

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO  
GRANDE DO SUL - CAMPUS CANOAS  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA

EDUARDO DA SILVA VALENTIM

**GESTÃO DE ESTOQUE EM UMA MICROEMPRESA NO SETOR DE  
FIXAÇÃO**

Canoas  
2025

EDUARDO DA SILVA VALENTIM

**GESTÃO DE ESTOQUE EM UMA MICROEMPRESA NO SETOR DE  
FIXAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado para obtenção do grau de  
Tecnólogo em Logística pelo  
Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia do Rio Grande  
do Sul - Campus Canoas/RS.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Aline Zulian

Canoas  
2025

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, expresso minha mais profunda gratidão aos meus pais, Erian e Salete. Sou imensamente grato por todo o amor, educação e apoio incondicional que recebo de vocês diariamente. Se hoje tenho a coragem de sonhar alto e buscar meus objetivos com determinação, é porque tive a base sólida da confiança, do carinho e dos valores que vocês me ensinaram com tanto zelo. Obrigado por serem meu porto seguro, por acreditarem em mim mesmo nos momentos em que eu duvidei, e por sempre me orientarem a seguir o caminho certo.

Aos meus irmãos, Eriel e Gabriel, meu sincero agradecimento. A presença de vocês na minha vida é sinônimo de companheirismo, lealdade e aprendizado constante. Cada um, à sua maneira, contribuiu para meu crescimento. Obrigado por estarem sempre ao meu lado, torcendo por mim, apoiando minhas escolhas e compartilhando tantas memórias que levarei para sempre comigo.

Aos meus sogros, Mari e Luciano, minha mais profunda gratidão. Sempre me acolheram com amor, cuidado e um afeto que só pode ser descrito como verdadeiramente paternal e maternal. Em momentos em que meus pais não podiam estar por perto, foram eles que, com sensibilidade e generosidade, assumiram esse papel, oferecendo apoio, escuta e presença. Foram muitas as noites frias em que me esperavam com uma janta quente, muitos os dias difíceis em que suas palavras de conforto aqueceram minha alma e incontáveis os momentos em que seus incentivos me fizeram continuar, mesmo quando tudo parecia mais difícil. Um agradecimento especial ao Luciano, que, além de sogro, foi sempre um pai acolhedor, conselheiro e presente. Sua sabedoria, serenidade e apoio silencioso foram fundamentais para mim em tantos momentos.

Desta lista de agradecimentos, não poderia faltar uma menção especial à minha namorada, Ana Julia. Ela esteve ao meu lado nos momentos mais difíceis, presenciando minhas crises mais profundas e, mesmo assim, nunca deixou de me apoiar. Com paciência, empatia e coragem, foi presença constante, me incentivando a dar o próximo passo, mesmo quando tudo parecia estagnar. Meu eterno agradecimento por cada noite em que deixou o conforto da sua casa para me buscar na faculdade, por cada gesto silencioso de cuidado, e por ser minha melhor ouvinte nos momentos de cansaço e desânimo ao longo desta jornada. Sua parceria foi essencial para que eu chegasse até aqui.

## Lista de Figuras

Figura 1 - Previsão pela média suavizada exponencialmente junto com a curva de vendas reais .....	18
Figura 2 - Classificação ABC organizada em ordem decrescente de valor movimentado (\$/ANO) .....	28
Figura 3 - Seleção, Extração e Tratamento de Dados.....	38
Figura 4 – Painel desenvolvido para o gerenciamento do estoque.....	40
Figura 5 - Organização do Relatório de vendas dos Produtos.....	51
Figura 6 - Relatórios Selecionados.....	52
Figura 7 - Banco de dados e Limpeza Power Query .....	53
Figura 8 - Código e Resultado do Código da Curva ABC e OPB.....	57
Figura 9 - Etapas da média móvel ponderada, com demonstrativo do resultado da previsão em gráfico de linha .....	60
Figura 10 - Desvio Padrão Power BI .....	61
Figura 11 - Tempo de Reposição, Média Diária e Estoque Mínimo no Power BI .....	62
Figura 12 - Ponto de Pedido e Status do Produto.....	65
Figura 13 - Versão Final da Proposta de Gestão de Estoque.....	67
Figura 14 - Análise Teste: simulação de cenário .....	70

## Lista de Siglas

BI	Business Intelligence
DAX	Data Analysis Expressions
ETL	Extração, transformação e carregamento
ERP	Enterprise Resource Planning
GAP	Refere-se a uma diferença entre o que é planejado e o que é alcançado
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MGE	Medias e Grandes Empresas
MPE	Micro e pequena empresa
PIB	Produto Interno Bruto
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

## **Resumo**

A importância da gestão de estoques nas empresas, aliada à carência dessa prática nas Micro e Pequenas empresas (MPEs) brasileiras e à crescente competitividade do mercado, foram fatores determinantes para a elaboração e desenvolvimento deste estudo. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo geral propor para uma microempresa especializada em revenda de fixadores localizada em Porto Alegre/RS uma ferramenta tecnológica que auxilie em sua gestão de estoque. Diante do cenário de gestão ineficiente identificado na empresa analisada e da limitação no acesso a indicadores estratégicos, foi desenvolvido um modelo de gerenciamento de estoques com base nas principais ferramentas de análise de estoque implementadas no Power BI. O Power BI é uma ferramenta tecnológica que auxilia as organizações na tomada de decisões orientadas por dados, oferecendo acesso interativo (e, muitas vezes, em tempo real) às informações. Sua aplicação possibilita análises precisas do negócio contribuindo para o acompanhamento de metas projeções de resultados, identificação de oportunidades e minimização de riscos. O processo seguiu as seguintes etapas: diagnóstico do problema, seleção, extração e tratamento dos dados, modelagem do banco, definição de métricas e construção visual da análise. Como resultado, foi criado um *dashboard* que oferece acompanhamento do estoque e de seus produtos, com a aplicação da Curva ABC para priorização de itens, além do monitoramento do ponto de pedido, possibilitando a formulação de estratégias baseadas em previsões de demanda e análises históricas. Os resultados obtidos foram positivos, evidenciando melhorias significativas na eficácia da gestão de estoques e fortalecendo os processos de tomada de decisão por meio do acesso ágil e interativo a informações estratégicas.

**Palavras-chave:** Gestão de estoque, Power BI e Ferramentas de gestão de estoque.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>1.1 OBJETIVOS</b> .....	10
<b>1.2 JUSTIFICATIVA</b> .....	11
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	12
<b>2.1 GESTÃO DE ESTOQUE</b> .....	12
<b>2.1.1 PREVISÃO DE DEMANDA</b> .....	14
<b>2.1.1.1 MÉDIA MOVEL SIMPLES E PONDERADA</b> .....	16
<b>2.1.1.2 MÉDIA COM SUAVIZAÇÃO EXPONENCIAL</b> .....	17
<b>2.1.1.3 REGRESSÃO LINEAR</b> .....	18
<b>2.1.1.4 AJUSTAMENTO SAZONAL</b> .....	19
<b>2.1.1.5 INDICADORES DA PREVISÃO DE DEMANDA</b> .....	21
<b>2.1.2 PONTO DE PEDIDO</b> .....	23
<b>2.1.3 CURVA ABC</b> .....	26
<b>2.2 FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NA GESTÃO DE ESTOQUE</b> .....	28
<b>2.2.1 GESTÃO DE ESTOQUE NAS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (MPE)</b> .....	31
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	35
<b>3.1 ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DE PONTOS DE MELHORIA NA GESTÃO DE ESTOQUE DA MICRO EMPRESA</b> .....	36
<b>3.2 SELEÇÃO, EXTRAÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS DO SISTEMA ERP DA EMPRESA</b> .....	36
<b>3.3 MODELAGEM DOS DADOS EXTRAÍDOS NO POWER BI</b> .....	38
<b>3.4 CONSTRUÇÃO DA PROPOSTA DE MELHORIA NA GESTÃO DE ESTOQUE DA MPE</b> .....	39
<b>3.5 APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE GESTÃO DE ESTOQUE</b> .....	40
<b>4. ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> .....	41
<b>4.1 CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA</b> .....	41
<b>4.2 PONTOS DE MELHORIA</b> .....	45
<b>4.3 CONSTRUÇÃO DA PROPOSTA DE GESTÃO DE ESTOQUE</b> .....	49
<b>4.3.1 CURVA ABC</b> .....	54
<b>4.3.2 PREVISÃO DE DEMANDA</b> .....	57
<b>4.3.3 PONTO DE PEDIDO</b> .....	62
<b>5. APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE GESTÃO DE ESTOQUE</b> .....	67
<b>5.1 FILTROS</b> .....	68
<b>5.2 INSIGHTS</b> .....	69

<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>72</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>74</b>
<b>APÊNDICE 1.....</b>	<b>77</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Desempenhando o papel de "pulmão" da empresa, o estoque é uma das atividades mais essenciais para a logística empresarial. É nele que se garante a segurança necessária para atender às demandas variáveis do mercado (BALLOU, 2009). Embora seja uma atividade fundamental, muitas vezes subestima-se a sua importância para o fluxo da operação e o caixa da empresa.

O estoque é uma tarefa delicada e representa um alerta financeiro para a organização. Investir uma parte considerável do capital em produtos pode resultar em problemas se esses itens se tornarem obsoletos ou ficarem parados por muito tempo, gerando custos relacionados a oportunidades perdidas, armazenamento e, em casos extremos de obsolescência, a perda total do capital investido (DIAS, 2010). Por outro lado, manter estoques maiores permite ao departamento operacional/comercial lidar com as variações de demanda do mercado, garantindo que existam produtos disponíveis para venda. Isso, no entanto, cria um conflito entre as áreas da empresa. O departamento financeiro prefere manter estoques menores para reduzir o risco de perdas, enquanto o departamento operacional/comercial defende estoques mais altos para atender às flutuações de mercado.

Com isso, o gerenciamento de estoque exerce a função de equilíbrio, suprindo as necessidades de demanda sem deixar de atender a política de estoque da empresa (DIAS, 2010). A gestão de estoque é uma função essencial para empresas que buscam otimizar suas operações e maximizar a lucratividade, proporcionando vantagens competitivas. Trata-se de um processo complexo que abrange diversas atividades e estratégias para assegurar que os produtos certos estejam disponíveis no momento e local corretos (BERTAGLIA, 2006). Além de gerenciar produtos de alta relevância, é fundamental também monitorar aqueles de menor importância, para que ações preventivas sejam tomadas antes que se tornem obsoletos, evitando prejuízos para a empresa e garantindo que ela se mantenha flexível às mudanças do mercado.

Apesar de a gestão de estoque ser importante para a manutenção e crescimento da organização, muitas Micro e Pequenas Empresas (MPE's) ainda não dispõem os devidos cuidados a essa delicada operação. Embora esse tipo de empreendedorismo tenha crescido dez vezes na última década (AQUIACONTECE, 2023), a taxa de mortalidade das MPEs no Brasil continua elevada. De acordo com uma pesquisa do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2024), cerca de 40% das MPEs encerram suas

atividades antes de completarem cinco anos. Entre as principais causas identificadas na pesquisa estão problemas financeiros, gestão inadequada e a falta de adaptação às mudanças do mercado.

As MPEs desempenham um papel fundamental na economia do país, sendo responsáveis por 72% dos empregos e contribuindo com 30% do PIB nacional (SEBRAE, 2022). Por isso, é essencial intensificar os estudos voltados para as MPEs no que se refere ao gerenciamento de estoques. No entanto, a sobrecarga de tarefas por pessoa em uma MPE é outro desafio frequente enfrentado pelas mesmas, fazendo com que seja necessária a utilização de ferramentas tecnológicas para simplificar, agilizar e facilitar o gerenciamento de estoque, de modo que, a MPE consiga explorar ainda mais as vantagens competitivas que um bom gerenciamento de estoque dispõe (CARVALHO, 2017). Desse modo, define-se o problema central do presente estudo: **Como possibilitar a realização de uma gestão de estoque em uma microempresa?**

A organização que será objeto deste estudo, será chamada de “X”, de modo a preservar a sua identidade. Ela é uma microempresa, situada em Porto Alegre-RS, especialista em fixadores dos segmentos industriais e de construção civil, atuando há dois anos e meio no mercado. A organização vem se destacando por seu atendimento personalizado, pela busca de melhorias contínuas na gestão e na fidelização dos clientes.

## 1.1 OBJETIVOS

Define-se como objetivo geral deste estudo: “Propor para uma microempresa localizada em Porto Alegre/RS uma ferramenta tecnológica que auxilie em sua gestão de estoque”.

Os objetivos específicos são:

- Estudar as principais ferramentas de gestão de estoque.
- Compreender cenário das microempresas no Brasil.
- Selecionar uma ferramenta tecnológica que permita a criação do gerenciamento de estoque na microempresa.
- Identificar as ferramentas de gestão de estoque usadas pela microempresa;
- Compreender os desafios da microempresa relacionados a gestão do estoque;
- Sugerir possíveis melhorias para a gestão de estoque da microempresa.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A gestão de estoque tem como função o cuidado de controlar e organizar os produtos acumulados dentro da empresa, desde materiais administrativos e matérias-primas até produtos acabados. É um cuidado que está presente em cada setor da empresa, ressaltando ainda mais a importância do seu gerenciamento. Portanto, a gestão de estoque tem um papel fundamental não só para o sucesso das operações de estoque, mas também contribui significativamente para o sucesso comercial e financeiro da empresa.

Com uma operação eficiente e uma boa análise dos dados, é possível otimizar os recursos da empresa, eliminando desperdícios de capital investido e facilitando a identificação de oportunidades que aceleram o alcance das metas. Isso não só garante a satisfação do cliente, mas também fortalece a competitividade da empresa no mercado (ARISSA, 2018).

As Micro e Pequenas Empresas (MPEs) não apenas competem entre si, mas também enfrentam a forte concorrência das Médias e Grandes Empresas (MGEs), que, em sua maioria, estão mais preparadas e consolidadas no mercado, limitando ainda mais a participação das MPEs. Segundo o SEBRAE (2009), a principal dificuldade das MPEs em comparação com as MGEs é acompanhar os preços de venda dos produtos. As MGEs, por conta de suas grandes operações e gestão consolidada, conseguem oferecer preços mais competitivos ao mercado consumidor. Por outro lado, as operações mais enxutas das MPEs permitem maior flexibilidade na gestão, possibilitando a redução de custos e a adaptação rápida de suas operações. Isso pode proporcionar uma experiência mais satisfatória para o consumidor final, gerando novas oportunidades e fortalecendo a competitividade no mercado (BARRETO, 2011).

