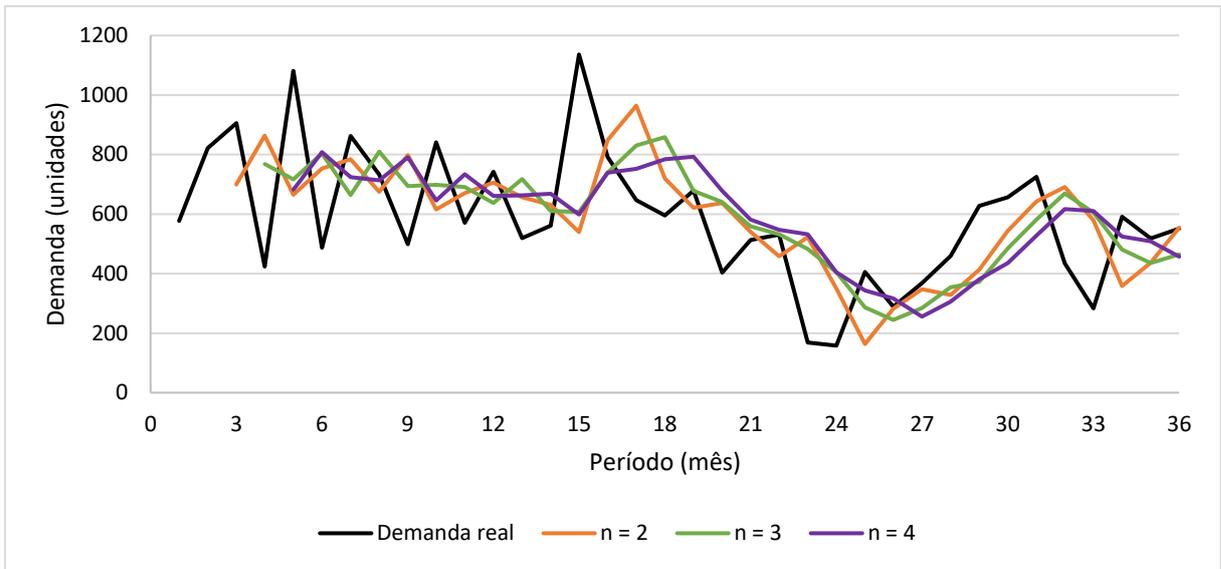
A Figuras 4 a 6 apresentam a previsão de demanda pela aplicação do modelo da média móvel simples, com n igual a 2, 3 e 4, para os produtos arroz, feijão e óleo de soja, respectivamente. Ressalta-se que para a série temporal do óleo de soja, a demanda do período 8 refere-se àquela foi substituída conforme descrito na subseção anterior.

Figura 4 – Aplicação da média móvel simples, para o arroz



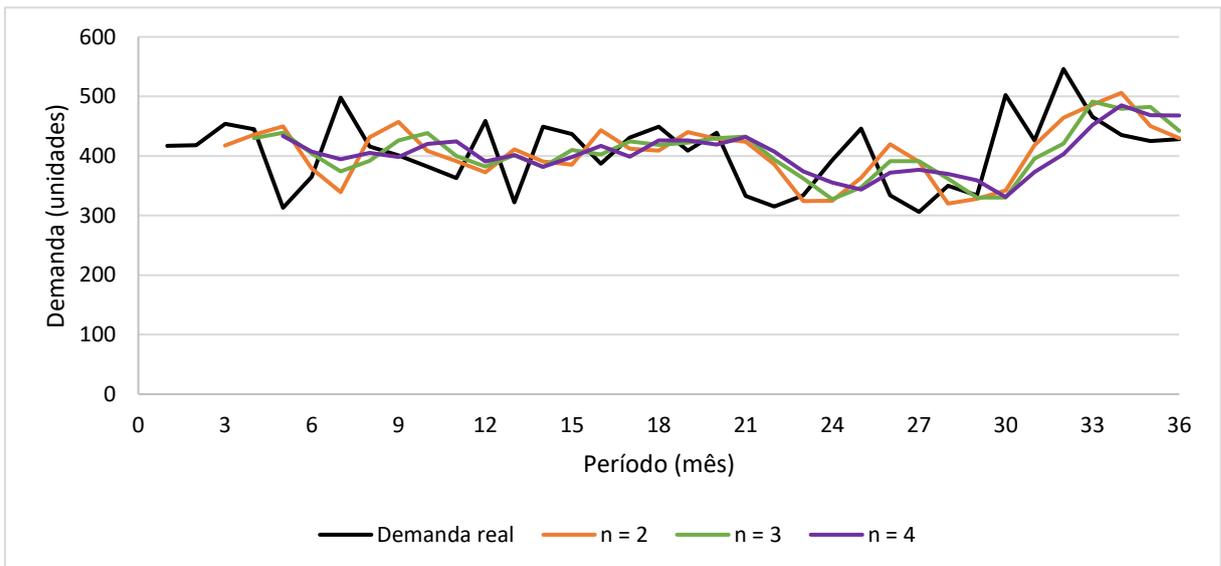
Fonte: Autor (2023)

Figura 5 – Aplicação da média móvel simples, para o feijão



Fonte: Autor (2023)

Figura 6 – Aplicação da média móvel simples, para o óleo de soja



Fonte: Autor (2023)

Nas Figuras 4 a 6, observa-se que o parâmetro n igual a 2 é aquele que apresentou em uma previsão que reagiu de modo mais imediato às mudanças da demanda, enquanto que o valor de n igual a 4 trata a média de forma mais homogênea, resultando em previsões mais suavizadas. Por sua vez, para n igual a 3 os resultados são intermediários.

