

CENTRO UNIVERSITÁRIO IBMR

MARCUS VINICIUS ABREU SANTOS

**ANÁLISE PRESCRITIVA DE DADOS PARA A OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS
EM UMA PEQUENA EMPRESA DE CABECEIRAS**

RIO DE JANEIRO

2023

MARCUS VINICIUS ABREU SANTOS

**ANÁLISE PRESCRITIVA DE DADOS PARA A OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS
EM UMA PEQUENA EMPRESA DE CABECEIRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de graduação em
Engenharia de Produção, do Centro
Universitário IBMR, como requisito parcial
para obtenção do título de Bacharel em
Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof.^a Sabrina da Silva Molina

RIO DE JANEIRO

2023

MARCUS VINICIUS ABREU SANTOS

**ANÁLISE PRESCRITIVA DE DADOS PARA A OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS
EM UMA PEQUENA EMPRESA DE CABECEIRAS**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de bacharel, aprovado em sua forma final pelo curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário IBMR.

Rio de Janeiro, _____ de _____ de _____.

Banca Examinadora:

Prof.^a Sabrina da Silva Molina

Prof.^o MSc. Paulo Ubiratan Nascimento Oliveira

Prof.^o Carlos Sandro Coelho Carpenter

RIO DE JANEIRO

2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por nunca me desamparar e ter me sustentado até aqui.

A minha família, que me forneceu todo o suporte necessário e por serem os meus maiores incentivadores e apoiadores no decorrer dessa intensa caminhada.

A todos os meus amigos que conheci durante a minha jornada e aos meus amigos que estão presentes no meu cotidiano.

Aos meus queridos professores do Centro Universitário IBMR, por cada conteúdo lecionado de maneira excelente.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus queridos familiares, que me forneceram todo o suporte nessa caminhada.

“A esperança é o sonho do homem acordado”

Aristóteles

RESUMO

A análise de dados é uma ferramenta poderosa para a otimização da cadeia de suprimento em empresas de pequeno porte, a empresa escolhida foi um estabelecimento familiar chamada “S Decorações” (nome fictício), uma empresa produtora de cabeceiras. Foi realizada a análise de dados com Python para identificar gargalos e oportunidades de melhoria na cadeia de suprimentos. Foram utilizados dados de histórico de vendas, estoque e produção para identificar padrões e tendências, bem como para prever a demanda futura.

Para a realização da análise de dados, foram utilizadas algumas bibliotecas Python como Pandas, NumPy e Matplotlib: Foram utilizadas técnicas de análise exploratória de dados, como gráficos de dispersão e histogramas para identificar correlações entre as variáveis.

Os resultados da análise de dados indicaram que a empresa estava enfrentando problemas de estoque excessivo e falta de produtos em determinados períodos, o que gerava uma taxa de atraso considerável em suas entregas. Com base nessas informações, foram propostas soluções para otimizar a cadeia de suprimentos, como a implementação de um sistema de previsão de demanda e a melhoria do processo de planejamento de produção

Este trabalho demonstrou que a análise de dados com Python pode ser uma ferramenta poderosa para a otimização da cadeia de suprimentos em uma empresa de pequeno porte. Isso pode ajudar a identificar problemas e oportunidades de melhoria, bem como tomar decisões estratégicas

Palavras-chave: Análise de Dados, Python, Cadeia de Suprimentos

ABSTRACT

Data analysis is a powerful tool for optimizing the supply chain in small businesses. The company chosen was a family establishment called “S Decorações” (fictitious name), a company that produces headboards. Data analysis was performed with Python to identify bottlenecks and opportunities for improvement in the supply chain. Historical sales, inventory and production data were used to identify patterns and trends, as well as to predict future demand.

To carry out the data analysis, some Python libraries were used, such as Pandas, NumPy and Matplotlib: Exploratory data analysis techniques, such as scatterplots and histograms, were used to identify correlations between variables.

The results of the data analysis indicated that the company was facing problems with excessive inventory and lack of products in certain periods, which generated a considerable delay rate in its deliveries. Based on this information, solutions were proposed to optimize the supply chain, such as implementing a demand forecasting system and improving the production planning process.

This work demonstrated that data analysis with Python can be a powerful tool for supply chain optimization in a small business. This can help identify problems and opportunities for improvement, as well as make strategic decisions

Keywords: Data Analysis, Python, Supply Chain

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Metodologia de Pesquisa	15
Figura 2 – Logística Empresarial	16

LISTA DE GRÁFICOS

Faturamento Médio Mensal	21
Vendas x Taxas de Atraso	24
Faturamento com aumento de 30% em novembro	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Faturamento Médio	22
Tabela 2 – Vendas x Taxas de Atraso	24

ISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

IA - Inteligência Artificial

ML – Machine Learning

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivo Geral	13
1.2 Objetivos Específicos	14
1.3 Justificativa	14
2. METODOLOGIA	15
3. REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 Cadeia de Suprimentos	15
3.1.1 Logística	15
3.1.2 Gestão de Demanda	16
3.1.3 Gerenciamento de Estoque	16
3.1.4 Armazenagem	17
3.1.5 Gestão de Demanda	17
3.2 Análise Prescritiva	17
3.2.1 Machine Learning	18
3.2.2 Tomada de Decisões	18
3.2.3 Eficiência do Produto	19
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS	21
4.1 Exposição e Problema de Ações	21
4.2 Implantação da Análise de Dados	22
4.3 Taxas de Atraso em Entregas	23
4.4 Soluções em Dados para a Cadeia de Suprimentos	24
4.5 Previsão e Gerenciamento de Demanda e Vendas	25
5. CONCLUSÃO	27
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, mudanças importantes ocorreram tanto na economia mundial quanto na economia brasileira. Multiplicam-se fusões, aquisições e alianças estratégicas. Grande parte dessas mudanças está relacionada às profundas mudanças nos sistemas de valores de vários setores. A busca pela competitividade está cada vez mais ligada à busca pela otimização sistêmica fora dos limites das empresas. Neste contexto, a gestão logística adquire uma nova dimensão que envolve a integração de todas as atividades da cadeia de valor e sistema de valor desde as matérias-primas até os clientes finais.