Dessa forma, este trabalho se justifica por abordar a gestão de estoque como uma ferramenta essencial e possível com o objetivo de trazer maior competitividade para uma microempresa. Somado a isso, em reta final da formação do Curso Tecnólogo em Logística/IFRS, este autor optou por pesquisar sobre uma atividade central relacionada à logística: o estoque. Apesar de ser um elo inicial, acaba sendo uma preocupação da gerência por conta da sua elevada necessidade de capital investido e, também, por poder sinalizar uma vantagem competitiva para a empresa (BERTAGLIA, 2006).

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 GESTÃO DE ESTOQUE**

A impossibilidade de prever com exatidão a demanda de mercado gera a necessidade da existência de estoques. Estes, por definição, são materiais, mercadorias ou produtos acumulados para atender às necessidades dos consumidores, garantindo a continuidade das tarefas, vendas e operações da empresa (VIANA, 2000).

Os estoques não se restringem apenas às matérias-primas ou produtos acabados; em qualquer processo operacional, haverá algum tipo de estoque, seja de produtos, pessoas ou até mesmo de informações. No mundo real, operar com estoque zero é inviável para as empresas, pois o fluxo de demanda raramente coincide com o fluxo de suprimentos. Essa discrepância entre os fluxos leva à necessidade de criação de estoques, visando atender da melhor forma possível às flutuações do mercado e os processos (SLACK, 2009).

Além de atuarem como "amortecedores" para as empresas acompanharem as flutuações do mercado, os estoques possuem outras finalidades. Com a globalização se tornando mais comum, os estoques protegem as empresas contra as variações de preços ditadas pelas curvas de oferta e de demanda, permitindo a antecipação de compras em função de possíveis aumentos futuros nos preços dos produtos (BALLOU, 2009). Por exemplo, durante a pandemia de COVID-19, a existência de estoques foi crucial para a sobrevivência das empresas. Com o mercado global severamente impactado, as empresas que possuíam grandes estoques foram protegidas da escassez de suprimentos. Isso ilustra mais uma das finalidades sobre o estoque destacadas por Ballou (2009): a proteção contra contingências.

O estoque é uma das principais preocupações da alta administração devido às diferentes perspectivas que ele envolve. Sob a ótica financeira, estoques elevados significam capital imobilizado, o que acarreta em maiores custos operacionais. Por outro lado, manter estoques baixos pode resultar na falta de produtos para atender aos clientes. O desafio, portanto, é otimizar esse investimento, aumentando a eficiência no uso dos recursos financeiros e reduzindo a necessidade de capital investido. Isso ressalta a importância de um gerenciamento adequado dos estoques (DIAS, 2010).

Para Slack (2009), o gerenciamento de estoques, ou "gestão de estoque", é crucial porque os materiais armazenados em uma empresa podem representar uma parte significativa do capital de giro. Reduzir esses estoques pode liberar capital, mas, se a

redução for excessiva, pode resultar na incapacidade de atender pedidos dos clientes. Isso pode levar a atrasos, insatisfações e até perda de vendas, prejudicando o faturamento da empresa.

A gestão de estoques envolve atividades que buscam atender às necessidades de materiais da organização de forma eficiente e econômica. O foco é alcançar o equilíbrio entre manter um nível ideal de estoque e reduzir os custos gerais, promovendo a maior rotatividade possível. Para alcançar esse objetivo, é essencial criar políticas de estoque que estabeleçam os princípios para uma gestão econômica e equilibrada em relação ao consumo. Essas políticas devem garantir a satisfação dos clientes com o menor custo possível, assegurar a continuidade do fornecimento e garantir que o valor obtido seja superior ao prejuízo causado por sua ausência (VIANA, 2000).

Estabelecer as políticas de estoque antes de iniciar a gestão é crucial para garantir que todas as diretrizes necessárias estejam em vigor, permitindo um gerenciamento mais eficiente e alinhado com os objetivos da empresa. De modo geral, é essencial definir os níveis de estoque que serão adotados para atender às variações da demanda e, simultaneamente, estabelecer o giro de estoque da empresa. O dimensionamento do estoque, normalmente, depende da relação entre quatro fatores principais: o capital investido, a disponibilidade de estoque, os custos envolvidos e o consumo ou demanda (DIAS, 2010).

Saber em quanto tempo o giro de estoque ocorre é fundamental para o planejamento de compras e a definição de estratégias. Geralmente, o tempo necessário para que o material adquirido seja completamente utilizado é maior do que o prazo de pagamento ao fornecedor (SLACK, 2009). Portanto, gerir o custo do capital de giro por meio da redução dos estoques e do aumento da rotatividade de capital é uma estratégia eficaz para minimizar riscos e reduzir custos de estoque (DIAS, 2010).

A identificação e o gerenciamento de custos são essenciais para a análise de estoque, pois servem como diretrizes importantes para determinar as quantidades ideais a serem mantidas. Dessa forma, é possível alinhar as práticas de estoque às políticas financeiras da empresa (BERTAGLIA, 2006).

Segundo Francischini e Gurgel (2002), o custo de estoque pode ser dividido em quatro componentes principais, que ajudam a determinar o nível ideal de estoque. Os componentes são: a) Custo de aquisição: valor pago pela empresa pelo material adquirido; b) Custo de armazenagem: despesas para manter o estoque, incluindo aluguel, seguros,

perdas, danos, impostos, movimentação, mão de obra, despesas gerais e juros; c) Custo de pedido: gastos envolvidos para solicitar e receber um lote de compra do fornecedor; d) Custo de falta: custo gerado quando a empresa busca minimizar seus estoques ao extremo, resultando em falta de material.

Entre os tipos de custos que impactam diretamente na rentabilidade, o custo associado à estocagem e armazenamento de materiais é, sem dúvida, um dos mais significativos (DIAS, 2010). De acordo com Ballou (2009), os custos com estoque representam, em média, de um a dois terços dos custos logísticos da empresa, tornando o gerenciamento de estoque uma atividade crucial para a redução de custos.

### **2.1.1 PREVISÃO DE DEMANDA**

A previsão de demanda é uma das principais ferramentas utilizadas na redução de custos nas empresas. Ao estimar a demanda futura do mercado, é possível realizar planejamentos mais eficientes, o que ajuda a minimizar desperdícios e retrabalhos. Isso resulta na redução dos custos relacionados ao tempo, espaço e capital investido (PRESTEX, 2022).

Para implementar um sistema de gestão de estoque, é essencial entender o comportamento da demanda dos produtos comercializados pela empresa. Com essa compreensão, é possível realizar estimativas mais precisas da demanda futura. Segundo Ballou (2009), a demanda pode ser classificada da seguinte maneira:

- a) Demanda Permanente: Refere-se a produtos cuja demanda é contínua e estável, sem grandes variações ao longo do tempo. Esses produtos geralmente possuem um consumo essencial ou regular, como alimentos básicos e materiais de higiene, entre outros. A demanda por esses itens se mantém relativamente constante.
- b) Demanda Sazonal: Diz respeito a produtos cuja demanda varia conforme a época do ano. Em outras palavras, essa demanda oscila significativamente, sendo elevada em determinados períodos e baixa em outros. Exemplos incluem produtos natalinos e itens festivos, cuja procura aumenta em épocas específicas do ano.
- c) Demanda Irregular: Ao contrário da demanda sazonal, que tem variações previsíveis, a demanda irregular pode aumentar ou diminuir de forma exponencial. Isso torna o planejamento de estoque mais desafiadores, pois as

empresas precisam estar preparadas para responder rapidamente a essas mudanças na demanda.

- d) Demanda em Declínio: Diminuição contínua ou acentuada na procura de determinados produtos. Normalmente ocorre quando os produtos se tornam obsoletos ou estão sendo substituídos por um novo e mais tecnológico.
- e) Demanda Derivada: É a demanda que surge como consequência da demanda por um bem ou serviço relacionado. Pode ser influenciado por mudanças na demanda de produtos finais ou produtos complementares.

A previsão de demanda tem sido um tema recorrente nas discussões empresariais, onde as atenções principais referem-se aos desafios para a elaboração das previsões e o planejamento das ações a serem tomadas pela empresa para o entendimento e atendimento da previsão. Além disso, essa previsão desempenha um papel essencial no controle das diretrizes e metas relacionadas ao gerenciamento do estoque, aumentando o tempo de resposta as mudanças de mercado, reduzindo custos, e consequentemente, atribuindo vantagens competitivas para a empresa (BONZATO, 2018).

A previsão de demanda fornece uma estimativa de quanto de um determinado produto será necessário em um período específico, com base em dados históricos, tendências de mercado e sazonalidade. Tornando-se uma ferramenta essencial no planejamento do estoque, ela ajuda a otimizar a gestão de estoque de forma que garanta que a empresa esteja preparada para atender à demanda de forma oportuna e eficaz (DIAS, 2010).

Existem dois modelos que preveem a demanda da empresa, utilizados em diferentes cenários e, muitas das vezes, utilizados em conjunto, beneficiando e potencializa a precisão e a confiabilidade das estimativas. Esses modelos são classificados em duas categorias: qualitativos e quantitativos (DIAS, 2010).

O modelo qualitativo é utilizado em situações onde não há dados históricos disponíveis para servir de base à previsão. Ele se fundamenta em estudos de mercado e na coleta de opiniões de gerentes, vendedores, supervisores e diretores para construir as estimativas. Contudo, esse modelo, isoladamente, apresenta limitações em termos de confiabilidade, pois suas projeções se resumem diretamente as opiniões dos executivos, que podem ser influenciadas por colegas mais "persuasivos" ou outros fatores subjetivos. No entanto, quando combinado com os modelos quantitativos, ele contribui para criar previsões mais alinhadas com a realidade, unindo análise objetiva e visão estratégica (PEINADO, 2007).

Os modelos quantitativos utilizam de dados históricos da empresa para estimativas futuras de mercado. Esse modelo se apoia em números e análises objetivas, permitindo criar projeções mais precisas e replicáveis, especialmente quando há um histórico consistente de vendas ou outras variáveis relevantes (DIAS, 2010). Os métodos quantitativos incluem técnicas como: média móvel simples e ponderada, média com suavização exponencial, regressão linear e ajustamento sazonal.

### 2.1.1.1 MÉDIA MOVEL SIMPLES E PONDERADA

O método de previsão de demanda por média móvel simples é recomendado para situações em que a demanda apresenta pouca variação ou não possui sazonalidade. Esse método baseia-se na estimativa futura calculada a partir da média das vendas anteriores. No entanto, quando utilizado com um grande volume de dados, as demandas mais antigas podem exercer maior influência sobre a previsão. Por esse motivo, na prática, o cálculo geralmente considera apenas os dados dos últimos três meses (PEINADO, 2007).

A fórmula da média móvel simples é dada pela equação abaixo, a mesma também se encontra na lista de equações, nomeada como equação 1 (DIAS, 2010).

$$P_n = \frac{C_1 + C_2 + C_3 \dots + C_n}{n} \quad (\text{Eq. 1})$$

Em que, “C” são os consumos mensais e “n” é o número de meses do período.

O método de previsão de demanda pela média ponderada é uma variação da média móvel simples, sendo assim, ambas são indicadas para situações onde a demanda apresente pouca variação ou não possua sazonalidade. A diferença entre este modelo para a média móvel simples, é a importância dos períodos mais próximos para a definição da estimativa. É atribuído um peso para cada mês analisado, comumente os meses mais próximos recebem valores maiores, normalmente se utiliza a soma dos pesos igual a 1. Na prática, assim como na média móvel simples, também se considera para cálculo dados dos últimos três meses (PEINADO, 2007).

A fórmula da média móvel ponderada é dada pela equação abaixo, a mesma também se encontra na lista de equações, nomeada como equação 2 (PEINADO, 2007).

$$P_j = (D_1 \times PE_1) + (D_2 \times PE_2) + (D_3 \times PE_3) + \dots + (D_n \times PE_n) \quad (\text{Eq. 2})$$

$$\text{Sendo } PE_1 + PE_2 + PE_3 + \dots + PE_n = 1$$

Onde:  $P_j$  = Previsão para o período  $j$

$PE_i$  = Peso atribuído ao período  $i$

$D_i$  = Demanda do período  $i$

### 2.1.1.2 MÉDIA COM SUAVIZAÇÃO EXPONENCIAL

Entre as diversas métricas utilizadas para a previsão de demanda, uma que se destaca é a média com suavização exponencial. Essa métrica é amplamente adotada pelas empresas devido à sua simplicidade de uso e à necessidade de poucos dados para o cálculo. Além disso, ela se adapta de forma eficiente ao comportamento das vendas ao longo do tempo, ajustando-se a pequenas variações (BALLOU, 2009). Mas apesar de ser muito utilizada pelas empresas por ser considerado um método simples de ser aplicado, a indicação para uso se repete apenas para demandas que não apresentam tendências ou sazonalidades (PEINADO, 2007).

Adota-se, nesse método, um peso de ponderação que aumenta exponencialmente à medida que os períodos se tornam mais recentes, de forma semelhante à média ponderada. A constante utilizada também varia entre zero e um, e a análise considera novamente uma faixa temporal de três meses (PEINADO, 2007). A fórmula básica da média com suavização exponencial é dada pela equação abaixo, mas também se encontra na lista de equações, nomeada como equação 3 (PEINADO, 2007).

$$P_i = a \times \bar{D} + (1 - a) \times D_{i-1} \quad (\text{Eq. 3})$$

Onde:  $P_i$  = Previsão para o período  $i$

$\bar{D}$  = Demanda média dos últimos  $n$  períodos

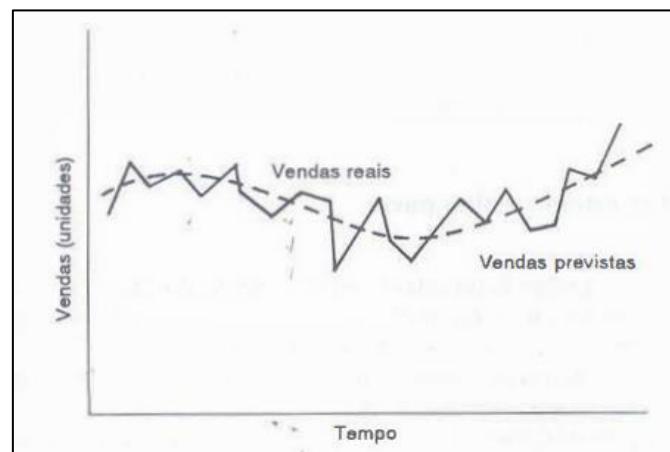
$a$  = Constante de suavização ( $0 \leq a \leq 1$ )

$D_{i-1}$  = Demanda real ocorrida no período anterior ao período  $i$

Conforme descrito por Ballou (2009), o valor  $a$  é chamado de constante de suavização exponencial. Na prática, o valor de  $a$  normalmente está entre zero e 1. Quanto maior o valor de  $a$ , menor será a influência real do último período. Convém ressaltar que a atribuição do valor um para o coeficiente  $a$  vai gerar os mesmos resultados que o método da média móvel simples (PEINADO, 2007). As previsões são constantemente ajustadas

à medida que os dados reais de vendas mensais são disponibilizados. Como se pode notar na Figura 1, a suavização exponencial filtra as flutuações extremas, tanto altas quanto baixas, equilibrando-as pela média. Dessa forma, valores atípicos são suavizados, oferecendo uma visão mais clara da tendência de longo prazo dos dados, sem ser distorcida por variações pontuais.