A Tabela 3 apresenta os valores de erro de previsão considerando a aplicação dos diferentes valores de n , para os três produtos analisados.

Tabela 3 – Erro de previsão (MAD e MAPE) para os diferentes valores de n

Parâmetro	Arroz	Feijão	Óleo de soja
$n = 2$	MAD = 312,80 MAPE = 13,11%	MAD = 168,64 MAPE = 36,93%	MAD = 55,45 MAPE = 14,03%
$n = 3$	MAD = 312,02 MAPE = 13,26%	MAD = 168,77 MAPE = 37,54%	MAD = 54,85 MAPE = 13,80%
$n = 4$	MAD = 326,68 MAPE = 13,74 %	MAD = 172,77 MAPE = 38,76%	MAD = 56,09 MAPE = 14,11%

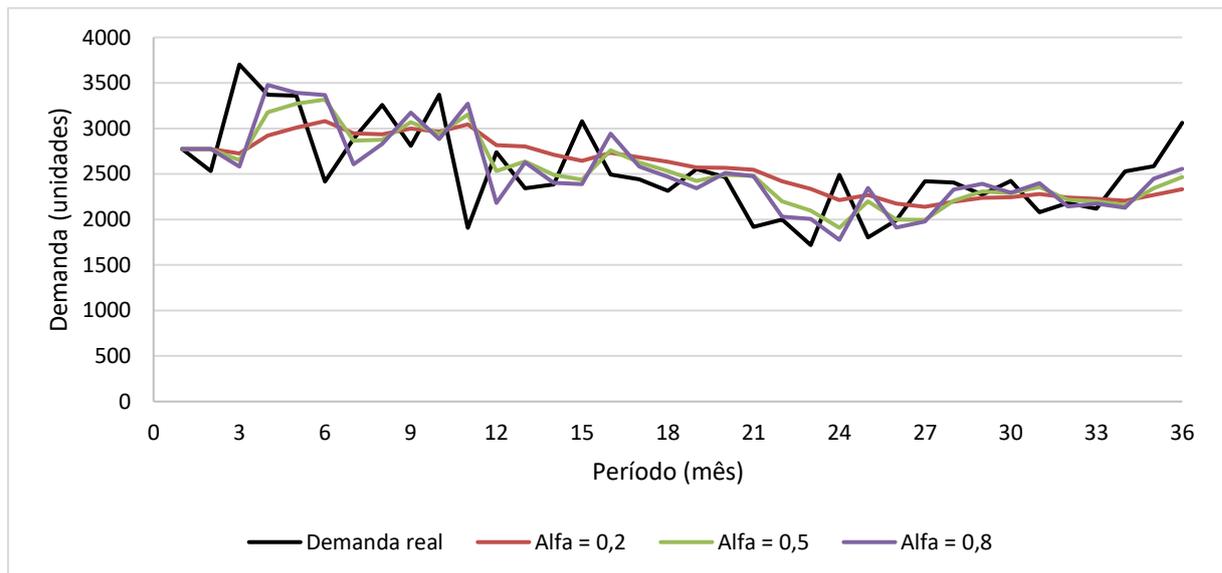
Fonte: Autor (2023)

Como pode-se observar na Tabela 1, para os três produtos, os valores de MAD e MAPE obtidos pela aplicação dos três valores de n não apresentaram diferença significativa.

4.4 Aplicação do modelo da suavização exponencial simples

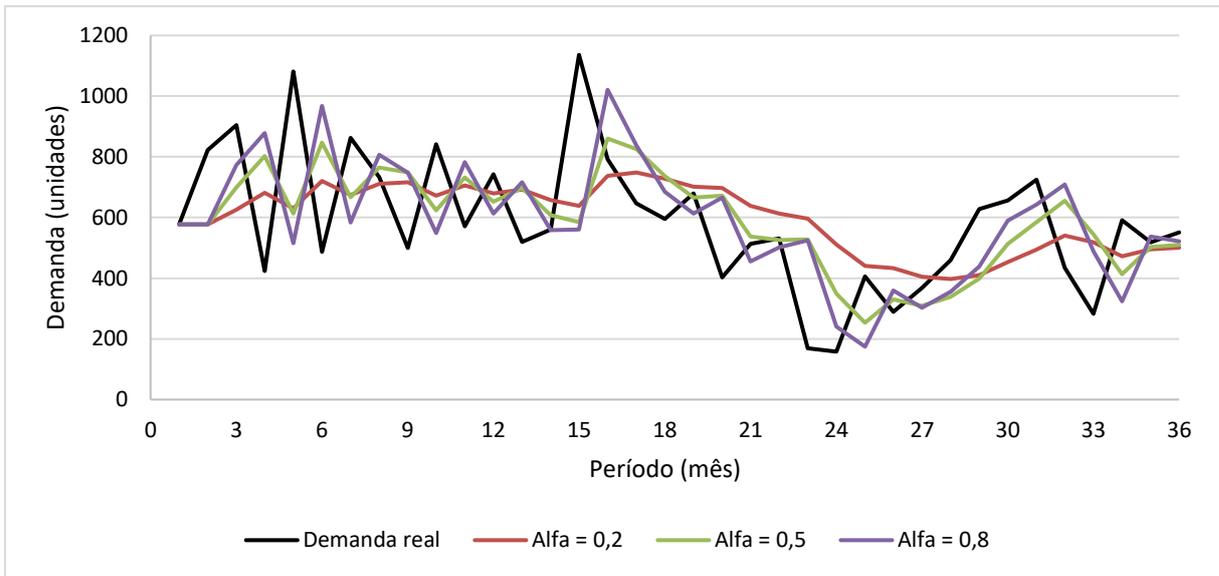
As Figuras 7 a 9 apresentam a previsão de demanda utilizando o modelo da suavização exponencial simples, aplicando os valores de α igual a 0,2, 0,5 e 0,8.