O conceito de Gestão da Cadeia de Suprimentos que conhecemos hoje surgiu na década de 80, quando os estudos que até então se preocupavam, quase exclusivamente com a cadeia de valor, passaram a romper com as análises essencialmente estáticas e com o foco interno, procurando entender as atividades buscando enxergar o todo, onde a busca pela competitividade relacionava-se cada vez com a busca do ótimo sistêmico, tanto dentro como fora das empresas (WOOD JR.; ZUFO, 1998).

A cadeia de suprimentos é um componente fundamental para o sucesso operacional das empresas, e a adoção de tecnologias avançadas, como a inteligência artificial, pode trazer benefícios significativos para a eficiência e a competitividade dessas indústrias. Além disso, a adoção de tecnologias avançadas, como a inteligência artificial, tem o potencial de trazer benefícios significativos para a eficiência e competitividade das indústrias. Segundo Chopra e Meindl (2004), "a tecnologia da informação pode ser usada para melhorar a eficiência da cadeia de suprimentos, reduzir custos e melhorar o serviço ao cliente". Portanto, a gestão da cadeia de suprimentos é um componente fundamental para o sucesso operacional das empresas, e a integração de tecnologias avançadas pode contribuir para a otimização sistêmica e a busca pela competitividade no contexto atual da economia mundial e brasileira.

1.1 Objetivo Geral

Explorar o uso de técnicas de Inteligência Artificial baseadas em Python para melhorar a eficiência da Cadeia de Suprimentos em empresas de pequeno e médio porte. Isso pode incluir a aplicação de algoritmos de aprendizado de máquina para previsão de demanda, gerenciamento de estoques, roteirização de transporte, entre outras possibilidades.

1.2 Objetivos específicos

- a) Melhorar a eficiência da empresa, através da redução de custos operacionais, da melhoria na qualidade do serviço ao cliente e da otimização de recursos em todas as etapas da cadeia de suprimentos
- b) Utilização de comandos em Python para previsão de demanda, gerenciamento de estoques, roteirização de transporte e tomada de decisão baseada em dados
- c) Ajudar as empresas a terem uma visão mais clara e detalhada de toda cadeia de suprimentos, permitindo que tomem decisões mais informadas e estratégicas, reduzindo os riscos e aumentando a competitividade no mercado

1.3 Justificativa

A análise de dados é uma ferramenta importante para a otimização da cadeia de suprimentos de uma empresa de cabeceiras. A utilização de técnicas de big data tem impactado positivamente os principais processos da cadeia de suprimentos. Além disso, a análise de dados pode ser utilizada para a seleção de fornecedores internacionais, como proposto por Caroline Cardoso, que desenvolveu um método baseado em análise multicritério para a escolha de fornecedores que melhor se alinham com a empresa e sua cadeia de suprimentos. Outro estudo relevante é o de Vanessa Araújo de Oliveira, que destaca a importância de um sistema de análise de dados para o atendimento das expectativas dos clientes e a otimização da cadeia de suprimentos da empresa.

A análise de dados permite a coleta, manuseio e verificação dos dados para a otimização total ou parcial da cadeia de abastecimento. Com base nesses estudos, é possível concluir que a análise de dados é uma ferramenta importante para a otimização da cadeia de suprimentos de uma empresa de cabeceiras. Através da coleta e análise de dados relevantes, é possível identificar pontos fortes e fracos da cadeia de suprimentos, bem como oportunidades de melhoria. Além disso, a análise de dados pode ser utilizada para a seleção de fornecedores e para o atendimento das expectativas dos clientes.

A aplicação da IA para otimizar a cadeia de suprimentos em pequenas indústrias é uma tendência crescente no mercado, pois pode monitorar o estoque em tempo real, prever picos de demanda futuros, automatizar o processamento de pedidos e tornar o gerenciamento de riscos de transporte mais eficiente. Além disso, o uso da tecnologia para a otimização dos processos logísticos é fundamental para que uma empresa consiga entregar o produto (Marton, 2021).

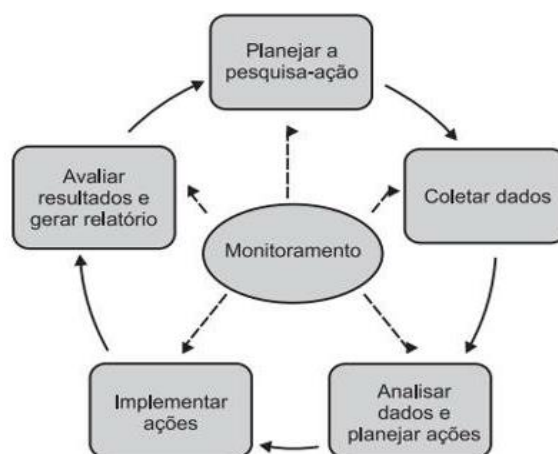
2. METODOLOGIA

O estudo do presente trabalho consiste em uma pesquisa-ação, que, segundo Marconi e Lakatos (2003),

[...] a pesquisa de campo quantitativo-descritiva consiste em investigações empíricas, que objetivam o delineamento ou análise das características principais ou decisivas de um fenômeno, a avaliação de programas ou ainda o isolamento de variáveis principais ou chave.

Secundariamente foi utilizada a revisão bibliográfica, que, segundo Brizola e Fantin (2016), é de extrema importância antes de se iniciar uma pesquisa sobre determinada temática, pois pode auxiliar o pesquisador a descobrir quais produções têm sido realizadas pela comunidade científica, os caminhos que foram seguidos pelos pesquisadores e quais vieses não abordados em estudos realizados nos últimos anos, permitindo ao pesquisador, além de evitar dissabores, a possibilidade de produzir algo inédito, que certamente muito contribuirá na discussão da temática que esteja pesquisando. Este trabalho baseia-se em pesquisas detalhadas sobre o tema, realizadas por meio de revisão bibliográfica de livros, artigos científicos, artigos em periódicos indexados e sites de alto interesse acadêmico ou científico como demonstrado na figura 1.

