



University of
Texas Libraries



e-revist@s



Centro Unversitário Santo Agostinho

revistafsa

www4.fsnet.com.br/revista

Rev. FSA, Teresina, v. 21, n. 10, art. 7, p. 140-157, out. 2024

ISSN Impresso: 1806-6356 ISSN Eletrônico: 2317-2983

<http://dx.doi.org/10.12819/2024.21.10.7>

DOAJ DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

WZB
Wissenschaftszentrum Berlin
für Sozialforschung



Zeitschriftendatenbank



MIAR



Diadorim

Análise de Métodos de Previsão de Demanda para Otimização da Gestão de Estoques em uma Fábrica de Ração Animal em Minaçu, Goiás

Analysis of Demand Forecasting Methods for Inventory Management Optimization in an Animal Feed Factory in Minaçu, Goiás

Amanda Queiroz de Barros Loreno

Estudante de Engenharia de Produção em Universidade Federal de Viçosa
E-mail: amanda.loreno@ufv.br

Carlos Daniel Soares Oliveira

Estudante de Engenharia de Produção em Universidade Federal de Viçosa
E-mail: carlos.d.oliveira@ufv.br

Pedro Macedo

Estudante de Engenharia de Produção em Universidade Federal de Viçosa
E-mail: pedro.macedo1@ufv.br

Raiane Ribeiro Machado Gomes

Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Viçosa
E-mail: raianemachado@ufv.br

Endereço: Amanda Queiroz de Barros Loreno

Universidade Federal de Viçosa, Av. P H Rolfs, s/n -
Campus Universitário, Viçosa - MG, 36570-900, Brasil.

Endereço: Carlos Daniel Soares Oliveira

Universidade Federal de Viçosa, Av. P H Rolfs, s/n -
Campus Universitário, Viçosa - MG, 36570-900, Brasil.

Endereço: Pedro Macedo

Universidade Federal de Viçosa, Av. P H Rolfs, s/n -
Campus Universitário, Viçosa - MG, 36570-900, Brasil.

Endereço: Raiane Ribeiro Machado Gomes

Universidade Federal de Viçosa, Av. P H Rolfs, s/n -
Campus Universitário, Viçosa - MG, 36570-900, Brasil.

Editor-Chefe: Dr. Tonny Kerley de Alencar Rodrigues

Artigo recebido em 14/05/2024. Última versão recebida em 27/05/2024. Aprovado em 28/05/2024.

Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review (avaliação cega por dois avaliadores da área).

Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação

RESUMO

O trabalho tem como objetivo analisar métodos de previsão de demanda em uma fábrica de ração animal localizada em Minaçu, Goiás, visando identificar um modelo preditivo eficiente para otimizar a gestão de estoques e melhorar a competitividade da empresa. A metodologia adotada foi descritiva e aplicada, utilizando investigação bibliográfica, documental e pesquisa de campo, com dados primários e secundários, aplicando análise quantitativa para a interpretação dos resultados. Foram testados diversos métodos de previsão, como Média Móvel Simples, Ajustamento Exponencial Simples e Duplo, e Tendência Linear, comparando seus desempenhos com base em métricas como Erro Absoluto Médio (MAD) e Erro Quadrático Médio (MSE). Os resultados indicaram que a Média Móvel Simples apresentou o melhor desempenho para previsões em ambientes estáveis e não sazonais, enquanto o Ajustamento Exponencial Simples foi eficaz em contextos onde as mudanças recentes têm maior peso. A análise concluiu que a implementação de um modelo adequado de previsão de demanda pode reduzir custos operacionais e melhorar a capacidade da empresa de ajustar sua produção às flutuações do mercado, aumentando assim sua competitividade. Além disso, foi sugerida a utilização de técnicas híbridas que combinem diferentes métodos de previsão para aumentar a precisão das previsões e a eficiência da gestão de estoques.

Palavras-chave: Previsão de demanda. Gerenciamento de estoque. Indústria de alimentação animal. Logística da cadeia de suprimentos.

ABSTRACT

The study aims to analyze demand forecasting methods in an animal feed factory located in Minaçu, Goiás, with the goal of identifying an efficient predictive model to optimize inventory management and enhance the company's competitiveness. The methodology adopted was descriptive and applied, utilizing bibliographic, documentary, and field research, with both primary and secondary data, applying quantitative analysis for interpreting the results. Various forecasting methods were tested, such as Simple Moving Average, Simple and Double Exponential Smoothing, and Linear Trend, comparing their performance based on metrics like Mean Absolute Deviation (MAD) and Mean Squared Error (MSE). The results indicated that the Simple Moving Average performed best for forecasts in stable and non-seasonal environments, while Simple Exponential Smoothing was effective in contexts where recent changes carry more weight. The analysis concluded that implementing an appropriate demand forecasting model can reduce operational costs and improve the company's ability to adjust production to market fluctuations, thereby increasing its competitiveness. Additionally, the use of hybrid techniques combining different forecasting methods was suggested to increase the accuracy of forecasts and the efficiency of inventory management.

Keywords: Demand forecasting. Inventory management. Animal feed industry. Supply chain logistics.