Figura 1 - Previsão pela média suavizada exponencialmente junto com a curva de vendas reais



Fonte: BALLOU (2009, p. 217)

### 2.1.1.3 REGRESSÃO LINEAR

O método de regressão linear é mais robusto e complexo em comparação aos métodos discutidos anteriormente. Ele é recomendado para demandas que exibem tendências de crescimento ou declínio, desde que não apresentem características sazonais. É uma técnica estatística utilizada para prever valores futuros com base na relação linear entre variáveis, para isso utiliza-se a teoria dos mínimos quadrados para promover uma regressão linear que determina a equação da reta que melhor representa a demanda. A previsão da demanda é obtida através da equação da reta, que leva em consideração o nível e a tendência das demandas passadas (PEINADO, 2007). A fórmula da regressão linear é dada pela equação abaixo, mas também se encontra na lista de equações, nomeada como equação 4 (PEINADO, 2007). Os coeficientes  $a$  e  $b$  da equação são calculados por meio das formulas abaixo, encontradas também na lista de equações, nomeadas como

equação 5 para calcular o coeficiente  $a$ , e equação 6 para calcular o coeficiente  $b$  (PEINADO, 2007).

$$D_i = a + b \times P_i \quad (\text{Eq. 4})$$

Onde:  $D_i$  = Demanda no período  $i$

$a$  = Coeficiente de nível da demanda

$b$  = Coeficiente de tendência da demanda

$P_i$  = Período  $i$

$$a = \bar{D} - b \times \bar{P} \quad (\text{Eq. 5})$$

Onde:  $a$  = Coeficiente de nível da demanda

$\bar{D}$  = Demanda média dos  $n$  períodos

$b$  = Coeficiente de tendência da demanda

$\bar{P}$  = Média dos períodos considerados

$$b = \frac{(\sum_{i=1}^n D_i \times P_i) - n \times \bar{D} \times \bar{P}}{(\sum_{i=1}^n P_i^2) - n \times (\bar{P})^2} \quad (\text{Eq. 6})$$

Onde:  $a$  = Coeficiente de nível da demanda

$\bar{D}$  = Demanda média dos  $n$  períodos

$b$  = Coeficiente de tendência da demanda

$\bar{P}$  = Média dos períodos considerados

$D_i$  = Demanda no período  $i$

$n$  = Número de períodos considerados

$P_i$  = Período  $i$

#### 2.1.1.4 AJUSTAMENTO SAZONAL

O método de ajustamento sazonal é uma técnica utilizada em previsão de demandas para lidar com padrões que se repetem em intervalos regulares, conhecidos como sazonalidade. Ele ajusta os dados históricos para considerar as flutuações sazonais, permitindo uma previsão mais precisa para períodos futuros. Contudo o ajustamento

sazonal é mais completo método em comparação aos anteriores, devido à sua flexibilidade para lidar com diferentes tipos de demandas, incluindo demandas estáveis, com tendência ou sazonais. A previsão de demanda com ajustamento sazonal se dá pela equação da reta multiplicada pelo fator de sazonalidade (nível + tendência) x fator de sazonalidade (PEINADO, 2007). A fórmula do ajustamento sazonal é dada pela equação abaixo, mas também se encontra na lista de equações, nomeada como equação 7 (PEINADO, 2007).

$$D_i = (a + b \times P_i) \times S_i \quad (\text{Eq. 7})$$

Onde: ***a*** = Coeficiente de nível da demanda

***b*** = Coeficiente de tendência da demanda

***D<sub>i</sub>*** = Demanda no período *i*

***P<sub>i</sub>*** = Período *i*

***S<sub>i</sub>*** = Fator de sazonalidade do período *i*

A partir dos valores da demanda “dessazonalizada” é obtida uma equação, por meio de regressão linear. Esta equação leva em consideração nível e tendência. O quociente percentual entre a demanda real ocorrida e a demanda dessazonalizada fornece o índice de sazonalidade de cada período. Se houver mais de um ciclo completo de sazonalidade, toma-se a média dos vários índices do período de sazonalidade que se repetem ciclicamente. Ao realizar o método de ajustamento sazonal precisamos ter o cuidado de realizar a dessazonalização da demanda antes de realizar a regressão linear para que não ocorra incertezas na previsão (PEINADO, 2007).

Para dessazonalizar uma demanda utiliza-se do método da média móvel centrada, onde consiste na obtenção de uma média móvel da demanda para a quantidade de períodos equivalente à periodicidade sazonal e posicionar esta média no meio dos períodos utilizados para o cálculo da média. É indicado a utilização de períodos ímpares para a realização da dessazonalização, caso contrário é incrementado mais uma etapa no cálculo (PEINADO, 2007). A fórmula da média móvel centrada para períodos ímpares é dada pela equação abaixo, mas também se encontra na lista de equações, nomeada como equação 8 (PEINADO, 2007). A fórmula da média móvel centrada para períodos pares é dada pela equação abaixo e também se encontra na lista de equações, nomeada como equação 9 (PEINADO, 2007).

$$\bar{D}_t = \sum_{i=t-\lfloor p/2 \rfloor}^{t+\lfloor p/2 \rfloor} D_i / p \quad (\text{Eq. 8})$$

Onde:  $\bar{D}_t$  = Demanda dessazonalizada no período  $t$   
 $p$  = Número de períodos no ciclo de sazonalidade  
 $D_i$  = Demanda no período  $i$   
 $t$  = Período para o qual se deseja estimar a demanda  
 $\lfloor p/2 \rfloor$  = Arredondamento inferior da divisão  $p/2$

$$\bar{D}_t = \left[ D_{t-(p/2)} + \sum_{i=t+1-\lfloor p/2 \rfloor}^{t-1+\lfloor p/2 \rfloor} 2D_i + D_{t+(p/2)} \right] / 2p \quad (\text{Eq. 9})$$

Onde:  $\bar{D}_t$  = Demanda dessazonalizada no período  $t$   
 $p$  = Número de períodos no ciclo de sazonalidade  
 $D_i$  = Demanda no período  $i$   
 $t$  = Período para o qual se deseja estimar a demanda

#### 2.1.1.5 INDICADORES DA PREVISÃO DE DEMANDA

Para uma maior confiabilidade nas previsões estimadas, utiliza-se de “indicadores” de previsão, onde em meio a cálculos, conseguimos categorizar o nível de confiabilidade da estimativa calculada. Esses “indicadores” são muito importantes para o gerenciamento do estoque, pois, são eles que dirão se o método de previsão adotado está de acordo com o tipo de demanda do produto. Dessa forma, é possível ajustar as estratégias de planejamento, garantindo maior eficiência e alinhamento com as necessidades reais do mercado. Utiliza-se como indicadores de previsão os métodos de desvio padrão, amplitude dos erros e tendencia de viés. Quanto menor for o número desses métodos, maior será a confiabilidade da previsão.

O desvio padrão fornece a média dos afastamentos dos dados em torno da previsão. É uma medida estatística que indica o grau de dispersão ou variabilidade de um conjunto de dados em relação à sua média. Quanto maior o desvio padrão maior será a amplitude do erro de previsão (PEINADO, 2007). É dada fórmula do desvio padrão pela equação abaixo, mas também se encontra na lista de equações, nomeada como equação 10 (PEINADO, 2007).

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (\text{Eq. 10})$$

Onde:  $\bar{x}$  = Média aritmética

$x_i$  = Cada uma das observações

$n$  = Número de observações

A amplitude dos erros representa a magnitude da variação aleatória, correspondendo à diferença entre o maior e o menor valor dos erros em um conjunto de dados. O "erro" geralmente é a diferença (ou GAP) entre os valores previstos por um modelo e os valores reais observados. Para determinar essa discrepância entre o previsto e o ocorrido, são realizados os seguintes cálculos: erro simples, o erro absoluto, desvio médio absoluto e por fim, o desvio padrão dos erros da previsão (PEINADO, 2007), vejamos cada um a seguir:

1. Segundo Peinado (2007), o **erro simples** de previsão é a diferença entre a demanda real e a demanda prevista. É dada fórmula do erro simples pela equação abaixo, mas também se encontra na lista de equações, nomeada como equação 11 (PEINADO, 2007).

$$E_i = D_i - P_i \quad (\text{Eq. 11})$$

Onde:  $E_i$  = Erro simples de previsão cometido no período  $i$

$D_i$  = Demanda observada no período  $i$

$P_i$  = Previsão para o período  $i$

2. Ainda conforme Peinado (2007), o **erro absoluto** é dado pelo erro simples, mas desconsiderando o sinal, tornando o valor algo inteiro e positivo. É dada fórmula do erro absoluto pela equação abaixo, mas também se encontra na lista de equações, nomeada como equação 12 (PEINADO, 2007).

$$EA_i = |E_i| \quad (\text{Eq. 12})$$

Onde:  $EA_i$  = Erro absoluto de previsão cometido no período  $i$

$E_i$  = Erro simples de previsão cometido no período  $i$

3. Também conforme Peinado (2007), o **desvio médio absoluto** representa a média acumulada dos erros absolutos dos períodos analisados. É dada fórmula do desvio médio absoluto pela equação abaixo, mas também se encontra na lista de equações, nomeada como equação 13 (PEINADO, 2007).

$$DMA_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n EA_i \quad (\text{Eq. 13})$$

Onde:  $DMA_n$  = Desvio médio absoluto no período  $n$

$EA_i$  = Erro absoluto cometido no período  $i$

4. Peinado (2007), o **desvio padrão dos erros de previsão** mede a média dos desvios dos dados em relação à previsão, de forma semelhante ao desvio padrão mencionado anteriormente. No entanto, é importante destacar que ambos avaliam conjuntos de dados distintos: um se concentra nos erros da previsão em relação à demanda, enquanto o outro analisa a própria demanda. É dada fórmula do desvio padrão dos erros de previsão pela equação abaixo, mas também se encontra na lista de equações, nomeada como equação 14 (PEINADO, 2007).

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (e_i - \bar{e})^2}{n-i}} \quad (\text{Eq. 14})$$

Onde:  $S$  = Desvio padrão de  $n$  períodos

$e_i$  = Erro simples do período  $i$

$\bar{e}$  = Média dos erros simples de  $n$  períodos

### 2.1.2 PONTO DE PEDIDO

O ponto de pedido sinaliza o momento exato em que uma nova reposição de estoque deve ser realizada. Ele assegura que haja quantidade suficiente de produtos para atender à demanda até que o novo estoque seja entregue pelo fornecedor, evitando, assim, a ocorrência de rupturas de estoque. Isso é fundamental para prevenir a falta de produtos e, conseqüentemente, proteger as vendas (RODRIGUEZ, 2024).

Tendo como finalidade iniciar o processo de ressuprimento com a devida antecedência, o ponto de pedido tem como objetivo evitar a falta de material. Isso assegura que os itens necessários estejam disponíveis a tempo, mantendo a operação contínua e sem interrupções (BALLOU, 2009).

Esse ponto é calculado com base no nível de estoque disponível e no tempo necessário para o reabastecimento, visando garantir que não ocorra falta de produtos (ruptura de estoque) durante o período de reposição. O cálculo do ponto de pedido considera três fatores diferentes do produto, seu tempo de reposição, sua demanda média e, por fim, seu estoque mínimo (DIAS, 2010). É dada a fórmula do ponto de pedido pela equação abaixo, mas também se encontra na lista de equações, nomeada como equação 15 (DIAS, 2010).

$$PP = (C \times TR) + E.Mn \quad (\text{Eq. 15})$$

Onde: **PP** = Ponto de Pedido

**TR** = Tempo de Reposição

**C** = Consumo Médio Mensal

**E.Mn** = Estoque Mínimo

Segundo Dias (2010), o tempo de reposição é determinado pelo intervalo entre o momento da compra e o momento da entrega do material. Nessa fase, é fundamental ser o mais realista possível, considerando as diversas etapas pelas quais o pedido passa, além dos riscos de atrasos que podem ocorrer. Por isso, é importante incluir uma margem de tempo para atrasos no cálculo, garantindo que o estoque esteja sempre abastecido.

O consumo médio mensal é importante para que as empresas tenham um correto monitoramento da demanda. Esse indicador ajuda as empresas a planejar e calcular as reposições de estoque. Além disso, ao entender melhor quais produtos têm maior demanda, a empresa pode otimizar suas operações, o que contribui diretamente para o aumento do faturamento. Dessa forma, o consumo médio mensal permite decisões mais estratégicas, evitando tanto a falta de mercadorias e preservando o capital investido (SALGADO, 2023).

Conforme Dias (2010), o cálculo do consumo médio mensal se dá pela soma das saídas do estoque de um determinado período, dividido pelo número de períodos

escolhido, conforme a equação abaixo, a mesma também se encontra na lista de equações nomeada como equação 16 (DIAS, 2010).

$$P_n = \frac{C_1 + C_2 + C_3 \dots + C_n}{n} \quad (\text{Eq. 16})$$

Em que, “C” são os consumos mensais e “n” é o número de meses do período.

O estoque mínimo, ou estoque de segurança, funciona como uma proteção fundamental para o atendimento à demanda. Apesar de ser frequentemente visto como "estoque nulo", sem grande utilidade no dia a dia, ele se revela indispensável em situações em que há um aumento inesperado da demanda ou variações no tempo de entrega do produto, onde a chances de ruptura de estoque é grande. Nesses momentos críticos, o estoque de segurança se torna crucial para evitar a indisponibilidade do produto (BERTAGLIA, 2006).

Sua função é garantir que, mesmo em situações imprevistas, a empresa consiga atender a essa demanda extraordinária sem enfrentar a falta de produtos. Assim, o estoque mínimo serve como um "colchão", proporcionando segurança ao evitar rupturas e mantendo a continuidade das operações até que a reposição de mercadorias ocorra (SLACK, 2009).

O tamanho do estoque mínimo é dimensionado pelo nível de serviço adotado pelas políticas de estoque da empresa. Embora existam previsões de consumo, é raro que o consumo real corresponda exatamente ao previsto. No entanto, o consumo real geralmente se aproxima da estimativa, podendo ser maior ou menor do que o esperado (DIAS, 2010). O nível de serviço escolhido pela empresa reflete o grau de atendimento desejado: quanto maior o nível de serviço, maior será o custo e o capital imobilizado em estoque, exigindo um equilíbrio cuidadoso entre disponibilidade de produtos e eficiência financeira. Portanto, o nível de serviço utilizado sempre será inferior a 100% (BALLOU, 2009).