Figura 1 – Metodologia de Pesquisa



Adaptado de Coughlan & Coughlan (2002)

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Cadeia de Suprimentos

A cadeia de suprimentos é o conjunto de atividades funcionais (transporte, controle de estoques etc.) que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual matérias-primas vão sendo convertidas em produtos acabados, aos quais se

agrega valor ao consumidor (Ballou, 2004). Pode-se dizer também que é o processo de planejamento, execução e controle do fluxo e armazenamento eficiente e eficaz de bens, serviços e informações, desde a origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender às necessidades dos clientes (Lambert e Cooper, 2000).

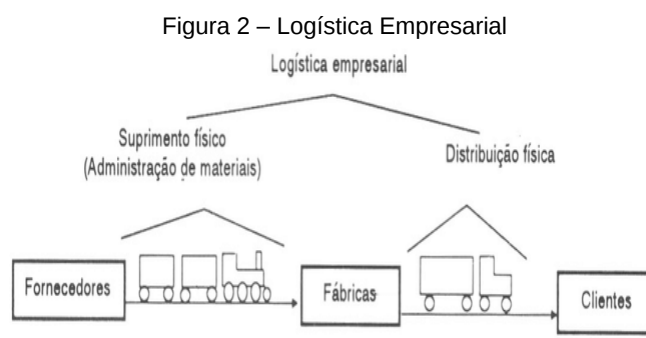
Chopra e Meindl (2013) reiteram que uma cadeia de suprimentos engloba todos os estágios envolvidos, direta ou indiretamente, no atendimento de um pedido de um cliente. A cadeia de suprimentos não inclui apenas fabricantes e fornecedores, mas também transportadoras, depósitos, varejistas e os próprios clientes.

3.1.1 Logística

A logística teve seus primeiros indícios na Grécia Antiga, quando, com o distanciamento das lutas, foi necessário um estudo para abastecer as tropas com armas, alimentos e medicamentos, além de estabelecer os acampamentos. Antes da década de 1950, as empresas executavam, normalmente, a atividade logística de maneira puramente funcional. Dessa forma, não existia nenhum conceito ou teoria formal de logística integrada (Bowersox e Closs, 2001)

Segundo Chiavenato (1991), o conceito de logística inclui a estocagem, bem como o fluxo e movimentação de materiais. Sua preocupação principal está no tráfego e no transporte interno e externo dos materiais. Não inclui programação de materiais.

De acordo com Novaes (2000), logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associadas, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor. Na figura 2, podemos ver como funciona o sistema de logística como um todo.



Adaptado de Ballou, 1993, p.35

3.1.2 Gestão de Demanda

A gestão de demanda surgiu nas áreas de conhecimento da gestão da cadeia de suprimentos e marketing. Seu objetivo é integrar de forma rápida e adequada a demanda de mercados e fornecedores, a fim de equilibrar e alinhar estrategicamente a demanda e a capacidade operacional em toda a cadeia de suprimentos. Segundo

Hilletofth, Ericsson e Christopher (2009), a gestão da demanda é uma forma das empresas alcançarem um benefício substancial focando o cliente e ressaltam que a aplicação da gestão da demanda é ainda muito recente, necessitando de mais pesquisas que abordem o tema.

Bailey e Francis (2008) realizaram as práticas colaborativas entre os agentes da cadeia de suprimentos. Mesmo diante de altos níveis de transparência de informação, abertura e confiança entre os agentes, ainda existem distorções de demanda significativas. Os autores enfatizam que apenas o compartilhamento de informações não é suficiente para reduzir a amplificação da demanda (efeito chicote), sendo necessários outros fatores, como estratégia, visão, metas e apoio operacional em indicadores de desempenho compartilhados na cadeia de suprimentos. Além disso, não existe um mecanismo de controle e feedback para situações que levem a distorções de demanda, sendo necessário medir a eficácia dos processos de gestão de demanda da empresa.

3.1.3 Gerenciamento de Estoque

Chiavenato (2005) argumenta que “o estoque constitui todos os materiais de propriedade e utilizados por uma empresa na produção de seu produto/serviço”. Como se pode observar, há muito mais estoque do que matérias-primas compradas, produtos acabados resultantes de conversões ou mercadorias compradas para fins de marketing. Na perspectiva de Francischini e Gurgel (2004), “o estoque é definido como qualquer quantidade de bens físicos mantidos de forma improdutiva por um período de tempo”. Arnold (1999) destaca que:

Os estoques são materiais e suprimentos que uma empresa ou instituição mantém, seja para vender ou para fornecer insumos ou suprimentos para o processo de produção. Todas as empresas e instituições precisam manter estoques. Frequentemente, os estoques constituem uma parte substancial dos ativos totais (ARNOLD, 1999, p. 265).

Como Arnold (1999) evidenciou que é comum as empresas investirem grandes somas de dinheiro em estoques, o que muitas vezes não traz o retorno esperado para a empresa. “Assim, espera-se que os recursos investidos em estoques sejam os lubrificantes necessários para a produção e bom atendimento para as vendas” (Dias, 1993). O segredo do sucesso muitas vezes está no estoque, onde é possível encontrar uma forma de reduzir custos sem perder volume de negócios, níveis de qualidade e/ou clientes insatisfeitos

De acordo com Chiavenato (2005), é uma ferramenta que promove importantes ganhos através da redução de custos e falhas de abastecimento, como também, facilita o fluxo de matérias dentro das organizações, fato que a torna importante dentro do mercado atual competitivo e globalizado.

3.1.4 ARMAZENAGEM

A armazenagem é um processo fundamental para as empresas, pois permitem que elas se organizem e controlem seus estoques de forma eficiente. O planejamento

de um layout de um local deve assegurar a utilização máxima do ambiente e permitir a circulação dos materiais (Carvalho, 2016). Além disso, a armazenagem pode ser combinada com a movimentação de materiais para melhorar a eficiência do processo (Souza, 2018). Segundo Pozo (2004), a abordagem logística tem como função examinar de que modo a administração de uma organização pode otimizar seus recursos de suprimento, estoques e distribuição dos produtos e serviços por meio de planejamento, organização e controle efetivo de suas atividades correlatas

O gerenciamento de estoque é um tema importante relacionado a armazenagem, e autores, e autores como Slack, Chambers e Johnston discutem a importância de uma gestão eficiente para reduzir custos e aumentar a eficiência (Slack, Chambers e Johnston, 2009).