1 INTRODUÇÃO

Em um contexto de globalização crescente, a adaptação rápida às mudanças é crucial para a sobrevivência e sucesso das empresas. A intensificação da concorrência exige que as organizações busquem constantemente diferenciais para aumentar sua competitividade (FORAY, 1996). A vantagem competitiva é composta por capacidades que permitem a uma organização se diferenciar dos concorrentes, resultando de decisões críticas de gestão (LI, RAGU-NATHAN, RAGU-NATHAN E SUBBA RAO, 2006). Nesse cenário, a adoção de métodos que promovam a redução de custos e agreguem valor aos produtos é fundamental para fortalecer a posição competitiva da empresa e atender de forma eficaz às expectativas dos clientes (ROMAN, 2012).

Entre os diversos fatores que influenciam a eficiência operacional de uma empresa, destaca-se a gestão de estoques, que representa um investimento estratégico (SACHDEVA *et al.*, 2021; ESRAR *et al.*, 2022). A capacidade de gerenciar estoques de maneira eficaz está intimamente ligada à previsão de demanda, um processo essencial para o alinhamento entre produção e consumo (GIANESI; BIAZZI, 2011). Dessa forma, compreender e aplicar técnicas de previsão de demanda é crucial para otimizar a gestão de estoques e, conseqüentemente, garantir uma vantagem competitiva no mercado (OLIVEIRA; MELO, 2015).

A previsão de demanda, uma metodologia essencial na administração de empresas, visa antecipar os padrões de compra dos consumidores, permitindo ajustes na produção conforme as necessidades identificadas e auxiliando na tomada de decisões futuras (PETROPOULOS *et al.*, 2018). Planejar ações futuras com base na previsão de demanda não só ajuda a atender as demandas atuais dos consumidores, mas também a identificar novas oportunidades de mercado, seja por meio de ajustes em produtos existentes, seja pela criação de novos produtos que satisfaçam a essas demandas. Portanto, é imperativo que a previsão de demanda seja dinâmica e acompanhe as tendências de mercado em constante evolução (ACKERMANN; SELLITTO, 2022).

Diante desse contexto, torna-se evidente a importância de explorar e aplicar métodos eficazes de previsão de demanda, especialmente em setores como o de produção de ração animal, onde a precisão na gestão de estoques pode determinar o sucesso operacional e financeiro da empresa. O objetivo deste trabalho é analisar a previsão de demanda de uma fábrica de ração animal, localizada em Minaçu, Goiás, para identificar um modelo preditivo

eficiente que melhore a gestão de estoques e, conseqüentemente, a competitividade da empresa.

A fábrica de ração animal localizada em Minaçu, Goiás, enfrenta desafios significativos na gestão de estoques, principalmente devido à variabilidade da demanda. Segundo Slack *et al.* (2010), a variabilidade da demanda é uma das principais causas de ineficiência na gestão de estoques, especialmente em indústrias que dependem de ciclos sazonais ou flutuações imprevisíveis no consumo. Atualmente, a empresa opera sem métodos eficientes de previsão de demanda, baseando-se apenas na média anual de consumo. De acordo com Chopra e Meindl (2016), a utilização de médias simples para previsão de demanda pode resultar em decisões imprecisas e inadequadas, uma vez que essa abordagem desconsidera padrões sazonais e tendências específicas do mercado.

Essa abordagem simplista adotada pela fábrica tem levado a problemas recorrentes, como excesso de produtos em períodos de baixa demanda e falta de produtos em períodos de alta, conforme destacado por Silver, Pyke e Thomas (2017). Segundo Corrêa e Caon (2002), esses problemas não apenas aumentam os custos operacionais devido ao armazenamento ou perda de vendas, mas também impactam negativamente a competitividade da empresa no mercado, ao não conseguir atender de forma eficiente às necessidades dos seus clientes. A falta de um método eficaz de previsão de demanda, como afirmam Stevenson e Hojati (2011), resulta em ineficiências operacionais que comprometem a capacidade da empresa de responder rapidamente às flutuações do mercado, prejudicando sua agilidade e precisão no atendimento ao consumidor.

Segundo Gonçalves (2005), os objetivos delineiam as finalidades de um trabalho científico, estabelecendo as metas que o pesquisador almeja alcançar com a condução da pesquisa. Eles servem como uma base fundamental para orientar as decisões metodológicas, ajudando a definir com clareza o que o pesquisador realmente deseja realizar. O objetivo deste trabalho é analisar a previsão de demanda de uma fábrica de ração animal localizada em Minaçu, Goiás. A intenção é identificar um modelo preditivo eficiente para a gestão de estoques, que permita prever a demanda com maior precisão, ajustando a produção e os estoques conforme as flutuações do mercado. Isso visa minimizar problemas de excesso ou falta de produtos, aumentando a competitividade e a eficiência operacional da empresa.

A previsão da demanda é um elemento essencial para a gestão estratégica nas empresas. Em um ambiente de mercado competitivo, compreender e antecipar as variações da demanda é crucial. Além disso, a antecipação da demanda não apenas identifica os padrões de

vendas, mas também permite que a empresa ajuste suas estratégias de maneira mais rápida e eficiente, fortalecendo assim sua posição no mercado (MANTOVANI; ALEXANDRE, 2023).