Conforme Dias (2010), o cálculo do estoque mínimo se dá pela multiplicação do consumo médio mensal e o nível de serviço estabelecido pela empresa. É dada a fórmula do estoque mínimo pela equação abaixo, mas também se encontra na lista de equações, nomeada como equação 17 (DIAS, 2010).

$$E.Mn = C \times K \quad (\text{Eq. 17})$$

Onde: **E.Mn** = Estoque Mínimo

**C** = Consumo médio Mensal

**K** = Fator de segurança arbitrário com o qual se deseja garantia contra um risco de ruptura

### 2.1.3 CURVA ABC

Na gestão de estoque, reconhece-se que nem todos os itens possuem a mesma relevância para a empresa. Entre os produtos, há aqueles que se destacam por serem mais lucrativos, mais competitivos ou com maior rotatividade, exigindo, portanto, uma atenção especial devido à sua importância nas operações. Necessitando então de uma ferramenta que faça essa classificação de produtos mais relevantes da empresa, a curva ABC serve muito bem para esse propósito, além de contribuir significativamente para a redução dos custos operacionais e do capital investido, auxiliando a empresa em sua competitividade de mercado (BALLOU, 2009).

Para Slack (2009), é correto afirmar que, em qualquer estoque que contenha mais de um produto, alguns deles terão maior relevância para a empresa do que outros, contudo, a falta de certos produtos pode afetar diretamente as operações. Para facilitar o gerenciamento dos produtos mais críticos da organização, utiliza-se a curva ABC, que permite ao gestor classificar os produtos com base em diferentes critérios, como movimentação de estoque, número de pedidos atendidos, ou, mais comumente, pelo valor movimentado. Essa abordagem possibilita ao gestor focar nos produtos mais relevantes para a empresa, de acordo com o faturamento e as políticas de estoque, auxiliando na redução de custos e garantindo um planejamento mais eficiente em sua gestão.

É importante lembrar que a curva ABC não se restringe apenas ao critério de valor movimentado, embora esse seja o mais utilizado pelas empresas. Dependendo das políticas de estoque adotadas, outros critérios podem ser mais adequados para a classificação dos produtos, direcionando o foco da gestão de estoque conforme as necessidades específicas de cada critério (VIANA, 2000).

Utilizando o método da lei de Pareto, ou mais comumente conhecido como regra 80/20 (assim chamada porque, tipicamente, 80% das vendas de uma operação

correspondem por 20% dos produtos estocados), permite-se a criação e divisão das categorias da curva ABC, facilitando a identificação dos produtos mais significativos para a empresa (SLACK, 2009). Conforme Bertaglia (2006), a curva ABC possibilita uma tomada de decisão ágil, gerando um impacto positivo significativo nos resultados da empresa. A classificação dos itens na curva ABC ocorre da seguinte forma:

a) Classe A: Itens mais importantes da empresa, geralmente representando uma pequena porcentagem do total de produtos (cerca de 20%), mas correspondendo à maior parte do critério utilizado (cerca de 70-80%). Requerem atenção mais detalhada, pois impactam significativamente o desempenho financeiro.

b) Classe B: Itens intermediários, geralmente representando cerca de 30% dos produtos e que contribuem com 15-20% do critério utilizado. Embora não tenham o mesmo impacto que os itens da classe A, mas ainda são importantes para o desempenho financeiro.

c) Classe C: Itens menos críticos, representando a maior parte do total de produtos (cerca de 50%), mas contribuindo com apenas 5-10% do critério utilizado. Estes produtos têm um impacto financeiro reduzido, mas podem ser mantidos em estoque para garantir a disponibilidade sem grandes custos.

Conforme a demanda da empresa novas classes podem ser criadas, alterando as porcentagens de participação de produtos e do critério utilizado, permitindo então a criação de novas classes, como classe D e E. Contudo, a curva ABC se destaca pela sua capacidade de flexibilidade e adaptação as necessidades da empresa (BALLOU, 2009).

Apesar de a curva ABC ser uma ferramenta conhecida por fornecer informações importantes sobre o estoque da empresa e, por isso, parecer complexa, sua aplicação e elaboração são relativamente simples quando comparadas a outras ferramentas de gestão de estoques. Além disso, uma das principais vantagens da curva ABC é sua facilidade de execução. Basicamente, ela envolve três etapas: a coleta de dados, a realização dos cálculos e, por fim, a organização e tomada de decisões com base nas informações obtidas (BERTAGLIA, 2006).

Defende-se que, conforme o critério escolhido, a uniformidade dos dados coletados é crucial para garantir a consistência das conclusões geradas pela curva ABC, especialmente ao lidar com um grande volume de dados. Isso evita análises incorretas e, conseqüentemente, minimiza o risco de falhas na tomada de decisões. Após garantir a qualidade dos dados, deve-se programar a etapa de cálculos para a obtenção da curva

ABC, seja por meio de cálculos manuais ou com o uso de um software apropriado (DIAS, 2010).

Viana (2000) utiliza, para fins explicativos, o critério de valor movimentado, que consiste na multiplicação do preço ou custo unitário de cada item pela sua demanda no período avaliado. Ele divide a etapa de cálculo em três partes:

- a. ordenar o total do consumo por ordem decrescente de valor.
- b. Obter o total do consumo acumulado
- c. Determinar as porcentagens com relação ao valor total do consumo acumulado, determinando a classe de cada produto.

Após essa etapa de cálculos, a curva ABC estará pronta para ser analisada, permitindo uma tomada de decisões mais rápida e precisa na gestão de estoque da empresa. Abaixo, a Figura 2 ilustra os cálculos e a organização dos dados, permitindo a facilidade na leitura dos dados para o planejamento estratégico do estoque.

Figura 2 - Classificação ABC organizada em ordem decrescente de valor movimentado (\$/ANO)

Item	Demanda Anual	\$/Un.	\$/Ano	%	% Acum.	Classe
1	990	543	537.570,00	40,14	40,14	A
2	6.240	83	517.920,00	38,67	78,81	A
3	1.700	50	85.000,00	6,35	85,16	B
4	990	71	70.290,00	5,25	90,41	B
5	1.900	25	47.500,00	3,55	93,95	B
6	2.350	19	44.650,00	3,33	97,29	B
7	9.700	1	9.700,00	0,72	98,01	C
8	450	20	9.000,00	0,67	98,68	C
9	510	10	5.100,00	0,38	99,07	C
10	1.200	4	4.800,00	0,36	99,42	C
11	220	21	4.620,00	0,34	99,77	C
12	3.100	1	3.100,00	0,23	100,00	C
			1.339.250,00	100,00		

Fonte: Bertaglia (2006, p. 356).

## 2.2 FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NA GESTÃO DE ESTOQUE

Como já visto, o gerenciamento de estoque é um grande desafio. Uma gestão adequada do estoque colabora para o alcance dos objetivos organizacionais, para o

crescimento e a competitividade da empresa no mercado. No entanto, diversas dificuldades podem ser encontradas no controle e monitoramento dos estoques, inclusive a dificuldade na aplicação das metodologias de gestão de estoque devido ao seu tamanho e dos dados envolvidos. Esse fator torna desafiadora a implementação eficaz das metodologias, comprometendo a organização e o controle dos estoques na empresa. (DE BRITO, 2024).

Os benefícios gerados pela informatização motivaram o desenvolvimento de uma série de ferramentas de softwares afim de minimizar dificuldades na aplicação de metodologias, impulsionando mudanças positivas na gestão (VIANA, 2000). Essas ferramentas são capazes de fornecer informações precisas em tempo real, porém exigem um nível mais elevado de especialização por parte dos gestores e tomadores de decisão.

Com o avanço dessas ferramentas, uma, em particular, se destaca no mercado devido à sua flexibilidade e facilidade de aplicação: o *Business Intelligence* (BI). Sua capacidade de adaptar-se a diferentes necessidades empresariais e oferecer *insights* valiosos, tem atraído cada vez mais a atenção das organizações (VICENTE, 2020).

Segundo Laudon (2014), o *Business Intelligence* (BI) é um conceito que integra hardware, software e sistemas de armazenamento com o objetivo de criar estruturas para relatórios e gestão de informações. O BI baseia-se em agrupar dados de diversas fontes e representá-los de forma unificada, sob uma métrica comum, a fim de que indicadores aparentemente distantes possam fazer sentido entre si. Isso promove informações importantes aos gestores e diretores da empresa, auxiliando na organização e planejamento empresarial (BRAGHITTONI, 2017). O BI também pode ser definido como um conjunto de regras e técnicas que visa organizar grandes volumes de dados e transformá-los em informações úteis. Essa prática é uma evolução da modelagem de dados, permitindo a sua estruturação e a geração de *insights* valiosos por meio de ferramentas analíticas (PALESTINO, 2001).

Entre as diversas ferramentas disponíveis, o *Power BI*, software desenvolvido pela Microsoft, destaca-se como uma das mais utilizadas para a implementação do conceito de *Business Intelligence*. O *Power BI* permite que as empresas administrem seus dados e capacitem todos os níveis da organização a tomarem decisões seguras, baseadas em análises precisas e eficazes (SILVA, 2022).

Segundo Pereira (2023), o *Power BI* se diferencia de outros softwares no mercado pela flexibilidade na conectividade de dados, que pode incluir planilhas do Excel, bancos de dados, serviços em nuvem, consultas na web, entre outros. Além de contar com uma

versão gratuita, sua implementação é simplificada. Dessa forma, é possível combinar todos os dados disponíveis, organizá-los em gráficos e apresentá-los de maneira eficaz.

De acordo com a Microsoft (2024), o *Power BI* foi introduzido no mercado com o objetivo de inovar e automatizar muitos dos processos de cálculo que, anteriormente, eram analisados manualmente pela maioria das empresas, reduzindo, assim, o tempo, esforço e dificuldades dos gestores. É uma ferramenta que oferece *insights* valiosos para a empresa, se tornando importante na redução de ineficiências, identificação de problemas e na descoberta de novos fluxos de receitas, além de ser uma ferramenta participativa nas tomadas de decisões da empresa.

A capacidade de identificar rapidamente novas oportunidades de receita e melhorar a eficiência operacional são aspectos centrais que tornam o *Power BI* uma ferramenta essencial no ambiente corporativo moderno. Há quatro etapas principais que o *Power BI* segue para transformar dados em *insights* valiosos para a organização, sendo elas:

**a) Etapa 1 - Colete e transforme dados de várias fontes:** As ferramentas de BI geralmente utilizam o método ETL (extração, transformação e carregamento) para integrar dados estruturados e não estruturados de diferentes fontes. Esses dados são transformados e reorganizados antes de serem armazenados em um local central, facilitando a análise e consulta como um conjunto de dados completo.

**b) Etapa 2 - Descubra tendências e inconsistências:** A mineração de dados, ou descoberta de dados, utiliza automação para analisar rapidamente grandes volumes de informações, identificando padrões e exceções que revelam *insights* sobre o estado atual dos negócios. Ferramentas de BI oferecem diferentes tipos de modelagem e análise de dados, como exploratória, descritiva, estatística e preditiva, permitindo prever tendências e fazer recomendações.

**c) Etapa 3 - Use a visualização de dados para apresentar as descobertas:** Relatórios de BI utilizam visualizações de dados para facilitar a compreensão e o compartilhamento de *insights*. Métodos de geração de relatórios, como painéis, gráficos e mapas, ajudam os usuários a visualizar o que está acontecendo na empresa em tempo real.

**d) Etapa 4 - Tome medidas com base nos *insights* em tempo real:** A visualização de dados atuais e históricos no contexto das operações empresariais permite que as empresas transformem rapidamente *insights* em ações. O BI possibilita ajustes em tempo real e mudanças estratégicas de longo prazo, eliminando ineficiências, adaptando-

se às mudanças de mercado, corrigindo problemas de fornecimento e resolvendo questões dos clientes.

As três primeiras etapas definem o cenário analítico e visual da ferramenta, fundamentais para tomadas de decisões eficazes. Contudo, os benefícios de sua implementação incluem o aumento da produtividade do setor, o monitoramento preciso da demanda e a melhor circulação de informações na empresa, o que facilita seu gerenciamento (MICROSOFT, 2024).

### **2.2.1 GESTÃO DE ESTOQUE NAS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (MPE)**

A importância da gestão de estoque está muito atrelada às vantagens que o tema dispõe para as empresas, desde que haja gerenciamento adequado dos seus produtos. Grandes empresas já compreendem essa importância e a aplicam diariamente em suas operações. Entretanto, o mesmo não ocorre com muitas micro e pequenas empresas (MPE's) que ainda não exploram plenamente esse recurso estratégico (OLIVEIRA, 2016).

Segundo Oliveira (2016), o segmento das MPE tem uma certa carência por conhecimentos técnicos e específicos, muitas vezes impedindo-as de se desenvolverem pela falta das práticas que trazem vantagens competitivas para o negócio. Entende-se que as MPEs podem dispor de condições desafiadoras em sua gestão. Por serem pequenas demais, é comum não haver funcionários devidamente qualificados para desempenhar a função específica da gestão de estoque. Como resultado, uma mesma pessoa acaba acumulando várias responsabilidades, o que sobrecarrega seu tempo e compromete o pensamento estratégico. Essa sobrecarga pode levar à perda de oportunidades no mercado, já que a empresa não consegue se concentrar plenamente no desenvolvimento de ações competitivas (DE PAULA VAZ, 2010).

Uma pesquisa realizada com dezesseis empresas de materiais de construção em São Gonçalo/RJ revela a falta de preparo enfrentada pelas MPEs. Duas dessas empresas não contavam com um responsável pelo estoque, enquanto que entre as outras quatorze, dez tinham os seus próprios donos encarregados dessa função. Apenas quatro empresas possuíam funcionários designados para a gestão de estoque, mas os mesmos acumulavam

outras funções. Essa sobrecarga os impede de ter tempo e/ou conhecimento suficiente para executar todas as etapas de uma gestão de estoque eficiente, de modo a agir de forma estratégica, o que resulta na perda de oportunidades e no fechamento de grandes negócios (CARVALHO, 2017).

As micro e pequenas empresas (MPEs) são conhecidas pela flexibilidade e agilidade na resolução de problemas, sejam grandes ou pequenos. No entanto, para se manterem competitivas no mercado, é crucial que adotem metodologias e tecnologias eficientes em sua gestão de estoque. No cenário atual, ser pequeno e ágil não é mais o bastante, é necessário buscar constantemente maneiras de aprimorar sua competitividade no mercado (JUNGES, 1999).

A pesquisa realizada com dezesseis empresas de materiais de construção em São Gonçalo/RJ (anteriormente citada), também mostrou que apesar de todas as empresas classificarem a gestão de estoque como um fator importante, muitas ainda não fazem uma gestão adequada, ocasionando em muitas perdas, tanto de capital investido quanto de produtos (CARVALHO, 2017). As teorias da gestão de estoque, em sua maioria, são voltadas para as grandes empresas, muitas vezes fugindo da realidade enfrentada pelas MPE's, dificultando o entendimento e a aplicação da gestão do estoque (OLIVEIRA, 2016). "E que ainda é baixa a presença de estudos científicos sobre as MPEs Brasileiras" (SILVA; PITASSI, 2013, p. 32).