3.1.5 PREVISÃO DE DEMANDA

A previsão de demanda é um processo importante para as empresas, pois permite que elas se preparem para atender às necessidades dos clientes e evitem problemas como excesso ou falta de estoque. Existem métodos de previsão de demanda classificados em quantitativos e qualitativos, aplicados ao consumo e à produção de bens ou serviços (Ackermann e Sellitto, 2022). Os métodos qualitativos não requerem manipulação de dados e utilizam apenas julgamentos para criar a previsão, enquanto os métodos quantitativos são procedimentos padronizados que não requerem julgamento.

Os métodos de previsão de demanda podem ser combinados com a opinião de especialistas para melhorar a precisão das previsões (Calsing, 2015). Além disso, a gestão da demanda é um tema explorado por diversos autores, que propõem modelos para melhorar a eficiência do processo (Melo e Alcântara, 2012). A demanda pode ser classificada como dependente ou independente, sendo que a demanda independente é composta por produtos acabados e peças, enquanto a demanda dependente é influenciada pela demanda independente.

3.2 ANÁLISE PRESCRITIVA

De acordo com André e Lüdke (1986), analisar os dados qualitativos significa “trabalhar” todo o material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos das observações, as transcrições de entrevistas, as análises de documentos e as demais informações disponíveis

Segundo Gil (1996), a coleta de dados em um estudo de caso é baseada em diversas fontes de evidências.

Para efeito de elaboração dessa pesquisa, foram utilizados os seguintes procedimentos: entrevistas e a técnica de observação participante de pontos de interesse explorados pela pesquisadora.

Bardin (2011) indica que a análise de conteúdo já era utilizada desde as primeiras tentativas da humanidade de interpretar os livros sagrados, tendo sido sistematizada como método apenas na década de 20, por Leavell.

3.2.1 MACHINE LEARNING

O termo foi usado pela primeira vez em 1959. Nos últimos anos, no entanto, tornou-se cada vez mais importante devido ao aumento do poder de computação e um aumento nos dados. Na verdade, as técnicas de aprendizado de máquina são um bloco de construção fundamental do big data. Machine Learning é uma aplicação de inteligência artificial que fornece ao computador a capacidade de aprender e melhorar automaticamente com a experiência, sem ser explicitamente programado. Se concentra no desenvolvimento de softwares que podem acessar dados e usá-los para aprender com eles.

De acordo com Escovedo e Koshiyama (2020), o Machine Learning se concentra na descoberta de padrões ou de fórmulas matemáticas que expliquem o relacionamento entre os dados, sem necessariamente se preocupar com seu grau de utilidade ou aplicação ao negócio, e estuda formas de automatização de tarefas inteligentes que seriam difíceis de serem realizadas por humanos.

O objetivo do ML é a construção de programas que melhorem seu desempenho por meio de exemplos (Mitchell, 1997). Para isso é necessária uma grande quantidade de exemplos para gerar o conhecimento do computador, que são hipóteses geradas a partir de dados. As técnicas de ML são orientadas a dados, isto é, aprendem automaticamente a partir de grandes volumes de dados. Os algoritmos de ML geram hipóteses a partir dos dados.

3.2.2 Tomada de Decisões

A tomada de decisões é um processo complexo que envolve a escolha entre diferentes cursos de ação. Angeloni (2003) destaca que o processo decisório é afetado pela visão de cada indivíduo, ressaltando a importância de buscar estratégias para amenizar essa interferência. Ela também enfatiza que o maior desafio não é obter dados e informações, mas sim aceitar que distorções ocorrem no processo de codificação/decodificação.

Drucker (2002) define a decisão como o desenvolvimento do raciocínio com foco na escolha entre diferentes cursos de ação, onde raramente existe o certo e o errado. Wright (2011) defende que as decisões estratégicas são orientadas para o futuro, com ramificações em longo prazo, requerendo comprometimento.

Caravantes, Panno e Kloeckner (2005) destacam que o tomador de decisões reconhece e diagnostica a situação, gera alternativas, avalia as alternativas, seleciona a melhor alternativa, implementa a alternativa escolhida e avalia os resultados. Eles também ressaltam que o tomador de decisões é racional e sempre tem em mente os melhores interesses da organização.

3.2.3 Eficiência do Produto

A eficiência do produto é um aspecto crucial para a competitividade e o sucesso das empresas. A logística desempenha um papel fundamental na busca pela eficiência, permitindo a otimização dos processos e a maximização dos resultados. Isso pode melhorar a eficiência na logística incluem a automatização dos processos e a escolha de fornecedores que se tornem parceiros da empresa. Além disso, é um elemento-chave da competitividade das empresas. Empresas eficientes são capazes de fornecer aos clientes os produtos certos, no lugar certo, na hora certa, ao preço certo. (Bowersox, Closs & Cooper, 2013)

A busca pela eficiência logística envolve o planejamento, implementação e controle eficientes do fluxo e armazenagem de produtos, bem como dos serviços e informações associadas, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, visando atender às expectativas dos clientes.

A eficiência logística também desempenha um papel crucial na vantagem competitiva dentro da cadeia de suprimentos, permitindo a conexão e ligação entre todas as organizações envolvidas na produção de um bem, desde a compra da matéria-prima até o consumidor final. A utilização de meios e recursos que tornem esse processo mais eficiente traz um alto grau de competitividade que beneficia não somente o ambiente interno da corporação, mas também todo o sistema e relacionamento dos envolvidos no desenvolvimento do produto ou serviço. Portanto, a busca pela eficiência logística é essencial para a competitividade das empresas, permitindo a redução de custos, a maximização dos resultados e a satisfação dos clientes.