A globalização e a intensificação da concorrência impõem às empresas a necessidade de aprimorar constantemente seus processos. Uma previsão de demanda precisa não apenas reduz custos operacionais, mas também aumenta a capacidade de resposta às flutuações do mercado, agregando valor aos produtos e serviços oferecidos (CARAZZA, 2020). A gestão eficaz de estoques, respaldada por previsões de demanda acuradas, pode ser um diferencial competitivo significativo, conforme observado por Oliveira e Melo (2015), que enfatizam a previsão de demanda como um fator crítico para a vantagem competitiva.

Ackermann e Sellitto (2022) destacam que a previsão de demanda deve ser dinâmica e continuamente ajustada às mudanças nas preferências dos consumidores e às tendências de mercado. Isso é particularmente relevante para a indústria de ração animal, cujos ciclos de demanda podem ser influenciados por fatores como sazonalidade agrícola, ciclos reprodutivos de animais e mudanças nas práticas de criação. No Brasil, por exemplo, a indústria de ração animal projeta um crescimento de 2,4% na produção em 2024 em relação a 2023, alcançando 88,3 milhões de toneladas, conforme dados do Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal (Sindirações). Esse crescimento ressalta a importância de uma gestão de estoques eficaz para sustentar a expansão e adaptar-se às flutuações do mercado.

Neste contexto, a escolha dos métodos de previsão baseados em séries temporais com padrões cíclicos se justifica pela sua capacidade de capturar variações periódicas e tendências que são comuns na demanda por produtos agrícolas e pecuários. A revisão da literatura existente e a análise dos métodos mais eficazes permitirão identificar as abordagens mais adequadas para a previsão de demanda na fábrica de ração animal, proporcionando um embasamento teórico robusto para a tomada de decisões estratégicas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Planejamento e Controle da Produção

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) desempenha um papel essencial em garantir que a produção de bens ou serviços ocorra de maneira eficiente, com os recursos disponíveis na quantidade, momento e qualidade adequados. O PCP é fundamental para atender à demanda, reduzir estoques e minimizar custos de fabricação, sendo uma função crítica na gestão operacional das empresas.

Os benefícios da correta implantação do PCP podem ser divididos em duas categorias: quantitativos e não quantitativos. Os benefícios quantitativos incluem um elevado nível de serviço aos clientes, a diminuição do inventário de materiais e produtos acabados, a redução do tempo de espera entre a ordem e o recebimento (lead time), taxas de produção mais lineares e, claro, o aumento da produtividade e eficiência. Já os benefícios não quantitativos, que são mais difíceis de mensurar, abrangem maior comprometimento e trabalho em equipe, uma tomada de decisões mais eficiente, além de melhor controle e confiança dentro da organização (CARDOSO, 2021).

Na indústria de ração animal, a variabilidade de demanda pode ser elevada, exigindo um PCP que lide eficientemente com incertezas e flutuações no mercado. Assaf Neto e Silva (1997) destacam que um dos principais desafios do PCP em tais ambientes é manter um equilíbrio entre a oferta e a demanda, evitando tanto a superprodução quanto a falta de produtos no mercado. O gerenciamento eficaz dos estoques é crucial nesse contexto, visto que estoques excessivos podem levar a perdas por obsolescência, enquanto a escassez pode resultar em perda de vendas e insatisfação do cliente.

A ausência de um sistema de PCP eficaz em uma organização pode levar a problemas significativos, como a perda de vendas devido à falta de produtos, aumento dos custos operacionais e acúmulo de estoques elevados. Estes estoques não apenas imobilizam capital, mas também podem resultar em desperdícios e obsolescência, impactando negativamente a saúde financeira da empresa. Por isso, um PCP bem implementado é crucial para garantir eficiência produtiva, redução de custos e uma gestão de estoques mais equilibrada, contribuindo assim para a competitividade da organização (CORRÊA; CORRÊA, 2004).

2.2 Previsão de Demanda

As previsões desempenham um papel fundamental no Planejamento e Controle da Produção (PCP) em dois momentos distintos: no planejamento do sistema produtivo e no planejamento do uso desse sistema. No primeiro caso, as previsões são utilizadas para desenvolver um plano de produção estratégico, definindo quais famílias de produtos e serviços serão oferecidas ao mercado, quais instalações e equipamentos serão necessários, o nível de atividade ideal e a qualificação da mão-de-obra necessária. No segundo caso, previsões detalhadas de médio e curto prazo são empregadas no planejamento-mestre e na programação da produção, visando utilizar de forma otimizada os recursos disponíveis. Isso envolve a elaboração de planos de produção e armazenagem, planos de compras e reposição

de estoques, além de planos de carga de mão-de-obra e sequenciamento da produção (TUBINO, 2007).

As previsões de demanda podem ser realizadas por meio de abordagens qualitativas e quantitativas. As abordagens qualitativas baseiam-se no julgamento de especialistas, enquanto as quantitativas utilizam dados históricos e modelos estatísticos. Cada uma dessas abordagens tem suas vantagens e desafios, que devem ser avaliados conforme o contexto da empresa (SLACK *et al.*, 2016).