Dessa forma, o despreparo gerencial e a falta de recursos impactam nas altas taxas de mortalidade das MPE's no Brasil (SILVA; PITASSI, 2013). De acordo com uma pesquisa do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2024), cerca de 40% das MPE's encerram suas atividades antes de completarem cinco anos. De acordo com esses resultados, a pesquisa "Demografia das Empresas" do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 2010) mostrou que as MPE's são mais vulneráveis às exigências de mercado, intensificando as necessidades de preparo da gestão do estoque dentro das MPE's.

Entendendo a situação do tempo nas MPE's, onde a sobrecarga se torna algo natural para todos da organização, a utilização de ferramentas tecnológicas de gestão afim de agilizar tarefas rotineiras e simplificar outras mais complexas podem contribuir significativamente para a melhoria da gestão de estoque nas MPEs, especialmente quando há maior padronização e integração dos processos, permitindo um trabalho mais organizado (SILVA; PITASSI, 2013).

Um estudo de caso realizado com funcionários das farmácias populares de São José/SP reforça os benefícios a adoção e adaptação a essas tecnologias, demonstrando que, após a adaptação e implementação da ferramenta Power BI na gestão de seus estoques, houve uma melhora no nível de serviço e uma redução significativa no tempo dedicado às análises e ao controle do estoque, quando comparado com a gestão realizada pelo antigo sistema (VICENTE, 2020).

Mas infelizmente nem todas as MPE's utilizam as ferramentas tecnológicas adequadas no auxílio do desenvolvimento da empresa. Um estudo de Pereira (2023) constatou que uma MPE do setor alimentício também apontou o uso de um sistema de gestão de estoque, porém este já estava obsoleto e ineficaz, ocasionando tanto a falta de itens quanto o excesso de outros. Muitas MPEs não adotam ferramentas tecnológicas, e aquelas que adotam, muitas vezes, não exploram todo o potencial desses sistemas ou, como observado, utilizam ferramentas que se tornaram ultrapassadas dificultando ainda mais no gerenciamento adequado do estoque (PEREIRA, 2023).

O cenário se repete na pesquisa de Carvalho (2017), onde constatou-se que apenas 38% das empresas entrevistadas utilizam ferramentas tecnológicas para o gerenciamento de estoque. No entanto, esse gerenciamento é superficial, limitado ao controle básico de entradas e saídas de produtos, sem a aplicação de metodologias mais elaboradas. Dada a relevância da aplicação de ferramentas tecnológicas para otimizar o gerenciamento de estoque, esse percentual é considerado baixo. A situação torna-se ainda mais preocupante ao perceber que, mesmo entre as empresas que utilizam essas ferramentas, o uso é superficial, o que impacta negativamente a competitividade no mercado (CARVALHO, 2017).

Sistemas mais robustos e completos geralmente têm um custo elevado, ultrapassando a realidade operacional e o orçamento das MPEs para essa finalidade. No entanto, diversas ferramentas tecnológicas podem complementar os sistemas mais simples usados pelas MPEs, tornando análises complexas, normalmente exclusivas de grandes sistemas, mais acessíveis para as MPEs (GOUVEIA AGUIAR, 2024). Na prática, Gouveia Aguiar (2024) exemplifica o uso do Power BI como suporte ao sistema de uma MPE do setor de artigos para festas, extraindo dados relevantes para realizar análises aprofundadas e construir um gerenciamento de estoque eficiente.

Apesar de recursos limitados, as empresas podem alcançar maior precisão e controle nas operações ao utilizar ferramentas tecnológicas como complemento aos seus sistemas.

Dessa forma, elas conseguem otimizar processos críticos como o controle de estoque, redução de custos e melhoria no atendimento ao cliente, impactando positivamente a sustentabilidade e o crescimento do negócio.

### 3. METODOLOGIA

Este trabalho se classifica como uma pesquisa exploratória que visa analisar e propor melhorias na gestão de estoque de uma microempresa do setor de fixação de parafusos e componentes. Considerando a importância das MPEs para a geração de empregos e sua participação no PIB brasileiro, a pesquisa busca descrever a gestão de estoque da empresa estudada e oferecer uma solução para aprimorá-la, dada a carência de conhecimentos nesse setor. A característica exploratória da pesquisa está no fato de que pretende-se observar, relatar e analisar a situação existente antes de sugerir uma proposta para a melhoria dos processos gerenciais do estoque pertencente a Micro e Pequena Empresa (MPE) em questão (GIL, 2002).

A presente pesquisa se baseia no uso de fontes primárias para oferecer uma análise aprofundada da gestão de estoque da MPE especializada no ramo de fixação, abrangendo parafusos, porcas, arruelas, barras roscadas, chumbadores, rebites, entre outros itens, que serão analisados no presente estudo. O levantamento de fontes primárias foi feito por meio de uma entrevista semiestruturada com um roteiro prévio composto por perguntas fechadas. Essa entrevista foi realizada com o responsável pela gestão de estoque da empresa, o que permitiu compreender a realidade atual dos processos e identificar os principais desafios enfrentados. A entrevista foi realizada no mês de dezembro de 2024, as perguntas estão listadas no Apêndice 1. Além da entrevista, foram coletados dados de estoque da empresa com base em documentos e registros internos.

A pesquisa é de natureza qualitativa e é classificada como uma pesquisa ação do tipo participativa, pois o pesquisador, ao ter vínculo empregatício com a instituição em estudo, assume um papel colaborativo na solução do problema abordado. Dessa forma, ele explora o fenômeno dentro do próprio contexto onde atua (GIL, 2002). Nesse sentido, para delineamento da atual pesquisa, foram introduzidos os seguintes passos necessários à execução da pesquisa: a) Análise e identificação de pontos de melhoria na gestão de estoque da MPE; b) Seleção, extração e tratamento de dados do sistema ERP da empresa; c) Modelagem dos dados extraídos no Power BI; e d) Construção da proposta de melhoria na gestão de estoque da MPE.

### **3.1 ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DE PONTOS DE MELHORIA NA GESTÃO DE ESTOQUE DA MICRO EMPRESA**

Em conjunto com a entrevista semiestruturada que foi realizada com um dos responsáveis pelo gerenciamento de estoque da MPE, foram realizadas observações pelo pesquisador deste presente estudo, visto que, o mesmo possui vínculos empregatícios com a empresa analisada, e participa ativamente no gerenciamento do estoque da MPE. Esse processo permitiu identificar com maior precisão os principais pontos de melhoria necessários para aprimorar a gestão de estoque da MPE.

Com essas informações em mãos, foi desenvolvido o planejamento da proposta de gestão de estoque, utilizando a ferramenta tecnológica Power BI (MICROSOFT, 2024). Essa ferramenta é fundamental para viabilizar a solução dos problemas mapeados e monitorar o desempenho dos indicadores de estoque da MPE. O planejamento tem como objetivo principal os pontos de melhoria identificados. Sendo assim, o objetivo é que, ao aplicar essas melhorias com o suporte do Power BI, a proposta seja mais bem fundamentada, facilitando sua aprovação e futura implementação pela MPE.

Foram utilizadas como base do planejamento todas as ferramentas de gestão apresentadas no referencial teórico, visando tornar a proposta o mais eficiente possível. Assim, foram alinhadas as necessidades da empresa com as ferramentas de gestão apresentadas, garantindo a segurança de um trabalho bem estruturado e atendendo as necessidades da empresa. Por isso, foi incorporado, junto à entrevista semiestruturada (Apêndice 1), um checklist das ferramentas de gestão abordadas, visando validar, conhecer e compreender melhor o cenário atual da MPE.

### **3.2 SELEÇÃO, EXTRAÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS DO SISTEMA ERP DA EMPRESA**

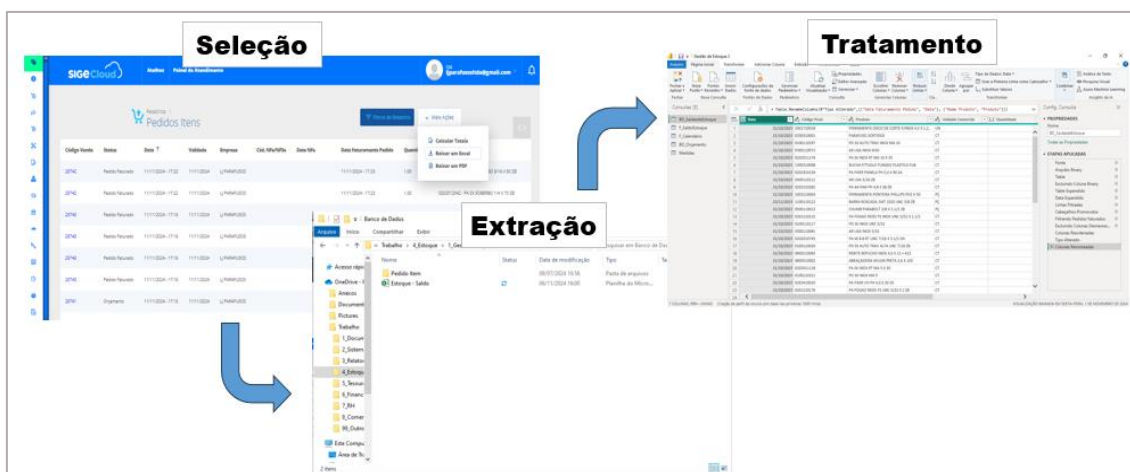
Com o planejamento já estruturado, iniciou-se a etapa de seleção, extração e tratamento dos dados exportados do sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) da empresa, garantindo que esses dados sejam adequados, precisos e úteis para a elaboração da modelagem.

Na fase de seleção dos dados, com foco no desenvolvimento da proposta de gestão de estoque, foi estabelecido como critério a obtenção de informações sobre os produtos estocados, incluindo vendas, quantidade em estoque e compras. A partir desses critérios, foram selecionados três relatórios diferentes existentes no sistema ERP da empresa, sendo eles: relatório de vendas dos produtos, relatório de saldo estoque de cada produto e, por fim, o relatório de compras e orçamentos. Foram utilizadas as informações contidas nesses relatórios para construção das métricas abordadas nesse estudo, resultando na elaboração da proposta de gestão de estoque.

Em seguida, os relatórios foram extraídos e exportados do sistema em formato de planilha eletrônica, organizadas em diferentes abas onde cada relatório foi separado de maneira isolada, evitando qualquer confusão na importação dos dados para o Power BI. A faixa temporal definida para a proposta é de 2 anos e 3 meses, abrangendo o período de 01/01/2023 a 30/04/2025, encerrando assim o ciclo de coleta de dados. Após a extração, as planilhas foram importadas para o Power BI, onde foram realizados os tratamentos necessários nos dados.

Por fim, o processamento e tratamento dos dados foi executado diretamente na ferramenta Power BI, conforme Figura 3, que conta com um recurso poderoso para coleta, transformação, padronização e consolidação de dados: o Power Query. Esse módulo é fundamental para garantir que os dados estejam prontos para análise, pois permite realizar diversas etapas de tratamento, incluindo a limpeza de valores inconsistentes, conversão de unidades para uma escala comum, padronização de formatos, como datas e moedas, e agregação de dados conforme necessário. Além disso, possibilita a aplicação de outras transformações específicas, como a criação de colunas calculadas e o agrupamento de informações, facilitando a construção de um modelo de dados mais eficiente e preparado para modelagem. Esse processo de transformação e tratamento contribui para uma base de dados robusta, minimizando erros e inconsistências, e potencializando a qualidade das análises no Power BI.

Figura 3 - Seleção, Extração e Tratamento de Dados



Fonte: Autoria própria, por meio de captura de tela.

### 3.3 MODELAGEM DOS DADOS EXTRAIDOS NO POWER BI

A modelagem de dados exerce um papel fundamental para a construção da proposta final de gestão de estoque. Nesta etapa, o relacionamento entre todos os relatórios exportados foi organizado, possibilitando a criação das medidas necessárias para a elaboração das ferramentas de gestão de estoque.

Para essa modelagem, foi necessário aprofundar o conhecimento na linguagem DAX (*Data Analysis Expressions*), linguagem de programação utilizada pelo Power BI para manipulação dos dados importados. Com o DAX, foi possível criar métricas e realizar cálculos complexos de forma eficiente, assegurando agilidade no processamento dos dados e aumentando a precisão das análises.

Utilizando os conceitos das ferramentas de estoque abordados anteriormente, foram elaboradas métricas específicas que facilitarão análises futuras do estoque, possibilitando *insights* valiosos para a tomada de decisões. Por fim, visando o desenvolvimento de análises temporais, foi criada uma tabela de calendário contendo informações detalhadas, como ano, mês e dia. Essa tabela permitirá o acompanhamento de tendências e padrões ao longo do tempo, aprimorando a análise dos dados de compras e vendas e facilitando o entendimento de comportamentos sazonais e flutuações no estoque.

### 3.4 CONSTRUÇÃO DA PROPOSTA DE MELHORIA NA GESTÃO DE ESTOQUE DA MPE

Após a modelagem de dados, a elaboração da proposta no Power BI consiste na criação de um *dashboard* que exibirá todas as métricas definidas anteriormente. Para isso, foram selecionados as tabelas e os gráficos mais adequados para exibir os resultados de forma objetiva, útil e eficiente, dentro da ferramenta Power BI. Durante o processo de construção dos protótipos de *dashboard*, foi realizado um acompanhamento interativo com o responsável pela gestão de estoque da empresa, para assim, garantir o alinhamento entre o modelo desenvolvido e as necessidades reais da empresa. Assim, o protótipo passará por afinamentos, aumentando as chances da proposta final ser aprovada para uso cotidiano dentro da organização.

A proposta inicial foi desenvolver um *dashboard* completo que ofereça uma visão abrangente do estoque. O painel criado exibe um comparativo entre o estoque atual e o ponto de pedido, apresentando o volume de vendas mês a mês em relação ao período anterior. Também foi estruturada uma análise da curva ABC da demanda e faturamento de cada produto dentro da organização. Foi utilizada a formatação condicional para a criação de alertas de necessidade de reposição de algum produto no estoque, facilitando a identificação dos produtos que necessitam de uma atenção. Além disso, reservou-se uma área dedicada a filtros, permitindo que o usuário selecione períodos específicos, categorias de produtos e clientes. Esse recurso facilita análises detalhadas e a obtenção de *insights* valiosos para o planejamento estratégico de compras e a otimização da gestão de estoque.

Por fim, a elaboração da proposta foi finalizada (Figura 4) para, então, ser apresentada aos responsáveis pela gestão da empresa e do estoque.