Figura 7 – Aplicação da suavização exponencial simples, para o arroz



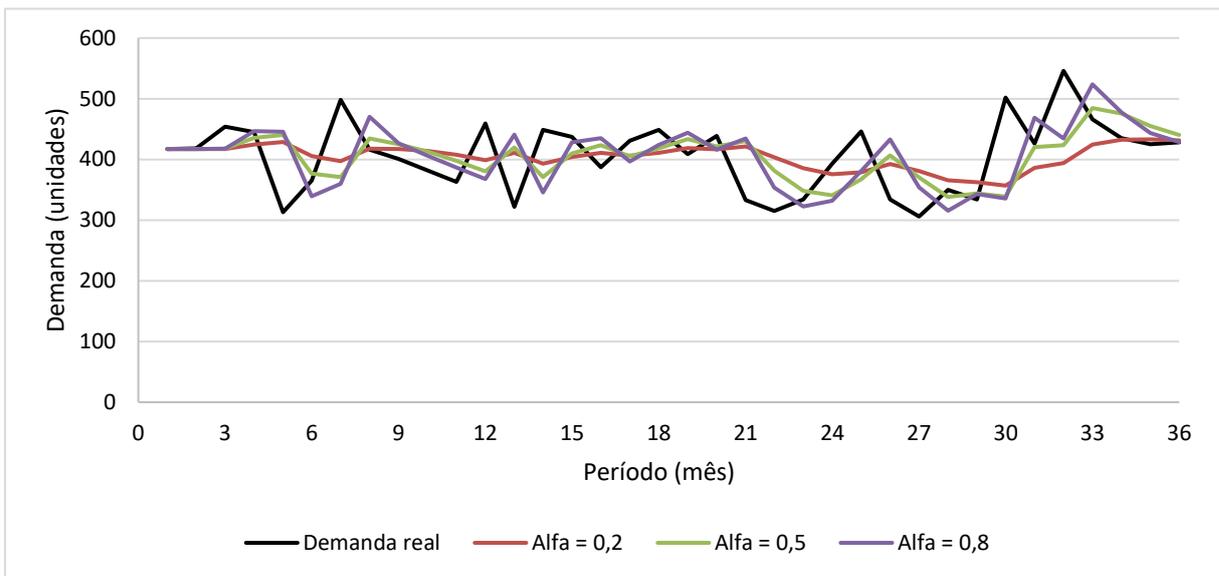
Fonte: Autor (2023)

Figura 8 – Aplicação da suavização exponencial simples, para o feijão



Fonte: Autor (2023)

Figura 9 – Aplicação da suavização exponencial simples, para o produto óleo de soja



Fonte: Autor (2023)

Nas Figuras 7 a 9, tem-se que a previsão utilizando o menor valor de α , igual a 0,2, fornece uma curva de previsão mais suave, não refletindo de forma imediata as alterações súbitas na demanda. Logo, maior peso é dado ao passado, e não ao último dado da demanda. Por sua vez, para os valores maiores de α , igual a 0,5 e 0,8, observa-se que a demanda prevista acompanha o comportamento da demanda real dos meses mais recente, ou seja, entende-se que as novas informações de demanda real são as mais confiáveis.

A Tabela 4 mostra os valores de erro de previsão para os diferentes valores de α . Como pode-se observar, o valor de α igual a 0,8 é o que apresentou os maiores valores de MAD e MAPE, para todos os produtos.

Tabela 4 – Erro de previsão (MAD e MAPE) para os diferentes valores de α

Produto	Arroz	Feijão	Óleo de soja
$\alpha = 0,2$	MAD = 344,34	MAD = 173,83	MAD = 47,12
	MAPE = 14,21%	MAPE = 38,99%	MAPE = 11,93%
$\alpha = 0,5$	MAD = 325,68	MAD = 178,00	MAD = 48,52%
	MAPE = 13,27%	MAPE = 37,61%	MAPE = 12,15%
$\alpha = 0,8$	MAD = 353,22	MAD = 195,88	MAD = 53,09
	MAPE = 14,31%	MAPE = 39,56%	MAPE = 13,25%

Fonte: Autor (2023)

4.5 Aplicação do modelo da decomposição de série temporal

A seguir é descrito o passo a passo da previsão de demanda pelo método da decomposição da série temporal, para o produto arroz. Para os demais itens, este descritivo de cálculo é omitido, pois o roteiro dos cálculos é o mesmo.