3.1 CAMPO DE ESTUDO

O trabalho de campo foi realizado em uma pequena empresa de produção de artigos de decoração localizada na zona norte do Rio de Janeiro. Suas instalações contam com 3000m², onde exercem sua atividade laboral, e 5 colaboradores, divididos nos setores de planejamento de produção, design, operação de maquinário, empacotamento, manutenção, vendas, supervisão e gerência.

O local abriga uma portaria, uma sala de criação de arte, um setor administrativo, uma sala para a produção dos artigos de decoração, um refeitório, além de 1 banheiro.

A gestão do empreendimento é realizada de forma coletiva e, sendo o pesquisador um familiar, com isso, a pesquisa teve a facilidade no sentido de poder utilizar técnicas de coleta de dados através da observação participante e ações que geram intervenções.

A posição foi definida através do contato do autor, que, a partir de um período de experiência, progrediu para o projeto apresentado ao proprietário da empresa e ao supervisor geral da mesma.

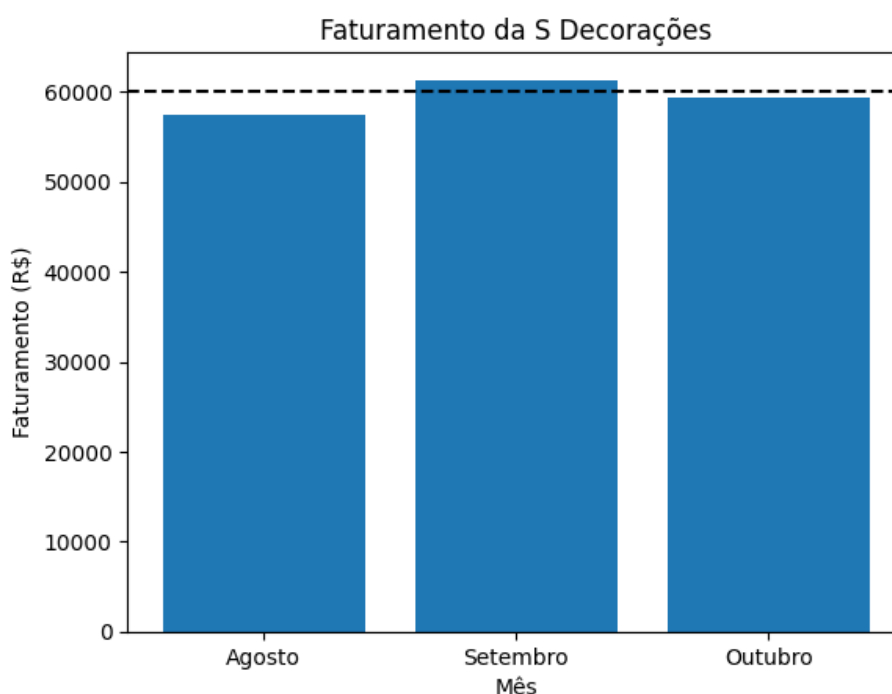
4. ANALISE DE RESULTADOS

4.1. EXPOSIÇÃO DE PROBLEMAS E AÇÕES

Em uma planta de uma pequena empresa do segmento de design e confecção de móveis e artigos decorativos, foi observado que a gestão da cadeia de suprimentos foi implantada de maneira desacertada, pois a mesma não apresentava ser uma solução eficiente cujo objetivo é realizar a diminuição dos gastos e elevar a produtividade de cabeceiras. Não havia uma análise de dados no processo de gerenciamento, em razão disso, era aplicada erroneamente pelos colaboradores, dificultando a assertividade e a autonomia de uma análise de dados que pode ser considerada eficiente.

Foi realizado um levantamento nos últimos 3 meses (agosto, setembro e outubro) sobre o número cabeceiras que foram vendidas e o quanto das mesmas poderiam ter sido vendidas se não houvesse tanta perda e gasto desnecessário de material. Colhendo-se os dados, podemos ver o faturamento mensal da empresa no tempo citado, onde observou-se uma grande lacuna de vendas entre o produto principal (cabeceiras) e produtos diversos que também são vendidos pela empresa.

Gráfico 1 – Faturamento mensal nos últimos 3 meses



O gráfico acima mostra que o faturamento da empresa S Decorações variou nos últimos três meses. Em agosto, o faturamento foi de R\$ 57.389,00, (abaixo do faturamento). Em setembro, o faturamento foi de R\$ 61.328,00, (acima do faturamento) médio. Em outubro, o faturamento foi de R\$ 59.382,00, (próximo ao faturamento).

Tabela 1 – Faturamento Médio

Mês	Faturamento (R\$)	Valor
Agosto	57.389,00	Abaixo do faturamento médio
Setembro	61.328,00	Acima do faturamento médio
Outubro	59.382,00	Próximo ao faturamento médio

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Observando a importância de uma análise de dados eficiente e como ela conseguirá promover uma melhoria contínua, optou-se pela remodelação da gestão da cadeia de suprimentos e com uma nova tomada de decisões baseadas em uma análise preditiva, que servirá para realizar projeções de cenários e identificar valores ou tendências futuras a partir de padrões pré-estabelecidos.

O método empregado é propriamente adequado pois uma análise de dados se mostra de suma importância para examinar os problemas e gerar tomadas de decisões para solucionar os problemas de maneira satisfatória. Desse modo, após a metodologia ser completamente implementada, a área em que se propôs a transformação poderia orientar suas demandas e quais ferramentas de análise de dados que será escolhida e aplicada no próximo passo, portanto, a incrementação da análise de dados é realizada com o intuito de otimizar os processos envolvidos na cadeia de suprimentos e para gerar os dados necessários para tomada de decisões.