Figura 4 – Painel desenvolvido para o gerenciamento do estoque.



Fonte: Autoria própria, por meio de captura de tela.

### 3.5 APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE GESTÃO DE ESTOQUE

Na apresentação da proposta, foi utilizado o PowerPoint para demonstrar a ferramenta em sua totalidade. Nesta oportunidade, foram destacadas as funcionalidades atuais do estoque e as novas possibilidades de análise proporcionadas pelo projeto. A abordagem foi conduzida de forma estratégica para evidenciar os benefícios da ferramenta e o impacto positivo que ela pode trazer para o processo de gestão de estoque e o planejamento da microempresa.

Na reunião, foram detalhados os recursos do *dashboard*, demonstrando como é possível otimizar a visibilidade do estoque, facilitar o monitoramento de vendas e melhorar o processo de tomada de decisão. Durante a apresentação, foram ressaltadas as funcionalidades, como: o comparativo de estoque com o ponto de pedido, a análise do volume de vendas mês a mês, a curva ABC e o monitoramento do faturamento por produto. Após a apresentação, foi aberto um espaço para perguntas e dúvidas.

## **4. ANÁLISE DOS RESULTADOS**

### **4.1 CARACTERÍSTICAS DA EMPRESA**

A empresa X, objeto do estudo de caso do presente trabalho, teve seu início em julho de 2022, após seu fundador identificar diferentes carências no setor de fixação de parafusos e componentes. Com uma experiência de mais de vinte anos na área, o fundador percebeu uma oportunidade de mercado ao notar a falta de atenção personalizada e flexibilidade oferecidas pelos concorrentes. Motivado pelas constantes reclamações de clientes sobre o atendimento no setor e, simultaneamente, reconhecendo as demandas não atendidas, ele decidiu empreender e abrir seu próprio negócio. Assim, a empresa X nasceu com o propósito de oferecer soluções diferenciadas no ramo de fixação de parafusos e componentes, focadas em suprir as necessidades específicas de seus clientes e preencher as lacunas deixadas pelos demais players do mercado.

Localizada em Porto Alegre-RS, a empresa opera em dois imóveis distintos, cada um com uma função estratégica. O primeiro imóvel abriga o setor administrativo e comercial da empresa, onde são realizados atendimentos de telemarketing e balcão, com foco no entendimento e na pronta resposta às necessidades dos clientes. Nesse mesmo espaço, encontram-se os itens de maior rotatividade, organizados para facilitar o acesso rápido durante as vendas. O segundo imóvel, por sua vez, é dedicado ao armazenamento de itens menos rotativos, mas igualmente importantes para atender à ampla variedade de demanda. No total, a empresa dispõe de um estoque de vinte mil itens no segmento de fixação, o qual inclui parafusos, porcas, arruelas, barras, chumbadores, entre outros, todos disponíveis em diferentes acabamentos. Esse extenso portfólio exige um gerenciamento de estoque meticuloso e eficiente, dada a grande quantidade de itens e a diversidade de suas especificações fundamentais para manter a qualidade e a agilidade no atendimento.

A empresa conta com o apoio de uma equipe de 5 colaboradores além de seu fundador, separados em grupo de vendas, administrativo e operacional. Apesar de seu pouco tempo de mercado e tamanho, a empresa já conta com um faturamento anual de um milhão de reais. Com esse crescimento constante e promissor, a organização vem consolidando sua presença no mercado. Contudo, para sustentar essa evolução e assegurar

sua competitividade, torna-se indispensável o amadurecimento de seus processos internos, buscando maior eficiência e solidez operacional.

Conforme apontado por Carvalho (2017) e De Paula Vaz (2010), sobre a sobrecarga enfrentada pelas Micro e Pequenas Empresas (MPE), o mesmo cenário é observado na empresa X. Os vendedores, por exemplo, acumulam a função de separadores, enquanto os supervisores também precisam se afastar das suas funções gerenciais para contribuir com as operações da empresa. Essa característica, embora comum em empresas desse porte, reflete o desafio de conciliar eficiência operacional com recursos humanos limitados. Assim, pode-se afirmar que a empresa X exemplifica o padrão de sobrecarga típico enfrentado pelas MPE no Brasil, conforme analisado nos estudos mencionados.

Com o cenário de sobrecarga já identificado na empresa X, surgiu o interesse em compreender e analisar a gestão de estoque praticada na organização, especialmente considerando que a maior parte do espaço físico disponível está destinada ao armazenamento de produtos. No entanto, reconhece-se a importância do estoque para a operação e o sucesso da empresa, considerando o impacto significativo que o estoque tem sobre a mesma.

A partir da aplicação do questionário à empresa X, foi possível obter uma visão abrangente sobre as práticas e estratégias de gerenciamento de estoque utilizadas, tão logo permitindo identificar o cenário atual em que a mesma se encontra. Com base nessa análise, foram elaborados pontos de melhoria que podem contribuir significativamente para a gestão de estoque da empresa. A seguir, serão apresentados aspectos sobre a visão e a gestão da empresa X referente ao estoque.

Reconhecendo a importância do gerenciamento de estoque e a sobrecarga de tarefas, a empresa X optou por dividir entre duas pessoas as atividades relacionadas a essa função, sendo elas: o proprietário da empresa e seu funcionário S<sup>1</sup>. Essa divisão foi feita com base no conhecimento técnico e na produtividade de cada um.

O proprietário, por ter maior experiência e conhecimento no setor de fixação, é responsável por elaborar os pedidos de compra, determinando os itens necessários e as quantidades a serem adquiridas. Por outro lado, o funcionário S, que possui maior

---

<sup>1</sup> A fim de proteger a imagem do colaborador, optou-se por identificá-lo com o codinome de empregado S, da mesma forma que a empresa foi denominada de X.

familiaridade com sistemas informatizados e planilhas eletrônicas, ficou encarregado de negociar preços e prazos com os fornecedores, otimizando a relação de custo-benefício para a empresa. Apesar dessa divisão de responsabilidades, é importante destacar que ambos enfrentam uma sobrecarga significativa de trabalho. Com frequência, precisam abandonar temporariamente suas funções estratégicas para atender às demandas operacionais, o que pode comprometer a eficiência do gerenciamento e a visão de longo prazo da empresa.

Dessa forma, é possível identificar algumas similaridades entre a realidade da empresa X e as características das MPE apresentadas no estudo de Carvalho (2017). Um exemplo é a sobrecarga enfrentada pelos responsáveis pela gestão de estoque, essa dificuldade também foi destacada no estudo de De Paula Vaz (2010). Além disso, observa-se que, assim como nas empresas analisadas por Carvalho (2017), o próprio proprietário da organização desempenha um papel ativo no gerenciamento de estoque, o que reforça a importância estratégica dessa função para a operação das MPEs, já que é comum se deparar com o próprio dono da empresa preocupado e realizando tais tarefas.

No entanto, a empresa X apresenta uma característica distinta que não foi abordada no estudo de Carvalho (2017): a divisão das atividades de gestão de estoque entre duas pessoas, atribuindo a cada uma delas tarefas alinhadas aos seus pontos fortes em produtividade e conhecimento. Essa abordagem demonstra uma tentativa de equilibrar a sobrecarga de trabalho, aproveitando as competências específicas de cada responsável, o que pode servir como referência para outras organizações de porte similar.

Segundo o proprietário e seu funcionário S, a utilização de planilhas eletrônicas tem desempenhado um papel essencial no gerenciamento de estoque da empresa. Isso ocorre porque o sistema operacional atualmente em uso pela empresa X carece de funcionalidades estruturadas para operações de compras, composição de preços e gestão eficiente de estoque. Essas limitações resultam em análises superficiais e operações básicas, exigindo a implementação de ferramentas complementares como planilhas eletrônicas para suprir as deficiências e proporcionar uma estrutura operacional mais profissional e alinhada às demandas do setor.

Embora as planilhas auxiliem na estruturação das operações, elas não são suficientes para oferecer análises detalhadas ou estratégicas sobre os produtos, dificultando o processo de tomada de decisão. Além disso, a empresa não utiliza

ferramentas específicas de gestão de estoque, o que compromete o monitoramento e o acompanhamento dos produtos. Essa ausência de soluções robustas agrava os desafios relacionados ao controle eficiente do estoque e impacta diretamente a capacidade de responder de forma ágil e precisa às necessidades do mercado.

Apesar de demonstrarem familiaridade com o uso de ferramentas tecnológicas para suprir as limitações do sistema, ao serem questionados sobre o conhecimento da ferramenta Power BI, tanto o proprietário quanto o funcionário S admitiram não possuir conhecimento detalhado sobre suas funcionalidades, benefícios e vantagens. Ambos relataram já terem ouvido falar sobre a ferramenta, mas nunca buscaram se aprofundar no assunto ou explorar como ela poderia ser integrada aos processos da empresa para aprimorar análises e o gerenciamento estratégico de dados. Essa lacuna evidencia uma oportunidade para capacitação e potencial melhoria na eficiência operacional por meio do uso de tecnologias mais avançadas.

Com base no feedback obtido por meio da entrevista semiestruturada sobre o gerenciamento de estoque da empresa X, foram constatadas similaridades com o cenário típico das micro e pequenas empresas (MPEs) no Brasil. Assim como muitas outras MPEs, a empresa X reconhece a gestão de estoque como um fator essencial para o desenvolvimento do negócio. No entanto, apesar dessa conscientização, o modelo de gestão de estoque adotado pela empresa é inadequado para sustentar seu crescimento. Essas falhas resultam em perdas significativas e custos adicionais que poderiam ser evitados com processos mais estruturados e eficientes. Esse cenário é reafirmado pelo estudo de Carvalho (2017), que identificou uma realidade semelhante em diversas empresas analisadas. Em casos mais extremos, os gestores sequer tinham noção das perdas embutidas em suas operações, destacando a necessidade urgente de melhorias e de uma abordagem mais estratégica no gerenciamento de estoques.

Ao utilizarem planilhas eletrônicas em suas operações, o proprietário e seu funcionário concordam que as ferramentas tecnológicas desempenham um papel essencial na facilitação da gestão e na solução de sobrecargas de tarefas operacionais. Essa perspectiva está alinhada com o estudo de Silva e Pitassi (2013), que enfatiza a relevância da integração de tecnologias na rotina das empresas. Os autores defendem que o uso de ferramentas tecnológicas oferece benefícios significativos, como maior organização, eficiência e suporte estratégico, aspectos similares a experiência observada na empresa X.

É interessante notar que a carência deixada pelos sistemas operacionais utilizados pelas micro e pequenas empresas (MPEs) em relação à gestão de estoque é uma problemática recorrente, conforme apontado em estudos sobre o gerenciamento de estoque em MPEs no Brasil. De acordo com Pereira (2023), essa situação foi igualmente identificada na empresa analisada, cujo sistema de gestão de estoque já se mostrava ultrapassado. A limitação do sistema resultava em análises superficiais e em problemas mais graves, como a falta de determinados itens e o excesso de outros, evidenciando os impactos negativos de sistemas básicos utilizados pelas MPEs.

Entretanto, apesar de não adotar uma gestão de estoque completamente adequada, a empresa X se destaca pela utilização de sistemas e ferramentas complementares no gerenciamento do estoque, quando comparada a outras MPEs. Essa prática proporciona à empresa X uma vantagem competitiva, considerando que, segundo o estudo de Carvalho (2017), cerca de 62% das MPEs analisadas não utilizavam qualquer ferramenta para a gestão de estoque. Essa lacuna impacta diretamente a competitividade dessas empresas no mercado, reforçando a importância de incorporar tecnologias, mesmo que de forma gradual, para melhorar a eficiência e o desempenho operacional.

## **4.2 PONTOS DE MELHORIA**

Ao analisar e compreender de forma mais aprofundada a realidade da gestão de estoque enfrentada pela empresa X, foi possível identificar três desafios principais que têm impactado diretamente o gerenciamento dessa área. O primeiro diz respeito à sobrecarga enfrentada pelos responsáveis pela gestão de estoque, dificultando o controle eficiente dos processos. O segundo desafio é a ausência de análises detalhadas e profundas sobre os produtos, o que compromete a identificação e conhecimento das necessidades específicas de cada produto. Por fim, destaca-se a carência de uma ferramenta tecnológica que possa oferecer suporte e facilite o gerenciamento do estoque, dificultando análises e a integração de dados essenciais para a tomada de decisões.

Interessante ressaltar que esse cenário enfrentado pela empresa X não é uma situação isolada. Pelo contrário, trata-se de uma realidade comumente observada em MPEs em seus gerenciamentos de estoque, conforme evidenciado em estudos prévios abordados no referencial teórico. Essa constatação reforça a relevância do estudo em questão, visto

que ele não apenas busca sugerir soluções aos problemas específicos da empresa X, mas também pretende servir como referência e exemplo para outros estudos e organizações enfrentando desafios similares.

A implementação de uma ferramenta tecnológica como o Power BI, aliada a práticas modernas de gestão de estoque, surge como uma solução promissora. Essa abordagem permite uma análise mais robusta e dinâmica dos dados, otimizando os processos internos e aliviando a carga de trabalho sobre a equipe responsável. Além disso, o uso de análises detalhadas contribui para uma melhor alocação de recursos e para a redução de desperdícios, tornando a gestão de estoque mais eficiente e estratégica.

Essa mesma solução foi evidenciada no estudo de Vicente (2020) que, ao implementar a utilização do Power BI na gestão de estoque de diferentes farmácias, obteve resultados positivos, com melhorias significativas na redução do tempo necessário para o gerenciamento de estoque, além de tornar os processos de controle mais adequados e eficientes. Esses resultados corroboram a eficácia do uso de ferramentas tecnológicas na otimização da gestão de estoque, especialmente em cenários de recursos limitados.

Além das soluções destacadas, essa abordagem também contribui significativamente para a competitividade de mercado da empresa X. Ao implementar e utilizar o Power BI, a organização não apenas otimiza seus processos internos, mas também facilita a adaptação e aplicação de ferramentas de gestão de estoque mais complexas, comparáveis às utilizadas por grandes empresas. Isso permite que a empresa X desenvolva um gerenciamento de estoque robusto e eficiente, elevando seu nível de profissionalismo e ampliando sua capacidade de competir em mercados mais exigentes.

Para alcançar esses objetivos, foram utilizadas três ferramentas específicas da gestão de estoque, integradas ao Power BI, que permitem monitorar, analisar e aprimorar continuamente os processos, proporcionando uma solução completa e escalável para os desafios enfrentados. As ferramentas escolhidas para a proposta foram: curva ABC, ponto de pedido e previsão de demanda. Essas ferramentas, além de serem essenciais para um gerenciamento de estoque robusto, se complementam de maneira estratégica. A integração entre elas gera *insights* poderosos, permitindo que a empresa X tome decisões mais assertivas e, conseqüentemente, melhore significativamente sua eficiência operacional. Importante ressaltar que ambas as ferramentas, no momento de realização

da entrevista, não eram utilizadas pela empresa X, fazendo com que os gestores não tivessem conhecimento de seus benefícios e mudanças operacionais.