Uma vez determinado o ciclo sazonal igual a 12 meses, por meio da realização de pré-testes no *software* Minitab[®], aplicou-se a média móvel centrada para se obter os índices sazonais de cada período deste ciclo, apresentados na Tabela 5 na coluna “Índice Sazonal”, sendo o primeiro índice de cada período (1, 13 e 25) referente ao mês de janeiro, e assim sucessivamente, até o índice referente ao mês de dezembro (12, 24 e 36).

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 na série temporal e, posteriormente, calcular o valor previsto e o erro (resíduo). A Tabela 5 apresenta o resultado da decomposição da série temporal do arroz.

Tabela 5 – Decomposição da série temporal do arroz

Período	Demanda	Índice Sazonal	Dessazonalização	Tendência	Sem Tendência	Previsão	Erro
1	2774	0,8548	3245,06	2918,97	0,95	2495,24	278,76
2	2531	0,9213	2747,12	2897,34	0,87	2669,40	-138,40
3	3702	1,1704	3162,94	2875,70	1,29	3365,81	336,19
4	3369	1,0630	3169,37	2854,07	1,18	3033,84	335,16
5	3361	1,0214	3290,45	2832,44	1,19	2893,17	467,83
6	2415	1,0184	2371,48	2810,81	0,86	2862,39	-447,39
7	2886	1,0460	2759,04	2789,18	1,03	2917,52	-31,52
8	3259	1,1052	2948,84	2767,54	1,18	3058,64	200,36
9	2810	0,9208	3051,53	2745,91	1,02	2528,57	281,43
10	3369	1,0563	3189,49	2724,28	1,24	2877,61	491,39
11	1909	0,7426	2570,74	2702,65	0,71	2006,95	-97,95
12	2740	1,0797	2537,77	2681,02	1,02	2894,66	-154,66
13	2344	0,8548	2742,04	2659,38	0,88	2273,34	70,66
14	2386	0,9213	2589,74	2637,75	0,90	2430,24	-44,24
15	3079	1,1704	2630,66	2616,12	1,18	3061,98	17,02
16	2492	1,0630	2344,34	2594,49	0,96	2757,91	-265,91
17	2440	1,0214	2388,78	2572,86	0,95	2628,02	-188,02
18	2313	1,0184	2271,31	2551,22	0,91	2598,05	-285,05
19	2554	1,0460	2441,65	2529,59	1,01	2645,99	-91,99
20	2467	1,1052	2232,21	2507,96	0,98	2771,75	-304,75
21	1918	0,9208	2082,86	2486,33	0,77	2289,53	-371,53
22	1998	1,0563	1891,54	2464,70	0,81	2603,41	-605,41
23	1719	0,7426	2314,88	2443,06	0,70	1814,19	-95,19
24	2490	1,0797	2306,22	2421,43	1,03	2614,39	-124,39
25	1802	0,8548	2108,00	2399,80	0,75	2051,44	-249,44
26	1993	0,9213	2163,18	2378,17	0,84	2191,07	-198,07
27	2418	1,1704	2065,91	2356,54	1,03	2758,16	-340,16
28	2406	1,0630	2263,43	2334,90	1,03	2481,97	-75,97
29	2271	1,0214	2223,33	2313,27	0,98	2362,87	-91,87
30	2423	1,0184	2379,33	2291,64	1,06	2333,70	89,30
31	2078	1,0460	1986,59	2270,01	0,92	2374,46	-296,46
32	2181	1,1052	1973,43	2248,38	0,97	2484,86	-303,86
33	2118	0,9208	2300,05	2226,74	0,95	2050,50	67,50
34	2529	1,0563	2394,25	2205,11	1,15	2329,22	199,78
35	2585	0,7426	3481,07	2183,48	1,18	1621,42	963,58
36	3063	1,0797	2836,93	2161,85	1,42	2334,12	728,88

Fonte: Autor (2023)

Da Tabela 5, 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 Equação 8. 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.

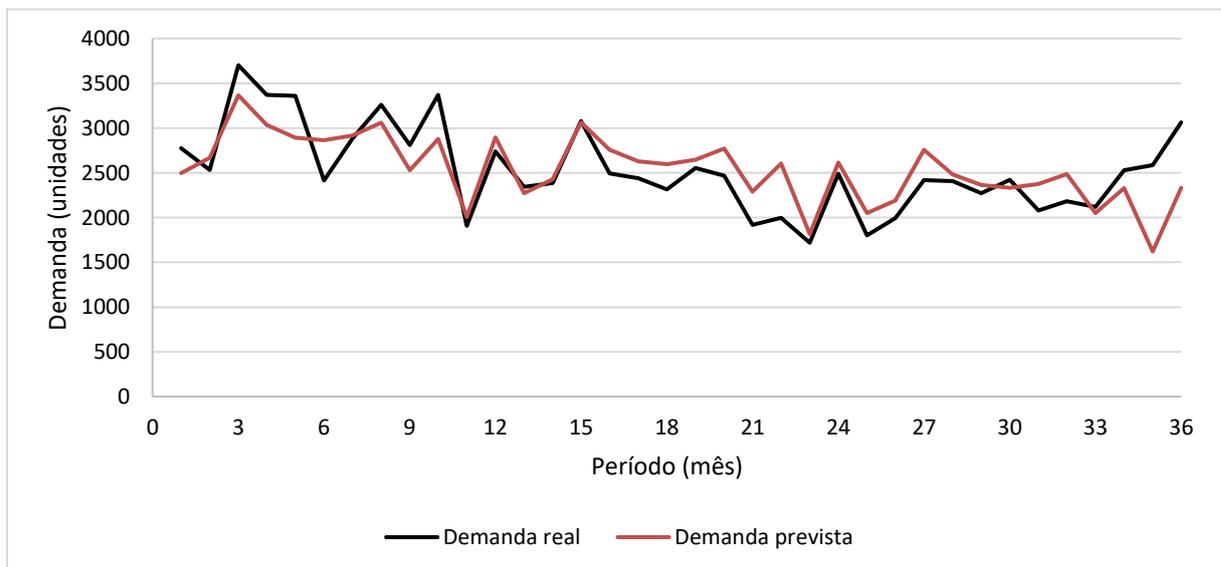
$$Y_t = -21,632 \cdot t + 2940,6 \quad (8)$$