4.2 IMPLANTAÇÃO DA ANÁLISE DE DADOS

Na segunda semana de agosto de 2023 foi realizada uma reunião entre líderes e colaboradores que serão fundamentais para o processo de implementação de análise de dados que pode ser utilizada para identificar pontos de melhoria na cadeia de suprimentos de uma empresa de cabeceiras. Através da coleta e análise de dados relevantes, é possível identificar gargalos e oportunidades de melhoria em cada etapa da cadeia de suprimentos. Com isso, podemos listar algumas formas de como a análise de dados pode ser utilizada para identificar pontos de melhoria na cadeia de suprimentos de uma empresa de cabeceiras:

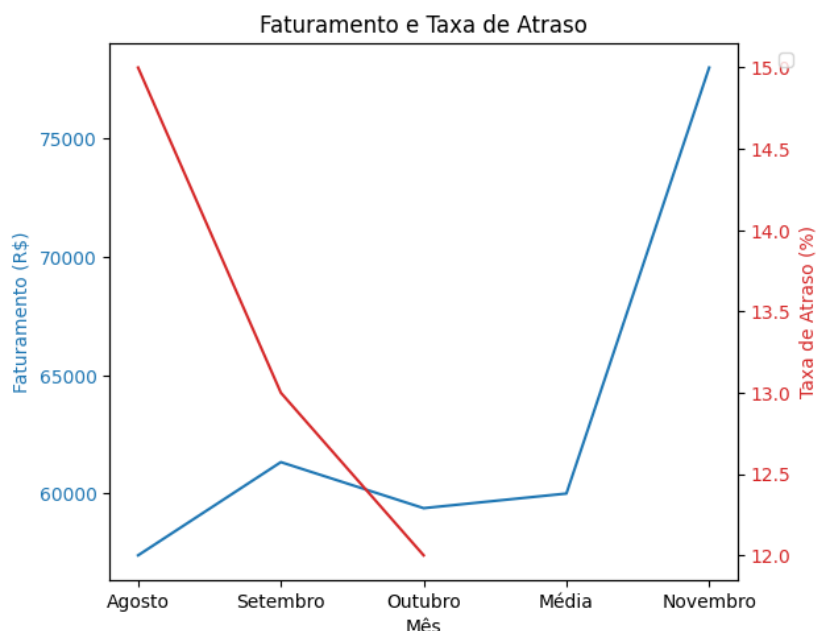
- Identificação de gargalos: A análise de dados pode ser utilizada para identificar gargalos na cadeia de suprimentos, como atrasos na entrega de fornecedores ou problemas na logística de transporte. Com a identificação desses gargalos, é possível tomar medidas para reduzir ou eliminar esses problemas.
- Análise de desempenho: A avaliação dos dados pode ser usada para analisar o desempenho de cada fase da cadeia de fornecimento, como o tempo de envio, os custos de produção e o nível do estoque. Ao analisar esses indicadores, é viável identificar oportunidades de aprimoramento em todas as etapas da cadeia de suprimentos.
- Previsão de demanda: A análise de dados pode ser uma ferramenta útil para antecipar a demanda futura de produtos, possibilitando que a empresa se prepare de maneira mais eficiente para atender essa demanda. Com essa previsão, é possível evitar problemas como falta ou excesso de estoque, o que resulta em redução dos custos de produção e logística.

Com base nessas possibilidades, é possível concluir que a análise de dados é uma ferramenta importante para identificar pontos de melhoria na cadeia de suprimentos de uma empresa de cabeceiras, permitindo que a empresa tome medidas para otimizar sua cadeia de suprimentos e melhorar sua eficiência.

4.3 TAXAS DE ATRASO EM ENTREGAS

Um dos pontos mais importantes na prestação de serviços de é a aderência nos prazos acordados para entrega das encomendas (produtos) solicitados. Afinal, um atraso na entrega de um produto pode prejudicar por completo as operações das próximas, prejudicando todo processo logístico e, portanto, resultar na insatisfação do cliente final. Uma empresa com altas taxas de atrasos em entregas está sujeita a perda do seu espaço no mercado acarretando, assim, a perda dos seus clientes.

Diante disso, para que houvesse um acompanhamento mais assertivo dessa questão, de maneira a concentrar a qualidade da entrega para os clientes no tempo determinado, foi construído um gráfico que indica as vendas juntamente com os percentuais de atraso nos meses de agosto a outubro.



Fonte: o autor, 2023

Tabela 2 – Vendas x Taxas de Atraso

Mês	Faturamento (R\$)	Taxa de Atraso
Agosto	57.389,00	15%
Setembro	61.328,00	13%
Outubro	59.382,00	12%

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Durante o período de agosto a outubro, observou-se uma tendência de queda nas taxas de atraso. Em agosto, a taxa de atraso atingiu seu pico, registrando **15%**. Isso pode ser atribuído a uma série de fatores, incluindo possíveis desafios operacionais ou circunstâncias externas.

No mês seguinte, em setembro, houve uma melhora notável, com a taxa de atraso caindo para **13%**. Isso indica que as medidas corretivas podem ter sido implementadas para abordar os problemas que levaram ao pico em agosto.

Finalmente, em outubro, a taxa de atraso continuou sua tendência de queda, atingindo seu ponto mais baixo no período, em **12%**. Isso sugere que as estratégias implementadas para reduzir os atrasos foram eficazes, resultando em uma melhoria contínua ao longo do tempo.

Essa tendência de queda nas taxas de atraso de agosto a outubro é um indicativo positivo, demonstrando a capacidade de responder e se adaptar a desafios, resultando em melhorias operacionais contínuas. No entanto, é importante continuar monitorando e implementando estratégias de melhoria para manter ou reduzir ainda mais essas taxas.