A implementação da curva ABC na proposta de gestão de estoque na empresa X se encaixa perfeitamente com suas necessidades e perfil de estoque. Conforme descrito por Slack (2009), qualquer estoque existente terá produtos que serão mais relevantes, seja pela sua rotatividade, competitividade ou venda. Entretanto, dada a grandeza do estoque pertencente a empresa X, organizar os produtos por ordem de importância, do mais importante ao menos relevante, significa não só uma organização profissional, mas sim uma economia de tempo e recursos. Essa prática alivia a carga dos responsáveis pelo estoque, permitindo foco nos itens que exigem uma maior atenção. Assim, garante-se a disponibilidade constante dos produtos mais críticos para a empresa, ao mesmo tempo em que se cria espaço para estratégias voltadas aos itens de menor importância, tornando o estoque mais dinâmico e reduzindo os riscos de perdas. Realizar o monitoramento dos produtos desta forma contribui para a competitividade de mercado, reduzindo os custos operacionais e capital investido pela empresa (BALLOU, 2009).

Com o intuito de complementar ainda mais a proposta, a implementação do ponto de pedido dos produtos pertencentes a empresa X contribui para o aprimoramento do monitoramento da curva ABC. É interessante possuir tal ferramenta na gestão pois ela alerta a necessidade de compra do produto, evitando a ruptura de estoque e assegurando que os itens mais importantes para a empresa, estejam sempre disponíveis a tempo. Dessa forma, contribui para a manutenção de uma operação contínua, evitando perdas financeiras e aprimorando o nível de serviço oferecido aos clientes (BALLOU, 2009).

Embora a empresa X não enfrente grandes perdas nas vendas devido à falta de produtos, a introdução dessa ferramenta oferece benefícios adicionais que vão além da simples reposição. Ela reduz significativamente o tempo dedicado ao monitoramento e levantamentos manuais dos estoques, otimizando os processos operacionais e permitindo que os gestores se concentrem em outras atividades estratégicas. Portanto, a implementação do ponto de pedido não apenas fortalece o gerenciamento de estoques, mas também proporciona uma base sólida para o crescimento sustentável da empresa, ao alinhar eficiência operacional com a satisfação das demandas do mercado (RODRIGUEZ, 2024).

Por fim, a previsão de demanda é o elemento-chave que complementa a proposta de gestão de estoque da empresa X, consolidando-a como uma estratégia robusta. Responsável pelo mapeamento das diretrizes e metas da empresa, a previsão de demanda atua não apenas como um direcionador estratégico para o controle de estoque, mas também como um mecanismo para reduzir custos, adaptar-se a diferentes cenários de mercado e conseqüentemente, fortalecendo a competitividade da empresa (BONZATO, 2018). Essas características não só estão alinhadas as necessidades da empresa X como também contribuem para a análise e desenvolvimento do estoque e da proposta. Conforme Prestex (2022), a estimativa precisa da demanda futura permite a criação de planejamentos mais eficazes, reduzindo desperdícios, retrabalhos e custos associados a estoques excessivos ou insuficientes. A aplicação desse conhecimento na empresa X proporciona uma base sólida para tomadas de decisão mais assertivas, ampliando sua capacidade de adaptação e inovação no mercado.

Sendo assim, a proposta feita para a empresa X se resume na utilização das três ferramentas apresentadas. O ponto de partida da análise foi a aplicação da curva ABC, onde permitiu o conhecimento dos produtos mais importantes para a empresa. Logo, essa abordagem proporcionou *insights* valiosos sobre quais itens merecem maior atenção dos gestores, possibilitando a concentração de esforços nos produtos mais estratégicos. Com essas informações, os responsáveis pelo estoque podem priorizar as ações necessárias de forma mais ágil e eficiente. Em complemento, o método do ponto de pedido foi utilizado para identificar o momento ideal para reabastecimento de cada item. Essa ferramenta, aplicada principalmente aos produtos classificados como mais importantes pela curva ABC, garante a manutenção de níveis adequados de estoque, evitando tanto a ruptura quanto o excesso de materiais. Para completar o ciclo da análise, a previsão de demanda foi incorporada, oferecendo projeções futuras sobre o consumo de cada produto. Essa abordagem possibilita um planejamento mais assertivo, garantindo que as quantidades compradas estejam alinhadas com as necessidades reais da empresa, otimizando os recursos financeiros e operacionais.

Por fim, o uso do Power BI trouxe uma dimensão tecnológica ao processo, centralizando todas as informações de forma dinâmica e visual. Com ele, é possível reduzir significativamente o tempo gasto no gerenciamento de estoque, eliminando a necessidade de levantamentos manuais frequentes. Além disso, a ferramenta permite a criação de *dashboards* interativos, possibilitando análises em tempo real e geração de

relatórios personalizados que apoiem a gestão estratégica da empresa. Em suma, a integração dessas ferramentas oferece um modelo de gestão de estoque mais moderno, eficiente e alinhado às demandas atuais do mercado, proporcionando à empresa X maior controle, economia e competitividade.

### 4.3 CONSTRUÇÃO DA PROPOSTA DE GESTÃO DE ESTOQUE

O Power BI foi adotado como a principal ferramenta da proposta para a análise e visualização dos dados. Para garantir uma experiência eficiente, é fundamental seguir as diretrizes recomendadas pela própria Microsoft, criadora e fundadora da ferramenta. As principais etapas do Power BI são: obtenção de dados, transformação e modelagem, visualização e compartilhamento de *insights* (MICROSOFT, 2024). Ao estruturar a proposta de gestão de estoque com base nesses pilares, além de assegurar que uma confiabilidade na análise, é possível converter dados brutos em informações estratégicas, facilitando a identificação de padrões, previsões de demandas e o aprimoramento contínuo dos processos de gerenciamento do estoque da empresa X.

Com a estruturação e definição das ferramentas que serão utilizadas na criação da proposta da gestão de estoque para a empresa X, iniciam-se as primeiras etapas da construção da proposta: a coleta, limpeza, modelagem e transformação dos dados.

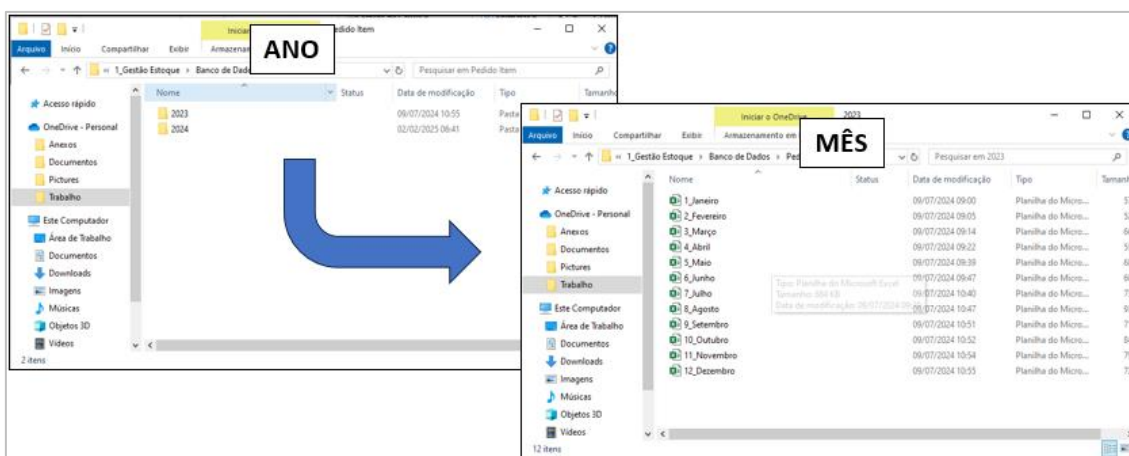
A preparação dos dados desempenha um papel fundamental na consistência e confiabilidade das informações geradas. Pode-se afirmar que essa etapa é a mais crítica de toda a construção da análise, pois é a partir dos dados coletados nesse processo que todas as demais etapas se desenvolverão. A qualidade e a precisão das análises dependem diretamente da integridade desses dados, influenciando a criação das ferramentas e a identificação de *insights* estratégicos. Caso as referências utilizadas para a análise estejam incorretas ou inconsistentes, os *insights* obtidos e as decisões tomadas com base nesses dados também serão equivocadas. Isso pode resultar em riscos significativos para a empresa, como falhas no controle de estoque, desperdícios, perdas financeiras e tomadas de decisão mal fundamentadas. Por isso, a preparação de dados deve ser realizada com rigor, garantindo que as informações utilizadas sejam precisas, atualizadas e alinhadas (ENG, 2023).

Na fase de coleta de dados, com foco no desenvolvimento e na sustentabilidade da proposta de gestão de estoque, foram estabelecidos critérios específicos para a seleção dos relatórios existentes no sistema ERP da empresa X. Esses relatórios servem como base para toda a análise e desenvolvimento da proposta. Considerando que o principal objetivo deste estudo é a otimização da gestão de estoque, os critérios definidos para a escolha dos relatórios incluem: informações detalhadas sobre os produtos estocados, dados de vendas, quantidades vendidas e disponíveis em estoque, custos e preços de cada item, histórico de compras, movimentações de estoque e, por fim, informações sobre os clientes.

Com base nesses critérios, foram selecionados três relatórios que, juntos, oferecem uma visão abrangente e complementar dos dados necessários. Como não há um único relatório que consolide todas essas informações em um só documento, foi essencial combinar múltiplas fontes para garantir a completude e a precisão da análise. Assim, os três relatórios escolhidos foram: relatório de vendas dos produtos, relatório de saldo do estoque de cada produto e, por fim, o relatório de compras e orçamentos. A faixa temporal definida para a proposta é de 2 anos e 3 meses, abrangendo o período de 01/01/2023 a 31/03/2025, encerrando assim o ciclo de coleta de dados. Na sequência, descreve-se mais detalhadamente o que cada relatório tem a oferecer para a elaboração da proposta.

- Relatório de vendas dos Produtos: O relatório se dá pelo nome original de “PedidoItem” e nele encontram-se as seguintes informações relevantes para a proposta: produto vendido, cliente comprador, quantidade vendida, preço pago, custo do produto e data da venda. Também contém informações para análises futuras, como: forma de pagamento, vendedor, comissão e endereço do cliente. Este relatório é muito importante para a proposta, pois através dele será possível demonstrar a curva ABC, os produtos, o ponto de pedido, e desenvolver a previsão de demanda. A organização do relatório no banco de dados foi separada ano a ano e mês a mês, conforme Figura 5.

Figura 5 - Organização do Relatório de vendas dos Produtos.



Fonte: Autoria própria, por meio de captura de tela.

- Relatório de saldo do estoque de cada produto: O relatório se dá pelo nome original de “Estoque” e nele encontram-se as seguintes informações relevantes para a proposta: Nome do Produto, Categoria do Produto e Saldo em Estoque. Este relatório complementa o anterior, auxiliando nas análises para a elaboração da proposta. Através dele, desenvolve-se o ponto de pedido e permite-se a criação de filtros para os produtos. A organização deste relatório no banco de dados é única, se resumindo apenas a uma planilha que será atualizada diariamente, substituindo a planilha anterior.
- Relatório de compras e orçamentos: O relatório se dá pelo nome original de “Sistema Compras” e não faz parte do sistema ERP da empresa, mas sim está presente em uma planilha eletrônica criada pelos responsáveis pelo gerenciamento de estoque a fim de complementar os processos logísticos da empresa. Nesta planilha eletrônica, são encontradas informações como: nome do fornecedor, *lead time* de uma compra, desde o orçamento do produto até sua entrega e custo de cada produto. Através desta planilha eletrônica é possível desenvolver melhor o ponto de pedido da empresa. A organização deste relatório no banco de dados é única, se resumindo apenas a uma planilha que será atualizada diariamente conforme a sua utilização, já que é uma planilha eletrônica criada para complementar a operação de compras da empresa.

Figura 6 - Relatórios Seleccionados.

The image displays a Power BI dashboard with three main report sections:

- Relatório Saldo do Estoque de cada Produto:** A table showing inventory levels for various products, including columns for 'Categoria', 'Produto', 'Saldo', and 'Unidade'.
- Relatório vendas dos produtos:** A table showing sales data, including columns for 'Data', 'Valor', 'Quantidade', and 'Produto'.
- Relatório de Compras e Orçamentos:** A table showing purchase and budget information, including columns for 'Data do', 'Orçamentos', 'Descrição', 'Quantidade', 'Unid. Medida', 'Elementos', 'Preço Unit.', and 'Valor'.

The 'Orçamentos' report is the most prominent, showing a list of items such as 'PARAFUSO SEXTAVADO' with columns for quantity, unit of measure, and price. The table includes a 'Total de' row at the bottom, summarizing the data.

Fonte: Autoria própria, por meio de captura de tela.

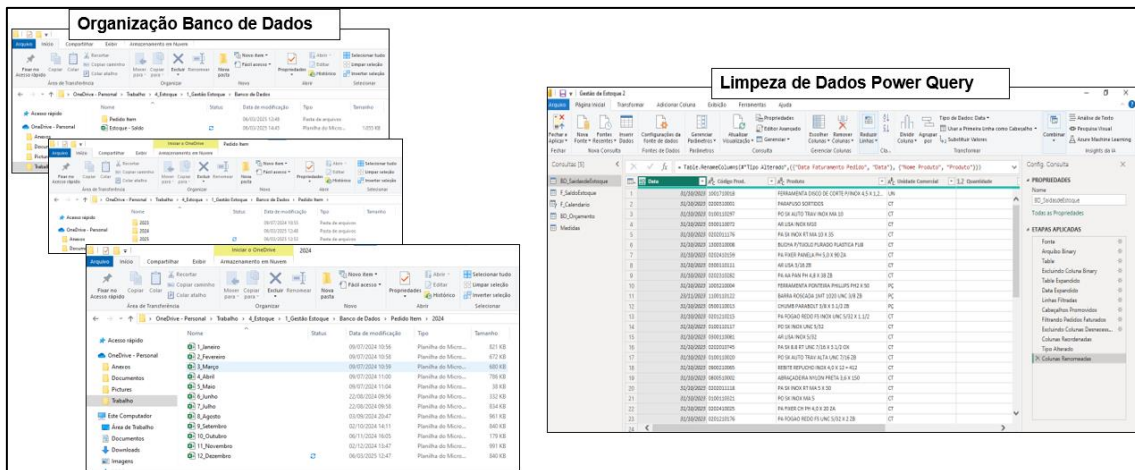
Conforme descrito por Eng (2023), a exploração e entendimento dos dados coletados é muito importante para o entendimento do contexto da empresa, garantindo que qualquer análise seguinte seja relevante, focada e alinhada com os objetivos da proposta, evitando desalinhamentos e auxiliando no planejamento das próximas etapas de limpeza e modelagem dos dados.