A partir da aplicação da Equação 8, 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.

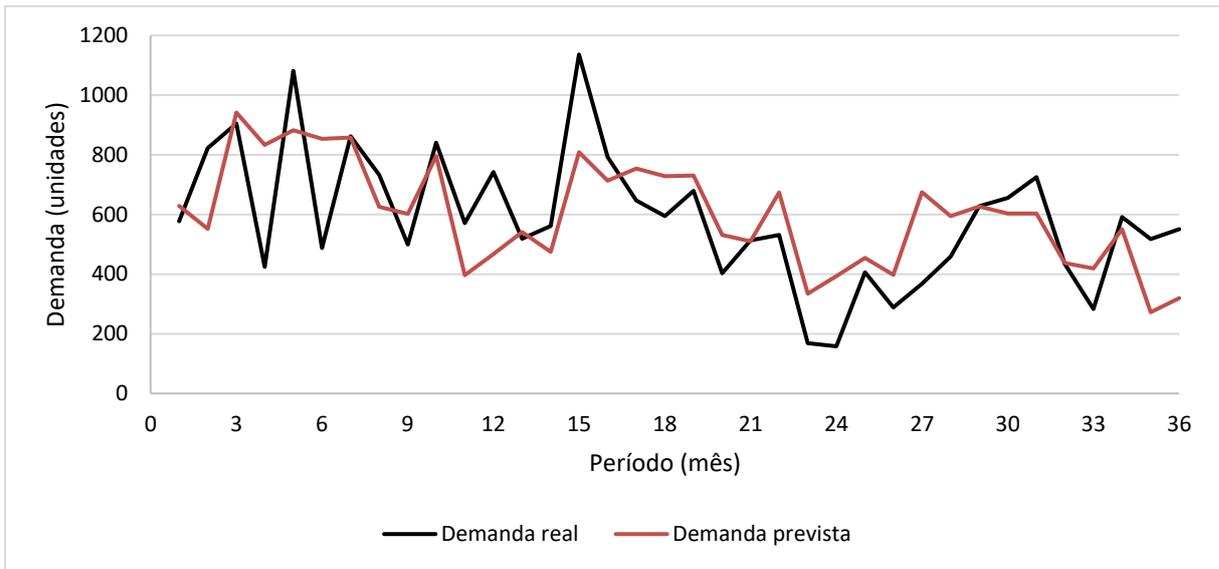
As Figuras 10 a 12 mostram o gráfico do comportamento da demanda real e da demanda prevista, para os três produtos analisados.

Figura 10 – Aplicação da decomposição de série temporal, para o arroz



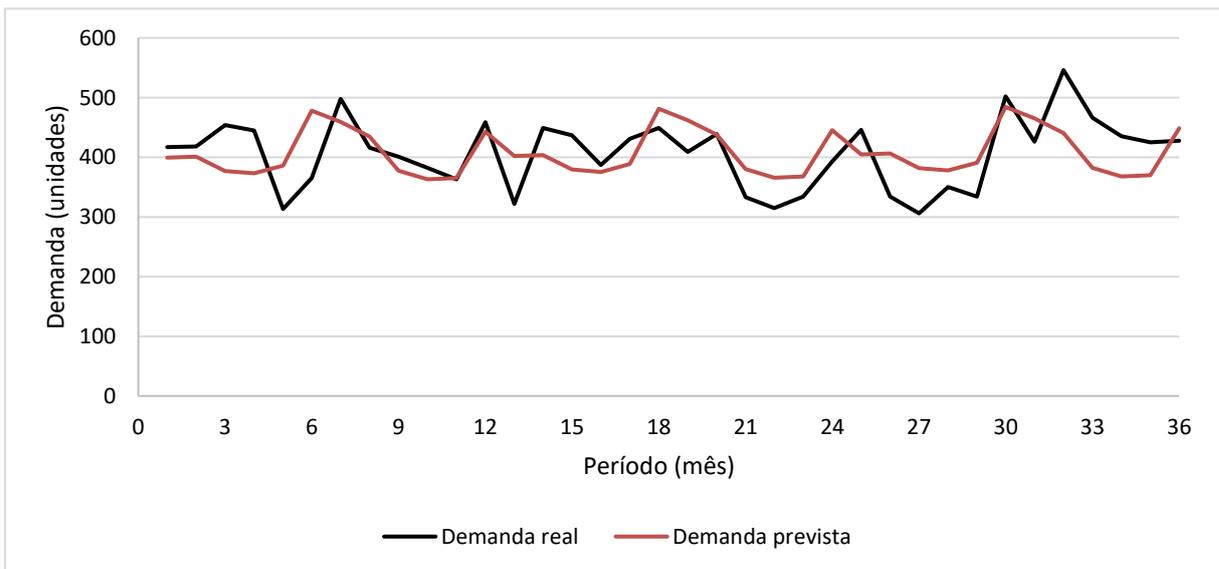
Fonte: Autor (2023)