Na indústria agropecuária, a previsão de demanda enfrenta desafios particulares devido à influência de fatores externos, como condições climáticas e ciclos agrícolas. Métodos quantitativos, como séries temporais e regressão, são amplamente aplicados para prever a demanda com base em padrões históricos de vendas e comportamento de mercado. Entretanto, em muitos casos, a combinação de abordagens qualitativas e quantitativas pode oferecer resultados mais precisos, considerando tanto os dados disponíveis quanto o conhecimento especializado sobre o setor (CHOPRA, 2001).

Para realizar o planejamento e controle da produção, as empresas utilizam uma variedade de ferramentas que facilitam uma gestão eficiente. Segundo Santos (2020), a previsão de demanda possibilita um planejamento mais preciso das aquisições, orienta os investimentos em infraestrutura, auxilia na definição de políticas de contratação e demissão, além de contribuir para o estabelecimento dos percentuais de lucratividade.

2.3 Estoque

O estoque é definido como a acumulação de recursos materiais em um sistema de transformação, e, em algumas situações, esse termo também é utilizado para descrever qualquer recurso armazenado. Independentemente do que está sendo armazenado ou de onde ele se encontra na operação, o estoque existe devido à diferença de ritmo ou de taxa entre o fornecimento e a demanda (SLACK *et al.*, 1997).

Os estoques podem ser classificados em diferentes categorias, como matéria-prima, produtos em processo e mercadorias. Essas categorias estão diretamente relacionadas à atividade desempenhada pela empresa, em vez de estarem vinculadas ao nível dos produtos finais. A gestão desses estoques é orientada financeiramente e envolve uma análise cuidadosa dos custos e benefícios associados a cada tipo de estoque. Esse gerenciamento abrange os fluxos e tipos de estoques necessários, os padrões de suprimento e demanda, as funções que o

estoque desempenha, os objetivos da administração de estoques e os custos relacionados à sua manutenção (DIAS, 2010).

Em ambientes onde a demanda é sazonal e volátil, como na indústria de ração animal, as estratégias de gestão de estoques precisam ser particularmente adaptativas. Slack et al. (2016) sugerem que a utilização de modelos de previsão de demanda, combinados com técnicas de just-in-time (JIT) e reposição contínua, pode ser uma abordagem eficaz. Essas estratégias permitem que as empresas ajustem rapidamente seus níveis de estoque em resposta às mudanças na demanda, evitando tanto o excesso quanto a escassez de produtos. Além disso, a diversificação de fornecedores e a flexibilidade na programação da produção são práticas recomendadas para mitigar os riscos associados à variabilidade de demanda.

Os principais motivos para a manutenção de estoques, conforme destacado por Assaf Neto e Silva (1997), incluem a prevenção de interrupções no fluxo de produção, a proteção contra perdas inflacionárias, a antecipação de aumentos iminentes nos preços dos produtos e o aproveitamento das políticas de vendas dos fornecedores, que frequentemente oferecem descontos para compras em maior quantidade. Esses fatores demonstram que o estoque é vital tanto para a eficiência da produção quanto para o sucesso do setor de vendas.

2.4 Técnicas de previsão de demanda

Para desenvolver uma previsão de demanda eficaz, é essencial que a organização tenha uma base sólida de dados históricos, além de considerar diversos outros fatores que podem influenciar as tomadas de decisão. A previsão de demanda, sendo um componente estratégico na gestão empresarial, envolve a aplicação de abordagens qualitativas e quantitativas, cada uma com um conjunto específico de técnicas que podem ser exploradas para atender às necessidades particulares da organização (PEINADO; GRAEML, 2004; KRAJEWSKI; RITSMAN; MALHOTRA, 2009; CORRÊA; CORRÊA, 2009; SLACK; JONES; JOHNSTON, 2018).

As técnicas qualitativas são baseadas no julgamento e na experiência de especialistas, sendo particularmente úteis em situações cujos dados históricos são limitados ou inexistentes. Essas técnicas são frequentemente utilizadas quando há a introdução de novos produtos, ou quando o panorama econômico é instável, tornando as informações passadas obsoletas e pouco confiáveis. Elas também são mais rápidas de se preparar, sendo empregadas quando o tempo para análise é limitado (TUBINO, 2007).

Os métodos quantitativos utilizam dados históricos para descrever seu comportamento

através de um modelo matemático e prever os dados futuros (ALMEIDA; CESAR, 2018).

Um exemplo comum é o uso de séries temporais, que se baseiam no princípio de que a demanda futura será influenciada por valores passados, sem considerar a influência de outras variáveis (TUBINO, 2007). Essas técnicas permitem uma modelagem mais precisa e são amplamente utilizadas, especialmente quando há um histórico consistente de dados.

No entanto, mesmo com a disponibilidade dessas técnicas, muitas organizações, especialmente pequenas e médias empresas, enfrentam dificuldades na implementação eficaz desse processo estratégico. Tubino (2009) destaca que essas empresas frequentemente não possuem a especialização necessária para realizar previsões de demanda de maneira adequada. Isso pode resultar em decisões menos informadas, que impactam diretamente a capacidade da empresa de responder de forma eficiente às flutuações do mercado.

Portanto, para que as empresas possam utilizar essas técnicas de forma eficaz, é necessário um entendimento claro dos métodos disponíveis e das suas aplicações específicas. Ao integrar abordagens qualitativas e quantitativas, as organizações podem melhorar significativamente sua capacidade de prever a demanda, garantindo uma gestão mais eficiente de estoques e recursos, e, conseqüentemente, fortalecendo sua posição competitiva no mercado.