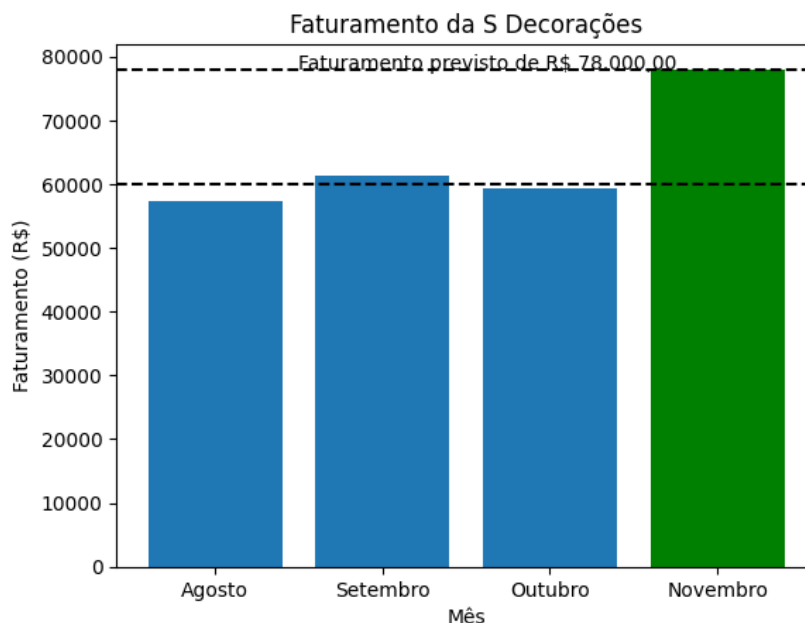
4.4 SOLUÇÕES EM DADOS PARA A CADEIA DE SUPRIMENTOS

Para identificar pontos de melhoria na cadeia de suprimentos da S Decorações, é possível coletar diversos tipos de dados. Abaixo, alguns exemplos de dados que precisam ser coletados para identificar pontos de melhoria na cadeia de suprimentos:

- Tempo de entrega: Coletar dados sobre o tempo de entrega dos fornecedores e transportadoras pode ajudar a identificar gargalos na cadeia de suprimentos e oportunidades de melhoria.
- Custo de produção: Coletar dados sobre o custo de produção de cada etapa da cadeia de suprimentos pode ajudar a identificar oportunidades de redução de custos e aumento da eficiência.
- Nível de estoque: Coletar dados sobre o nível de estoque de cada produto pode ajudar a identificar oportunidades de redução de estoque e melhoria na gestão de estoque.
- Qualidade dos produtos: Coletar dados sobre a qualidade dos produtos pode ajudar a identificar oportunidades de melhoria na produção e na seleção de fornecedores.
- Satisfação do cliente: Coletar dados sobre a satisfação do cliente pode ajudar a identificar oportunidades de melhoria na cadeia de suprimentos, como atrasos na entrega ou problemas na qualidade dos produtos.
- Desempenho dos fornecedores: Coletar dados sobre o desempenho dos fornecedores pode ajudar a identificar oportunidades de melhoria na seleção de fornecedores e na gestão da cadeia de suprimentos.
- Dados de mercado: Coletar dados sobre o mercado em que a empresa atua pode ajudar a identificar oportunidades de melhoria na cadeia de suprimentos, como novos fornecedores ou novos mercados para venda dos produtos.

4.5 PREVISÃO E GERENCIAMENTO DE DEMANDA E VENDAS

Com o aumento da demanda de cabeceiras para o final do ano letivo e um faturamento médio de R\$ 60.000,00, a S Decorações gerou um plano de ação para que a partir do primeiro mês vigente após o fechamento da análise de dados (novembro) o seu faturamento possa ter pelo menos um aumento de 30% em relação ao faturamento médio.



Fonte: o autor, 2023

A S Decorações tem um objetivo ambicioso para o mês de novembro, com um faturamento previsto de R\$ 78.000,00. Isso representa um aumento significativo em relação ao faturamento médio, que é gerado pela produção de 230 cabeceiras. Para atingir o faturamento desejado, a empresa planeja aumentar a produção para cerca de 312 cabeceiras.

Isso implica que cada cabeceira contribui, em média, com aproximadamente R\$ 338,26 para o faturamento (calculado como R\$ 78.000,00 dividido por 312 cabeceiras). Isso é um aumento em relação ao valor médio de contribuição por cabeceira com base no faturamento médio.

Portanto, o mês de novembro é de grande importância para a S Decorações, pois a empresa busca superar seu desempenho médio e atingir um novo patamar de faturamento. Isso exigirá não apenas um aumento na produção, mas também a manutenção da qualidade para garantir que a demanda pelo produto permaneça alta. É um desafio, mas com planejamento e execução cuidadosos, é um objetivo alcançável.

5. CONCLUSÃO

A gestão de estoques utilizando a análise de dados se mostrou bastante eficiente para uma empresa de pequeno porte que produz cabeceiras. Com a implantação desse método, alcançou-se um controle fidedigno do estoque, o que teve grande importância nas decisões de compras.

Uma vantagem desse método é sua fácil visualização para o controle de estoque. Apesar da equipe não ter experiência com análise de dados utilizada de forma preditiva, foi viável a aplicação e treinamento de forma simples e rápida, possibilitando a utilização da ferramenta de maneira correta, sendo fácil a geração e análise de relatórios de controle.

Embora tenha-se buscado alcançar todos os objetivos previstos para o desenvolvimento do estudo, não foi possível fazer a comparação com outras empresas que adotaram essa linguagem de programação, como previsto no terceiro objetivo específico do presente trabalho. Isso se deu pelo fato de não terem sido encontrados outros estudos com essa linguagem de programação (Python) nesse ramo de empreendimentos. Porém, foi feita a comparação com essa ferramenta aplicada a outros ramos como o da construção civil e hospitais, sendo possível uma comparação mínima entre as práticas já utilizadas e a proposta para a empresa pesquisada.

O presente estudo mostrou que o uso corriqueiro da ferramenta para controle de estoque, incluindo um maior número de itens, possivelmente traria benefícios ainda mais significativos. O modelo criado a partir dos fundamentos de análise de dados com Python, portanto, contribui para a diminuição dos desperdícios na S Decorações e a redução do tempo da visualização do estoque, fatores que podem tornar mais competitivo o estabelecimento ajudando-o a destacar-se no setor e na região onde está localizado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

WOOD JR, T.; ZUFFO, P. K. Gerenciamento da cadeia de suprimentos. **Revista de Administração de Empresas, São Paulo**, v. 38, n. 3, p. 55-63, 1998.