Figura 11 – Aplicação da decomposição de série temporal, para o feijão



Fonte: Autor (2023)

Figura 12 – Aplicação da decomposição de série temporal, para o óleo de soja



Fonte: Autor (2023)

A partir das Figuras 10 a 12, pode-se observar que para todos os produtos a demanda prevista acompanha de perto a demanda real, para a maior parte dos períodos. Observa-se que o modelo prevê os picos de sazonalidade. No caso do arroz e feijão, que apresentam uma discreta tendência de redução nas vendas, o modelo também contempla esse componente.

A Tabela 6 apresenta os valores de erro de previsão.

Tabela 6 – Erro de previsão (MAD e MAPE) para os diferentes valores de n

Parâmetro	Arroz	Feijão	Óleo de soja
<i>Ciclo sazonal = 12</i>	MAD = 259,17 MAPE = 10,31%	MAD = 137,64 MAPE = 30,23%	MAD = 46,07 MAPE = 11,72%

Fonte: Elaborado pelo autor

4.6 Comparação e validação dos modelos de previsão

A Tabela 7 apresenta os valores de erro de previsão obtidos a partir da aplicação de todos os modelos de previsão de demanda, para os três produtos. Observa-se que o produto feijão foi aquele que apresentou os valores mais elevados de MAPE, o que pode ser justificado pelos maiores picos de demanda, e também pela mudança no comportamento da série histórica a partir do período 20, na qual a demanda apresenta redução do seu valor médio.

Tabela 7 – Comparação do erro de previsão (MAD e MAPE)

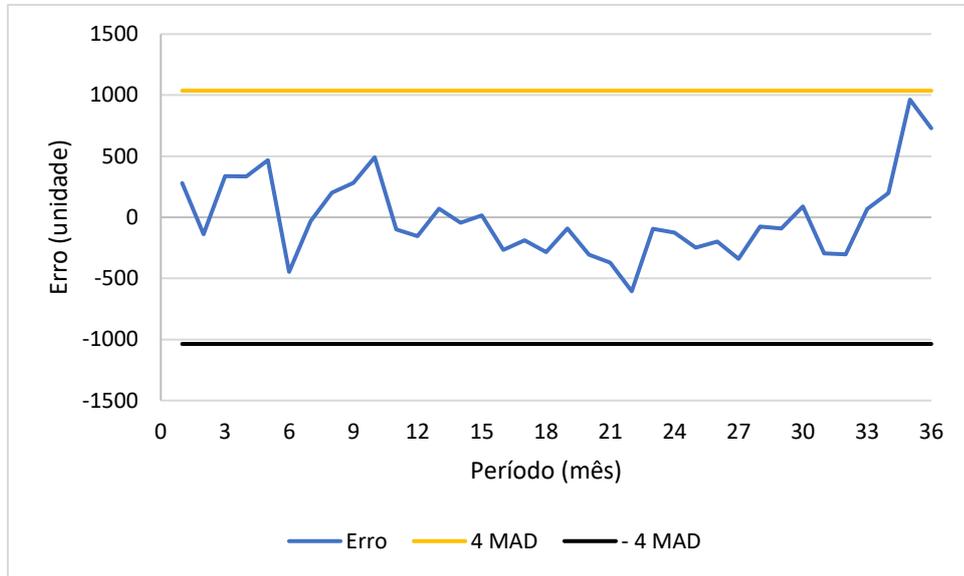
Modelos	Arroz	Feijão	Óleo de soja
Média móvel simples $n = 2$	MAD = 312,80 MAPE = 13,11%	MAD = 168,64 MAPE = 36,93%	MAD = 55,45 MAPE = 14,03%
Média móvel simples $n = 3$	MAD = 312,02 MAPE = 13,26%	MAD = 168,77 MAPE = 37,54%	MAD = 54,85 MAPE = 13,80%
Média móvel simples $n = 4$	MAD = 326,68 MAPE = 13,74 %	MAD = 172,77 MAPE = 38,76%	MAD = 56,09 MAPE = 14,11%
Suavização exponencial simples $\alpha = 0,2$	MAD = 344,34 MAPE = 14,21%	MAD = 173,83 MAPE = 38,99%	MAD = 47,12 MAPE = 11,93%
Suavização exponencial simples $\alpha = 0,5$	MAD = 325,68 MAPE = 13,27%	MAD = 178,00 MAPE = 37,61%	MAD = 48,52% MAPE = 12,15%
Suavização exponencial simples $\alpha = 0,8$	MAD = 353,22 MAPE = 14,31%	MAD = 195,88 MAPE = 39,56%	MAD = 53,09 MAPE = 13,25%
Decomposição <i>ciclo sazonal = 12</i>	MAD = 259,17 MAPE = 10,31%	MAD = 137,64 MAPE = 30,23%	MAD = 46,07 MAPE = 11,72%