2.5 Sazonalidade

A sazonalidade é caracterizada pela ocorrência de variações regulares, para cima e para baixo, nas séries temporais de demanda. Essas variações acontecem em intervalos regulares e devem ter uma razão plausível para sua ocorrência e repetição. O período em que essas variações sazonais ocorrem pode variar, sendo anual, mensal, semanal ou até mesmo diário (TUBINO, 2007). Slack *et al.* (2006) acrescentam que a sazonalidade pode ser influenciada por diversas flutuações, como clima, festividades, comportamentos, políticas, razões financeiras e sociais.

2.6 Erro

Os erros de previsão são as diferenças entre os valores reais observados e os valores previstos pelo modelo. Estes erros servem como base para a avaliação da acurácia do modelo, sendo fundamentais para identificar áreas de melhoria no processo de previsão. Os erros de previsão fornecem uma medida direta da eficácia do modelo, sendo imprescindível a sua

análise para a otimização dos processos preditivos (MONTGOMERY; PECK; VINING, 2021).

2.7 Erro Absoluto Médio

É uma métrica que avalia a precisão das previsões ao calcular a média das diferenças absolutas entre os valores reais e os previstos. Essa métrica é especialmente útil para os gerentes, pois expressa o erro na mesma unidade dos dados originais, facilitando a interpretação dos impactos das previsões nos processos operacionais. O MAD (Mean Absolute Deviation) é uma métrica simples e direta que fornece uma avaliação clara do erro médio, sem considerar a direção do erro, sendo uma ferramenta valiosa para a gestão operacional (Guimarães, 2008).

Figura 1 – Fórmula da métrica de avaliação de previsões erro absoluto médio.

$$MAD = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n}$$

Fonte: Fonte: Adaptado da referência MAD (Mean Absolute Deviation)

2.8 Erro Quadrático Médio

Figura 2 – Fórmula da métrica de avaliação de previsões de erro quadrático médio.

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \tilde{y}_i)^2$$

Fonte: Adaptado da referência MSE (Mean Squared Error)

O MSE (Mean Squared Error) considera a média dos quadrados das diferenças entre os valores reais e os valores previstos. Ao elevar ao quadrado as diferenças, o MSE penaliza erros maiores de forma mais acentuada, tornando essa métrica mais sensível a outliers. O MSE é preferido em contextos em que a penalização de grandes erros é crítica, pois oferece uma visão mais robusta da variabilidade e das inconsistências presentes nas previsões (MONTGOMERY; PECK; VINING, 2021).

3 METODOLOGIA

3.1 Delineamento da Pesquisa

A capacidade de gerenciar estoques de maneira eficaz está intimamente ligada à previsão de demanda, um processo essencial para o alinhamento entre produção e consumo (MENTZER; KAHN, 1995). Para garantir que os dados coletados sejam precisos e relevantes, é crucial adotar uma abordagem sistemática e baseada em técnicas consolidadas na literatura.

Do ponto de vista dos seus objetivos, o artigo foi classificado como pesquisa descritiva, uma vez que visa descrever as características de um fenômeno, envolvendo o uso de técnicas, como coletas de dados com observação sistêmica. De acordo com os procedimentos técnicos, o trabalho foi especificado como pesquisa exploratória no local.

3.2 Definição da População/Alvo

A população-alvo inclui todos os dados históricos de vendas, inventário, e informações de produção ao longo dos últimos cinco anos. A amostragem estratificada será utilizada para garantir a representatividade de diferentes períodos e condições de mercado, capturando variabilidades sazonais e tendências de mercado (BOSE, 2002).

Com foco no setor agropecuário, e como forma de compreender as oscilações e demandas do setor de fabricação animal, devido a condições climáticas e econômicas. A definição desse setor agrega tanto para produtores rurais quanto para fabricantes.

3.3 Fonte de Coleta de Dados

A coleta de dados é uma etapa crucial em qualquer estudo científico, pois fornece as informações necessárias para validar ou refutar as hipóteses de pesquisa (OLSEN, 2015). Neste estudo, que visa analisar a previsão de demanda em uma fábrica de ração animal, a aquisição dos dados foi efetuada a partir de um relatório de vendas mensal, no período de junho de 2023 até julho de 2024, em um período de 12 meses, sendo este disponibilizado pelo proprietário da empresa.