Chopra, S. and Meindl, P. (2004) Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation. Second Edition, Person and Prentice Hall, New Jersey.

Rokai, J., Rácz, M., Fiáth, R., Ulbert, I., & Márton, G. (2021). Elvisort: encoding latent variables for instant sorting, an artificial intelligence-based end-to-end solution. *Journal of Neural Engineering*, 18(4), 046033.

HOFMANN, Erik. Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation, S. Chopra, P. Meindl. 2013.

BALLOU, Ronald H. Expressing inventory control policy in the turnover curve. **Journal of Business Logistics**, v. 26, n. 2, p. 143-164, 2005.

LAMBERT, Douglas M.; COOPER, Martha C. Issues in supply chain management. **Industrial marketing management**, v. 29, n. 1, p. 65-83, 2000.

ACKERMANN, Andres EF; SELLITTO, Miguel A. Métodos de previsão de demanda: uma revisão da literatura. *Innovar*, v. 32, n. 85, p. 83-99, 2022.

STANK, Theodore P.; KELLER, Scott B.; CLOSS, David J. Performance benefits of supply chain logistical integration. **Transportation journal**, p. 32-46, 2001.

ALVARENGA, Antônio Carlos; NOVAES, Antônio Galvão N. **Logística aplicada: suprimento e distribuição física**. Editora Blucher, 2000.

CHIAVENATO, Idalberto. **Iniciação à administração da produção**. Makron, 1991.

BALLOU, Ronald H. Logística Empresarial: Transporte, Administração de Materiais e Distribuição Física/Ronald H. **Ballou-1ª Ed. São Paulo: Editora Atlas**, p. 113-115, 1993.

HILLETOFTH, Per; ERICSSON, Dag; CHRISTOPHER, Martin. Demand chain management: a Swedish industrial case study. **Industrial Management & Data Systems**, v. 109, n. 9, p. 1179-1196, 2009.

BAILEY, Kate; FRANCIS, Mark. Managing information flows for improved value chain performance. **International Journal of Production Economics**, v. 111, n. 1, p. 2-12, 2008.

CHIAVENATO, Idalberto. **Comportamento organizacional: a dinâmica do sucesso das organizações**. Editora Manole, 2005.

ARNOLD, JR Tony; RIMOLI, Celso; ESTEVES, Lenita R. **Administração de materiais: uma introdução**. Atlas, 1999.

AMARAL, D. R.; CARVALHO, T. C. Efeito da armazenagem convencional na qualidade fisiológica de sementes de soja transgênica. **Revista Scientia Rural. Ponta Grossa**, v. 1, n. 13, p. 36-45, 2016.

JERSZURKI, Daniela; SOUZA, Jorge Luiz Moretti; ADAMUCHIO, Jesse Gomes. Funções de estimativa do armazenamento de água no solo sob diferentes níveis de capacidade de água disponível. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 13, n. 3, p. 1-9, 2018.

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

POZO, Hamilton. Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais: Uma abordagem Logística. São Paulo: Atlas, 2004.

ACKERMANN, Andres EF; SELLITTO, Miguel A. Métodos de previsão de demanda: uma revisão da literatura. **Innovar**, v. 32, n. 85, p. 83-99, 2022.

CALSING, Luciana Cristina. Previsão de demanda combinada a partir de métodos quantitativos e opinião de especialistas. 2015.

MELO, Daniela de Castro; ALCÂNTARA, Rosane Lúcia Chicarelli. Proposição de um modelo para a gestão da demanda: um estudo entre os elos atacadista e fornecedores de produtos de mercearia básica. *Gestão & Produção*, v. 19, p. 759-777, 2012

CALSING, Luciana Cristina. Previsão de demanda combinada a partir de métodos quantitativos e opinião de especialistas. 2015.

MELO, Daniela de Castro; ALCÂNTARA, Rosane Lúcia Chicarelli. Proposição de um modelo para a gestão da demanda: um estudo entre os elos atacadista e fornecedores de produtos de mercearia básica. **Gestão & Produção**, v. 19, p. 759-777, 2012.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. **Em Aberto**, v. 5, n. 31, 1986.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de investigação. 1996.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011, 229p

ESCOVEDO, Tatiana; KOSHIYAMA, Adriano. **Introdução a Data Science: Algoritmos de Machine Learning e métodos de análise**. Casa do Código, 2020.

BOWERSOX, Donald J. et al. **Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos**. AMGH Editora, 2013.

MITCHELL, Tom M. Does machine learning really work?. **AI Magazine**, v. 18, n. 3, p. 11-11, 1997.

ANGELONI, Maria Terezinha. Elementos intervenientes na tomada de decisão. **Ciência da informação**, v. 32, p. 17-22, 2003.

DRUCKER, Peter F. et al. The Discipline of Innovation. **Harvard business review**, v. 80, n. 8, p. 95-102, 2002.

CARAVANTES, Geraldo R.; PANNO, Cláudia C.; KLOECKNER, Mônica C. **Administração: teorias e processo**. Pearson Prentice Hall, 2005.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. Fundamentos da Metodologia Científica. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

BRIZOLA, Jairo; FANTIN, Nádia. Revisão da literatura e revisão sistemática da literatura. **Revista de Educação do Vale do Arinos-RELVA**, v. 3, n. 2, 2016.

COUGHLAN, Paul; COUGHLAN, David. Action research for operations management. **International journal of operations & production management**, v. 22, n. 2, p. 220-240, 2002.

TCC ARMAZENAGEM oficial 24-02-15. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/2529/1/RRB02102017.pdf>.

Uniassevi. Armazenagem e movimentação de materiais. Disponível em: <https://www.uniassevi.com.br/extranet/layout/request/trilha/materiais/livro/livro.php?codigo=8654>.

BALLOU, R. H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2006.

Souza, I. Armazenagem e movimentação de materiais. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/3982/1/5444%20Igor%20Souza.pdf>.

CARVALHO, M. A. A. Melhoria do layout do almoxarifado em uma empresa de construção civil. 2016. 52 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

PIRES, S. R. I. Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos. São Paulo: Atlas, 2004.