Fonte: Autor (2023)

Na Tabela 7, observa-se que para todos os produtos tem-se que a decomposição da série temporal foi o modelo que apresentou os menores valores de erro, sendo este o mais acurado. Logo, para fins de validação, foram feitos os gráficos de monitoração do modelo (Figuras 13 a 15). Observa-se que para os três produtos o modelo é apropriado, uma vez que todos os valores

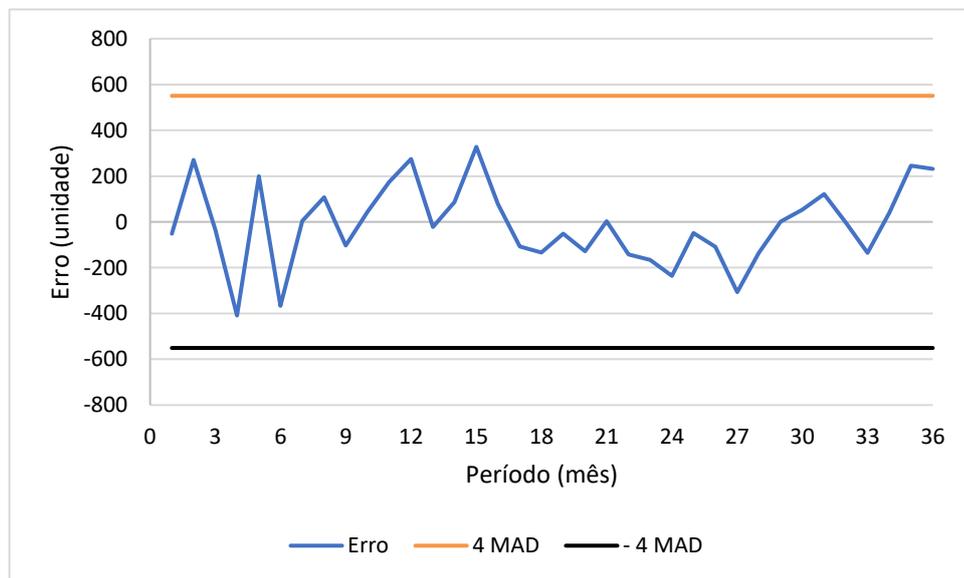
de erro se encontram dentro dos limites, indicando que o modelo é aderente ao comportamento da demanda real.

Figura 13 – Monitoração do modelo de decomposição da série temporal, para o arroz



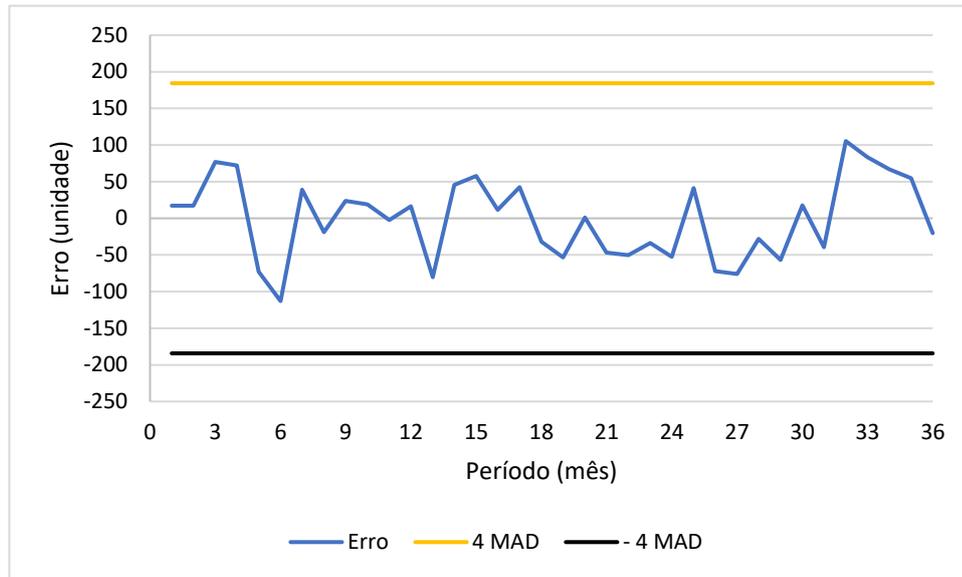
Fonte: Autor (2023)

Figura 14 – Monitoração do modelo de decomposição da série temporal, para o feijão



Fonte: Autor (2023)

Figura 15 – Monitoração do modelo de decomposição da série temporal, para o óleo de soja



Fonte: Autor (2023)

A partir da validação do modelo, foi feita a previsão de demanda para os meses de janeiro a setembro de 2023 (períodos 37 a 45), para os três produtos, sendo os resultados apresentados na Tabela 8. Como limitação do trabalho, não foi possível fazer o acompanhamento da demanda real destes períodos e, assim, calcular o erro de previsão e monitorar o modelo ao longo desse período. Isto porque, até o fechamento do trabalho, a empresa estava passando por uma reestruturação do seu *software* ERP (*Enterprise Resources Planning*), motivo pelo qual os dados referentes à demanda de 2023 estavam indisponíveis.