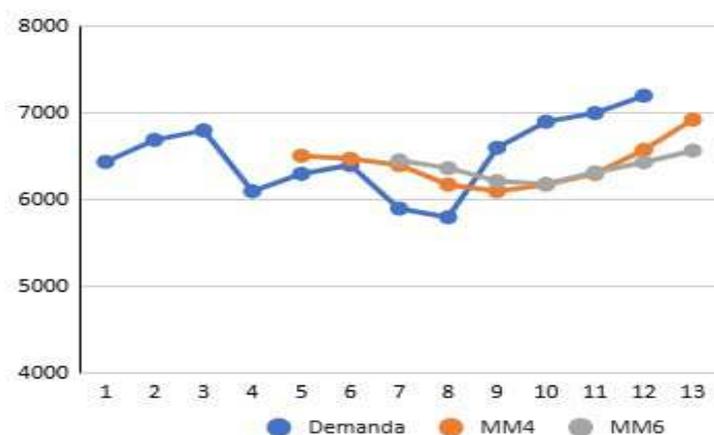
3.4 Plano de Análise de Dados

Com base na análise dos registros de vendas, observou-se que os métodos de previsão baseados em sazonalidade e médias têm grande relevância para a realidade do produto e para este estudo em particular, embora sua eficácia ou ineficácia possa levar à sua exclusão em pesquisas futuras. Foram realizados testes com métodos como Tendência Linear, Média Móvel Simples, e Ajustamentos Exponenciais Simples e Duplo, considerando padrões de sazonalidade e tendência, com o objetivo de identificar qual apresenta o menor índice de erro.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

4.1 Média Móvel Simples

Figura 3 – Previsão de demanda com média móvel simples para o décimo terceiro mês.

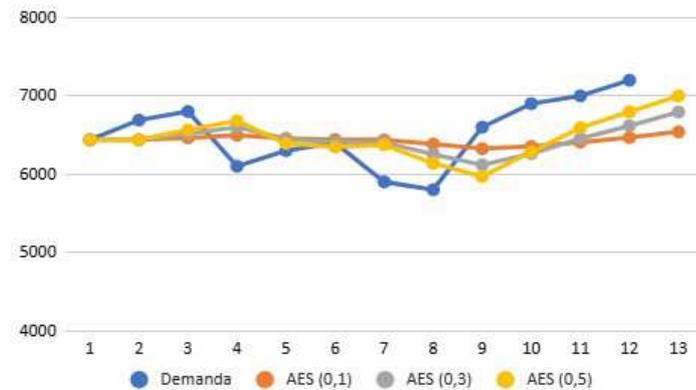


Fonte: Autoria própria

A Média Móvel Simples (MM4) foi utilizada para suavizar os dados históricos e capturar a tendência subjacente, sendo particularmente eficaz em ambientes onde a demanda é estável e não sazonal. Este método calcula a média dos últimos quatro períodos, oferecendo uma previsão que reflete as tendências recentes. Com um MAD de 217,94 e MSE de 130.940,81, o MM4 apresentou o melhor desempenho entre os métodos avaliados, indicando sua superioridade em termos de precisão e menor variabilidade nos erros de previsão. Isso o torna a escolha ideal para situações em que a estabilidade e a simplicidade do modelo são cruciais. A Média Móvel Simples (MM6) com um MAD de 1409 e MSE de 16895772.68. apresentou resultados inferiores.

4.2 Ajustamento Exponencial Simples

Figura 4 – Previsão de demanda com Ajustamento exponencial para o décimo terceiro mês.

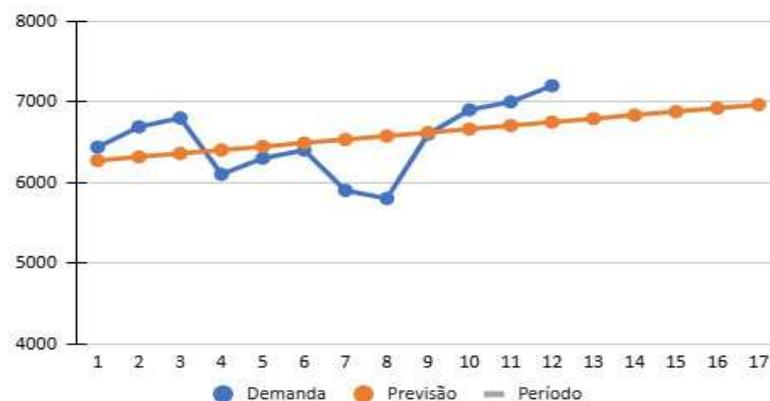


Fonte: Autoria própria

O Ajuste Exponencial Simples foi escolhido para prever a demanda, com diferentes valores de α (0,1, 0,3, 0,5) para ajustar o peso das observações mais recentes. Esse método é eficaz em contextos em que a demanda não apresenta tendências ou sazonalidades significativas, pois dá maior peso aos dados mais recentes. Com $\alpha = 0,5$, o método apresentou um MAD de 272,13 e um MSE de 136.526,29, destacando-se como uma das opções mais precisas, especialmente em ambientes onde a simplicidade e a responsividade às mudanças recentes são valorizadas.

4.3 Tendência Linear

Figura 5 – Tendência Linear de demanda das vendas de rações.



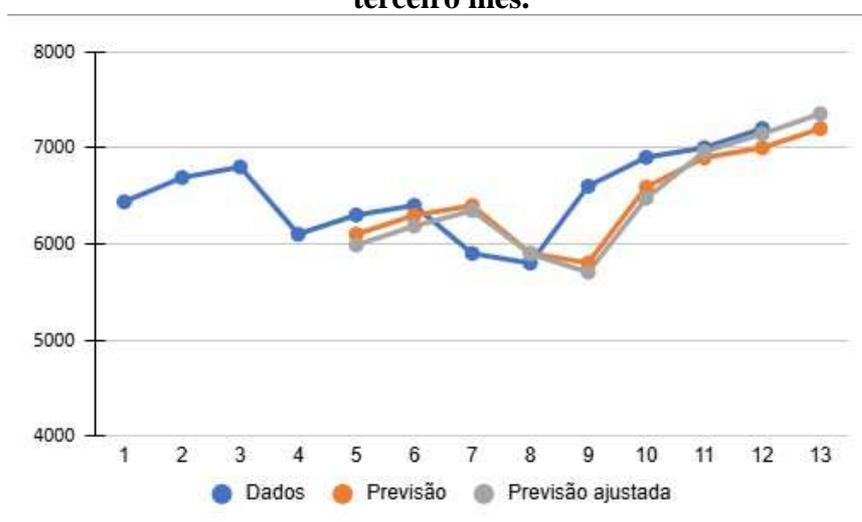
Fonte: Autoria própria

O método de Tendência Linear foi utilizado para modelar a relação linear entre o tempo e a demanda, assumindo que a demanda segue uma tendência constante ao longo do

tempo. Contudo, os valores de MAD (1844,40) e MSE (11.869.479,86) foram consideravelmente altos, sugerindo que o método não conseguiu capturar adequadamente as flutuações e variabilidades dos dados. Esse desempenho inferior indica que a demanda pode não seguir uma tendência linear pura, tornando este método menos adequado para o cenário em questão.

4.4 Ajustamento Exponencial Duplo

Figura 6 – Previsão de demanda com ajustamento exponencial duplo para o décimo terceiro mês.



Fonte: Autoria própria

O método de Ajuste Exponencial Sazonal Duplo foi aplicado para capturar a sazonalidade presente na série temporal. Esse método é ideal para dados que apresentam padrões sazonais e tendenciais, pois ajusta as previsões com base em um fator sazonal e uma tendência. No entanto, os valores de MAD (311,10) e MSE (191.462,74) com um Alpha de 0.99 e o Beta de 0.2, indicam que, embora útil em cenários sazonais, este método não foi o mais preciso neste caso específico, possivelmente devido a variações que não foram suficientemente capturadas pelo modelo.

5 CONCLUSÃO

Neste estudo foi identificado que o modelo de Média Móvel Simples foi o mais cabível em relação aos dados do estudo, pois oferece a menor margem de erro comparado aos outros

métodos utilizados, no entanto vale notar que o melhor método depende de como os dados oferecidos se comportam com o tempo em que foram registrados.

Para aprimorar a precisão das previsões de demanda, sugere-se a implementação de técnicas híbridas que combinam diferentes métodos, como o Ajuste Exponencial Simples e a Média Móvel Simples (MM4), já testados com bons resultados isolados. Adicionalmente, uma análise detalhada da sazonalidade e das tendências nos dados históricos, com ajustes personalizados para cada período, pode refinar as previsões. A revisão periódica dos parâmetros dos modelos, como o valor de α no Ajuste Exponencial Simples, também é crucial para otimizar as previsões, ajustando-as às mudanças constantes do mercado. A incorporação de variáveis externas, como fatores econômicos e mudanças de mercado, pode ainda enriquecer os modelos, aumentando a precisão das previsões.

Num mercado altamente competitivo, é essencial que as empresas desenvolvam estratégias eficazes para manter sua relevância. Este estudo destaca ferramentas essenciais, como a previsão de demanda e a análise simplificada de estoques, considerando as incertezas inerentes ao processo. A aplicação dessas ferramentas não só reduz custos e aumenta a lucratividade, mas também oferece maior controle na gestão de recursos, preparando as empresas para futuras demandas e evitando perdas relacionadas à expiração de produtos.

A antecipação de vendas, tanto em volume quanto em momento, facilita a organização do armazenamento e a elaboração de orçamentos. Isso permite que os gestores programem manutenções fora dos períodos de alta demanda e ajustem a mão de obra conforme necessário. Para prever vendas futuras, foram explorados modelos como a Média Móvel Simples, Tendência Linear e Ajuste Exponencial Simples e Duplo. As previsões, alinhadas com os dados reais de um período de 12 meses, permitiram a realização de um estudo simplificado de gestão de estoques, identificando a quantidade semanal necessária para atender à demanda mensal sem risco de desabastecimento.

Os gestores reconhecem a importância de registrar todas as informações de vendas e de revisar continuamente o estoque. Isso resultará, ao longo do tempo, em um banco de dados robusto e consistente. Como sugestão adicional, recomenda-se que os gestores monitorem continuamente os modelos de previsão de demanda, garantindo sua adequação, e realizem um estudo abrangente da gestão de estoques, cobrindo desde o inventário até a análise do lote de reposição e ponto de ressuprimento.