Tabela 8 – Demanda prevista para os períodos 37 a 45, do arroz, feijão e óleo de soja

Período	Mês (ano 2023)	Demanda prevista (unidade)		
		Arroz	Feijão	Óleo de soja
37	Janeiro	1829,54	367,65	407,58
38	Fevereiro	1951,91	320,23	408,77
39	Março	2454,33	541,79	384,42
40	Abril	2206,04	475,05	380,44
41	Maio	2097,72	498,49	393,59
42	Junho	2069,35	478,08	487,40
43	Julho	2102,94	475,77	468,23
44	Agosto	2197,98	343,43	443,51
45	Setembro	1811,46	326,89	384,87

Fonte: Autor (2023)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho mostrou que a previsão de demanda é essencial para o supermercado, pois consiste em um meio pelo qual a empresa pode se organizar antecipadamente para atender a demanda dos seus consumidores.

Nesse sentido, entende-se que a aplicação de métodos de previsão de demanda na gestão das organizações tornou-se uma ferramenta essencial, que serve como base para as principais decisões estratégicas em diversos setores. E assim, gera uma maior competitividade para o sucesso da empresa no mercado em que atua.

Desse modo, realizou-se no desenvolvimento deste trabalho a análise de alguns métodos de previsão de demanda que melhor se adequasse ao comportamento das séries históricas de vendas dos produtos da categoria cesta básica em um supermercado localizado na cidade de Ituiutaba-MG. Apresentou-se o modelo de média móvel simples, suavização exponencial simples e decomposição clássica.

Os resultados deste estudo foram satisfatórios e o objetivo do trabalho foi atingido, ou seja, identificou-se o método que melhor se adequava para a série de dados dos produtos.

Para trabalhos futuros, sugere-se estender uma análise como a descrita no trabalho para os demais produtos do supermercado.

REFERÊNCIAS

- ABRAS 2023. Disponível em: [https://periodicos.fgv.br/rae/article/view/38183](https://www.abras.com.br/economia-e-pesquisa/ranking-abras/dados-gerais#:~:text=Um%20setor%20forte%20na%20economia%20brasileira&text=Em%202022%2C%20o%20setor%20supermercadista,vizinha%C3%A7%C3%A3o%20e%20e-commerce). Acesso em 21/08/2023</p>
<p>ALBINO, M. J. Análise de métodos de previsão de demanda baseado em séries temporais em uma empresa do setor de perfumes e cosméticos. 117f. Dissertação (Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas) – Pontifícia Universidade Católica, Paraná, 2007</p>
<p>BALLOU, R. B. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/Logística empresarial. 5 eds. Porto Alegre, 2006.</p>
<p>BOUZADA, M. A. C., 2012. Aprendendo Decomposição Clássica: Tutorial para um Método de Análise de Séries Temporais. TAC - Tecnologias de Administração e Contabilidade, pp. 1-18. 2012.</p>
<p>CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. Planejamento, Programação e Controle da Produção: MRP II/ERP, conceitos, uso e implementação, base para SAP, Oracle Applications e outros Softwares integrados de Gestão. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009.</p>
<p>CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. Administração de Produção e de Operações. Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: ATLAS. 2009. 690 p.</p>
<p>DO NASCIMENTO, F.P. Classificação da Pesquisa. Natureza, método ou abordagem metodológica, objetivos e procedimentos. Brasília: Thesaurus, 2016.</p>
<p>FERNANDES, F. C. F.; GODINHO FILHO, M. Planejamento e Controle da Produção – Dos Fundamentos ao Essencial. 1 Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.</p>
<p>GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.</p>
<p>GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. RAE - Revista de Administração de Empresas, [S. l.], v. 35, n. 2, p. 57–63, 1995. Disponível em: <a href=). Acesso em: 20/08/2023.
- LUSTOSA, Leonardo; MESQUITA, Marco A.; QUELHAS, Osvaldo; OLIVEIRA, Rodrigo. Planejamento e Controle da Produção. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- MARTINS, G. P.; LAUGENI, P. F. Administração da Produção. 2 Ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2005.
- MOREIRA, D. A. Administração da produção e operações. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
- MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. Modelos para Previsão de Séries Temporais. Rio de Janeiro. IMPA. 1981. 1
- OLIVEIRA, I. O. Estudo de Caso: Implementação de PCP na Empresa Belas Art's. 2014. 74 f. Trabalho de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, Marília, 2014.
- PELLEGRINI, F. R.; FOGLIATTO, F. S. Passos para implantação de sistemas de previsão de demanda: técnicas e estudo de caso. Production, v. 11, n. 1, p. 43–64, jan. 2001.

SCHWARTZMAN, Simon. Pesquisa acadêmica, pesquisa básica e pesquisa aplicada em duas comunidades científicas. 1979.

SOUZA, G.P.; SAMOBYL, R.W. & MIRANDA, R.G. Métodos simplificados de previsão empresarial. Editora Ciência Moderna, 2008.

STEVENSON, W. J. (2001) – Administração das Operações de Produção. LTC. 6ª edição. Rio de Janeiro.

VERGARA S. C. Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2010.