REFERÊNCIAS

- ACKERMANN, A. E. F.; SELBITTO, M. A. Métodos de previsão de demanda: uma revisão da literatura. **Innovar**, v. 32, n. 85, p. 83-99, 2022.
- ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de materiais**: uma introdução. 1. ed. 7. reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.
- ASSAF NETO, A.; SILVA, C. A. T. Administração do capital de giro. 2. ed. São Paulo: **Atlas**, 1997.
- BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial. Porto Alegre: **Bookman**, 2006. 616 p.
- CARDOSO, W. **Planejamento e controle da produção (PCP)**: a teoria na prática. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2021.
- CHOPRA, S; MEINDL, P. **Supply chain management. Strategy, planning & operation**. Gabler, 2007.
- CORRÊA, H. L.; CAON, M. **Gestão de serviços**. São Paulo: Atlas, 2002.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações**: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2004.
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Programação e controle da produção: MRP II / ERP**: conceitos, uso e implantação. São Paulo: Atlas, 1999.
- DE OLIVEIRA, R. E; DE MELO, J. A. M. **A relevância das ferramentas de gestão de estoques**: um estudo de caso em uma empresa do mercado gráfico. *Negócios em Projeção*, v. 6, n. 1, p. 69-90, 2015.
- DIAS, M. A. P. **Administração de materiais**: princípios, conceitos e gestão. São Paulo: Atlas, 2000.
- FERNANDES, E. R. S. **A gestão de estoque como uma ferramenta para diminuir o desperdício e aumentar a competitividade das empresas**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração com Habilitação em Comércio Exterior) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, 2015.
- FLEURY, A. Estratégias, organização e gestão de empresas em mercados globalizados: a experiência recente do Brasil. **Gestão & Produção**, v. 4, p. 264-277, 1997.
- FORAY, D. The knowledge-based economy. Employment and Growth in the Knowledge-Based Economy. **Oecd**, 1996.
- GIANESI, I. G. N; DE BIAZZI, J. L. Gestão estratégica dos estoques. **Revista de Administração**, v. 46, n. 3, p. 290-304, 2011.

GUIMARÃES, PATRICIA LORON. Processo de previsão de demanda para empresa têxtil. **São Paulo**: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Acesso em, v. 17, 2008.

KAMAU, L. W; KAGIRI, A. W. Influence of inventory management practices on organizational competitiveness: a case of Safaricom Kenya Ltd. **International Academic Journal of Procurement and Supply Chain Management**, v. 1, n. 5, p. 72-98, 2015.

LI, S. *et al.* O impacto das práticas de gestão da cadeia de suprimentos na vantagem competitiva e no desempenho organizacional. **Omega**, v. 34, n. 2, p. 107-124, 2006.

MONTGOMERY, D. C.; PECK, E. A.; VINING, G. G. **Introdução à análise de regressão linear**. John Wiley & Sons, 2021.

OCDE. Organização De Cooperação E Desenvolvimento Econômico. Emprego e crescimento na economia baseada no conhecimento. **OCDE**: Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 1996.

OLSEN, W. **Coleta de dados**: debates e métodos fundamentais em pesquisa social. Penso Editora, 2015.

PANIGRAHI, R. R.; SHRIVASTAVA, A. K.; KAPUR, P. K. Impacto das práticas de gestão de estoques nos desempenhos operacionais de PMEs: revisão e futuras direções de pesquisa. **International Journal of System Assurance Engineering and Management**, v. 15, p. 1934-1955, 2024.

PETROPOULOS, F. *et al.* Seleção de julgamento de modelos de previsão. **Journal of Operations Management**, v. 60, p. 34-46, 2018.

RABELO NETO, H. F. G. Aplicação de métodos quantitativos de previsão de demanda em uma fábrica de ração em expansão. 2023. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – **Universidade Federal de Uberlândia**, Uberlândia, 2023.

ROMAN, D. J *et al.* Fatores de competitividade organizacional. **BBR-Brazilian Business Review**, v. 9, n. 1, p. 27-46, 2012.

SACHDEVA, N; SHRIVASTAVA, A. K.; CHAUHAN, A. Modeling supplier selection in the era of Industry 4.0. **Benchmarking: An International Journal**, v. 28, n. 5, p. 1809-1836, 2021.

SANTOS, P. V. S. Previsão de demanda como suporte à filosofia lean. **Exacta**, Petrolina, v. 18, n. 1, p. 226-243, jan. 2020.

SHUKLA, M; JHARKHARIA, S. Agri-fresh produce supply chain management: a state-of-the-art literature review. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 33, n. 2, p. 114-158, 2013.

SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Operations management**. Pearson Education, 2010.

SYNTETOS, A. A. *et al.* Supply chain forecasting: theory, practice, their gap and the future. **European Journal of Operational Research**, v. 252, n. 1, p. 1-26, 2016.

TUBINO, D. F. Planejamento e controle da produção: teoria e prática. **São Paulo: Atlas**, 2007.

VERGHESE, K *et al.* Packaging's role in minimizing food loss and waste across the supply chain. **Packaging Technology and Science**, v. 28, n. 7, p. 603-620, 2015.

Como Referenciar este Artigo, conforme ABNT:

LORENO, A. Q. B; OLIVEIRA, C. D. S; MACEDO, P; GOMES; R. R. M. Análise de Métodos de Previsão de Demanda para Otimização da Gestão de Estoques em uma Fábrica de Ração Animal em Minaçu, Goiás. **Rev. FSA**, Teresina, v. 21, n. 10, art. 7, p. 140-157, out. 2024.

Contribuição dos Autores	A. Q. B. Loreno	C. D. S. Oliveira	P. Macedo	R. R. M. Gomes
1) concepção e planejamento.	X	X	X	X
2) análise e interpretação dos dados.	X	X	X	
3) elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo.	X	X	X	
4) participação na aprovação da versão final do manuscrito.	X	X	X	X