Com a fonte de dados já escolhida, e a organização do banco de dados já realizada, foi possível migrar para a etapa subsequente: a limpeza dos dados exportados do sistema ERP. A limpeza de dados é uma etapa essencial para assegurar a precisão e a confiabilidade dos resultados. Nesse processo, os dados passam por correções, remoção de informações inválidas ou duplicadas e preenchimento de valores ausentes. O objetivo é eliminar inconsistências que poderiam comprometer a análise, evitando distorções e garantindo conclusões mais assertivas (ENG, 2023).

Para realizar essa limpeza de forma eficiente, foi utilizada a ferramenta de tratamento de dados integrada ao Power BI: o Power Query (conforme Figura 7). Após a importação dos dados para o Power BI, o Power Query possibilita a aplicação de uma série de transformações essenciais para garantir a qualidade e a organização das informações. Entre as principais funcionalidades dessa ferramenta destacam-se: remoção de linhas em branco, eliminação de valores duplicados, exclusão de linhas superiores irrelevantes, substituição de valores inconsistentes, renomeação e reorganização de colunas, entre outras. Além disso, o Power Query permite a aplicação de regras personalizadas para padronizar os dados e estruturar a base de forma otimizada. Com essas ações, a base de dados desorganizada e repleta de inconsistências é transformada em um conjunto de informações limpas e preparadas para as análises. Uma vez realizada

a limpeza, não é mais necessário realizar as mesmas etapas futuramente, pois o Power Query armazena cada passo a passo realizado na limpeza e efetua o mesmo de forma automática nas atualizações dos dados futuros.

Figura 7 - Banco de dados e Limpeza Power Query



Fonte: Autoria própria, por meio de captura de tela.

A importação de dados para o Power BI pode ser realizada inicialmente de forma manual, por meio da seleção do arquivo desejado, ou de maneira automatizada utilizando códigos na linguagem M (Power Query). Essa abordagem facilita a gestão de grandes volumes de dados e melhora a eficiência no processamento dos relatórios. Ambas as abordagens seguem o mesmo princípio de carregamento das informações no sistema. Após a primeira importação, o Power BI armazena o caminho do arquivo de origem, permitindo que as futuras atualizações dos dados sejam feitas automaticamente, sem a necessidade de uma nova seleção manual do arquivo ou reescrita do código. Esse processo facilita a manutenção e atualização dos relatórios, tornando essencial a organização e estruturação prévia dos locais dos relatórios.

Nos relatórios em que a estrutura de organização no banco de dados é única, consistindo em uma única planilha que é atualizada diariamente substituindo a anterior, a importação para o Power BI foi realizada manualmente, com a seleção direta do arquivo dentro da pasta. Por outro lado, para os relatórios que são organizados em pastas estruturadas por ano e mês, foi utilizada a linguagem M para coletar automaticamente os dados armazenados nessas pastas, garantindo a atualização contínua das informações sem a necessidade de intervenções manuais.

Devido aos relatórios importados serem informações extraídas do sistema ERP por meio de planilhas eletrônicas, sua estrutura já está corretamente organizada em linhas e colunas. No entanto, antes da análise e modelagem, foi necessário realizar algumas etapas de limpeza, como a exclusão de linhas em branco, definição de cabeçalhos, remoção de colunas desnecessárias, substituição de valores, reordenamento e formatação de colunas. Embora essas transformações envolvam múltiplos processos, todos são simples e fáceis de executar. Com isso, o processo de extração, limpeza, modelagem e transformação dos dados foi concluído. Dessa forma, os dados importados estão devidamente limpos e estruturados, prontos para serem manipulados na criação de métricas e na realização de análises detalhadas.

Assim como descrito por Droove (2023), a métrica é um elemento fundamental para a realização de análises, pois é por meio dela que conseguimos extrair informações valiosas a partir de dados brutos. De forma simplificada, trata-se de uma fórmula projetada para realizar cálculos que revelem padrões, tendências e indicadores. As métricas desempenham um papel essencial na construção de ferramentas de análise, possibilitando a geração de *insights* relevantes sobre os dados examinados.

Dessa forma, nesta etapa, foram aplicados os conceitos abordados no referencial teórico sobre ferramentas de gestão de estoque. Esses fundamentos serviram como base para o desenvolvimento das métricas, proporcionando maior embasamento para a estruturação da proposta de gerenciamento do estoque. Com isso, o processo de gestão vai ganhando forma, tornando-se mais eficiente, estratégico e alinhado às necessidades operacionais da organização.

Sendo assim, a seguir estão descritos os conceitos considerados para cada ferramenta de gestão de estoque selecionada, os quais foram fundamentais para a construção da proposta de um novo modelo de gestão de estoque para a empresa X.

#### **4.3.1 CURVA ABC**

Conforme descrito anteriormente no referencial teórico, a curva ABC destaca-se entre as ferramentas devido sua capacidade de identificar e classificar os produtos mais relevantes para a empresa, exigindo, portanto, uma atenção especial devido a sua

importância nas operações (BALLOU, 2009). Por conta desta capacidade, a proposta iniciou com a construção da curva ABC.

Após uma breve conversa com os responsáveis pela gestão de estoque da empresa X, identificou-se o interesse não apenas em analisar a curva dos produtos com maior faturamento, mas também em desenvolver uma curva que evidenciasse os produtos com maior demanda. Isso se deve à significativa variação de preços entre os produtos, o que poderia distorcer a análise da realidade, caso fosse considerada apenas a receita gerada por cada item. Dessa forma, a proposta contempla duas curvas distintas. A primeira, denominada Curva ABC, é responsável por classificar os produtos com maior faturamento para a empresa. Já a segunda, chamada Curva OPB (Ouro, Prata e Bronze), destaca os produtos com maior demanda, proporcionando uma visão mais realista do comportamento do estoque.

A flexibilidade e a adaptação da curva ABC às necessidades específicas da empresa estão alinhadas com os princípios mencionados por Slack (2009) e Viana (2000), que ressaltam a importância da personalização das ferramentas de gestão para garantir um planejamento mais eficiente e coerente com a realidade operacional da empresa.

Seguindo as diretrizes propostas por Slack (2009) e Viana (2000), e considerando as necessidades mencionadas pela empresa, realizou-se uma adaptação da Curva ABC, dando origem à Curva OPB (Ouro, Prata e Bronze). Essa nova abordagem visa analisar a demanda de cada produto de forma mais clara e intuitiva. A nomenclatura "OPB" foi escolhida justamente para destacar a diferenciação na análise em relação à Curva ABC, tornando a gestão de estoque menos suscetível a confusões. Embora o conceito utilizado para a elaboração das curvas seja o mesmo, optou-se por não repetir as explicações individualmente, uma vez que a lógica aplicada em uma curva se replica a outra.

A Curva ABC envolve três pilares para sua construção, sendo eles: a coleta de dados, a realização dos cálculos e, por fim, a organização e tomada de decisões com base nas informações obtidas (BERTAGLIA, 2006). Como visto anteriormente, a coleta e limpeza dos dados foi realizada na primeira etapa de construção da proposta de gestão, sendo assim, seguiu-se para as duas etapas restantes.

Para a classificação das categorias, utilizou-se o método da Lei de Pareto, conforme mencionado por Slack (2009), o que facilitou a segmentação das classes dentro da curva. A estruturação dessas classes foi baseada no modelo proposto por Bertaglia

(2006), em conjunto, com a definição criada por este trabalho para atender as demandas das da empresa (Curva OPB), resultando na seguinte organização:

- a) Classe A / Ouro: Produtos de alta relevância, responsáveis por aproximadamente 70% do faturamento ou demanda da empresa.
- b) Classe B / Prata: Produtos intermediários, representando cerca de 20% do faturamento ou demanda.
- c) Classe C / Bronze: Produtos de menor criticidade, contribuindo com 10% do faturamento ou demanda.

Com as categorias devidamente classificadas, foi possível avançar para a elaboração das métricas e, posteriormente, a construção das curvas no Power BI, proporcionando uma análise clara e objetiva do desempenho de cada classe de produto.

Conforme descrito por Viana (2000), a elaboração da curva passa por três etapas, sendo elas: ordenar o total do consumo por ordem decrescente de valores, obter o total do consumo acumulado e, por fim, determinar as porcentagens com relação ao valor total do consumo acumulado, servindo, então, como embasamento teórico para a elaboração das métricas. Felizmente, o Power BI proporciona códigos que facilitam a aplicação destas etapas, mesmo em um estoque com tantos produtos, conforme o da empresa analisada.

Conforme ilustrado na Figura 8, a construção da métrica teve início com somatória acumulada do consumo de cada produto. Em seguida, foi calculada a porcentagem acumulada desse consumo, o que permitiu a aplicação das regras das classes da curva, anteriormente estruturadas. Como resultado, foi possível identificar a qual classe cada produto pertencia, gerando conhecimento estratégico e *insights* valiosos sobre a gestão de estoque.

Figura 8 - Código e Resultado do Código da Curva ABC e OPB.

The image shows two screenshots of a spreadsheet with VBA code and a resulting data table. A blue arrow points from the code to the table.

**Top Screenshot: VBA Code for Curva ABC**

```

1 Curva ABC = VAR Fat_Acumulado = CALCULATE(SUM(F_SaldoEstoque[Faturamento]),ALL(F_SaldoEstoque,F_SaldoEstoque[Faturamento])>=EARLIER(F_SaldoEstoque[Faturamento]))
2 VAR Percentagem_Acumulada = DIVIDE(Fat_Acumulado,SUM(F_SaldoEstoque[Faturamento]))
3 VAR Curva_ABC = SWITCH(TRUE(),
4     Percentagem_Acumulada <= 0.70, "A",
5     Percentagem_Acumulada <= 0.90, "B", "C")
6 RETURN
7 Curva_ABC
    
```

**Table 1: Data for Curva ABC**

Produto	Saldo Estoque	Status Produto	Faturamento	Curva ABC	Demanda Prod
PA PT BROCA SEXTAVADO 5.5 X 13 ZB	13.80	Ponto de Pedido	17501.08	A	
BARRA ROSCADA 1MT 1045 MA 16 POL	-305.00	Inventario	11741.77	A	
PA PT BROCA FLANG PH 4.2 X 13 ZB	145.02	Atendido	11641.20	A	
PA PT BROCA SEXTAVADO 5.5 X 4 ZB	13.17	Atendido	11626.41	A	
BUCHA P/TIPIO FURADO PLASTICA FU10	92.25	Atendido	10687.87	A	

**Bottom Screenshot: VBA Code for Curva Da Demanda**

```

1 Curva Da Demanda = VAR Demanda_Acumulada = CALCULATE(SUM(F_SaldoEstoque[Demanda Produto]),ALL(F_SaldoEstoque,F_SaldoEstoque[Demanda Produto])>=EARLIER(F_SaldoEstoque[Demanda Produto]))
2 VAR Percentagem_Acumulada = DIVIDE(Demanda_Acumulada,SUM(F_SaldoEstoque[Demanda Produto]))
3 VAR CurvaDemanda = SWITCH(TRUE(),
4     Percentagem_Acumulada <= 0.70, "OURO",
5     Percentagem_Acumulada <= 0.90, "PRATA", "BRONZE")
6 RETURN
7 CurvaDaDemanda
    
```

**Table 2: Data for Curva Da Demanda**

Produto	Saldo Estoque	Status Produto	Faturamento	Curva ABC	Demanda Produto	Curva Da Demanda
K 1 ZB	13.80	Ponto de Pedido	17501.08	A	255	OURO
A 16 POL	-305.00	Inventario	11741.77	A	6	PRATA
13 ZB	145.02	Atendido	11641.20	A	290	OURO
K 4 ZB	13.17	Atendido	11626.41	A	60	OURO
STICA FU10	92.25	Atendido	10687.87	A	396	OURO

Fonte: Autoria própria, por meio de captura de tela.

Dessa forma, concluiu-se a construção das curvas ABC e OPB. Em ambas, foram seguidas todas as etapas de cálculo descritas por Viana (2000) e os pilares fundamentais da curva ABC, conforme estabelecido por Bertaglia (2006). A adoção dessas diretrizes teóricas não apenas fundamenta a análise, mas também fortalece a credibilidade e a eficiência do projeto. Além disso, essa abordagem possibilita uma tomada de decisão mais assertiva, otimizando a alocação de recursos e contribuindo para a melhoria contínua da gestão de estoques.

### 4.3.2 PREVISÃO DE DEMANDA

Por estar relacionada a redução de custos e tempo, a previsão de demanda é uma ferramenta fundamental no gerenciamento de qualquer estoque, servindo não só como um redutor de custos, mas, também, como um direcionador de diretrizes e metas para a organização (BONZATO, 2018). Dando continuidade à construção da proposta de gestão de estoque, a previsão de demanda foi a segunda ferramenta desenvolvida no projeto. Sua implementação permite uma maior assertividade nas decisões, contribuindo para a otimização dos recursos e a melhoria da eficiência operacional.

Na entrevista semiestruturada conduzida com os responsáveis pelo estoque, ocorreu uma breve conversa sobre a demanda, com o objetivo de compreender melhor o seu comportamento. No entanto, essa interação não se mostrou tão produtiva, uma vez que cada produto possui uma demanda distinta, e os responsáveis não souberam fornecer

informações precisas sobre seu comportamento. Isso ocorreu porque a empresa não dispunha de ferramentas adequadas para monitorar e analisar a demanda de forma estruturada. A única informação disponível era o valor faturado mês a mês, que, por sua vez, se mostrava relativamente estável.

Conforme Ballou (2009), compreender o comportamento da demanda faz com que se realize estimativas mais precisas da demanda futura, uma falta dessa compreensão dificulta a precisão da análise. Após a elaboração da proposta de gerenciamento de estoque, se faz necessário uma observação da demanda, para que assim sejam identificadas as características da demanda da empresa. Dito isso, deu-se início à elaboração das métricas para a elaboração da previsão de demanda.

Conforme apresentado no referencial teórico, existem diversos métodos de previsão, cada um com sua própria forma de cálculo e diferentes níveis de confiabilidade. No entanto, o Power BI possui limitações quando se trata da modelagem de previsões de demanda mais complexas, tornando necessária a utilização de uma planilha eletrônica externa para complementar a análise com cálculos mais avançados. Como o foco deste projeto é exclusivamente o uso do Power BI, optou-se por não desenvolver ou utilizar essa planilha eletrônica externa. Em vez disso, foi adotada a média móvel ponderada como método para realizar a previsão de demanda dentro da ferramenta, permitindo uma abordagem prática e eficiente para a análise dos dados. Além disso, essa técnica possibilita a identificação de tendências e padrões de consumo ao longo do tempo, contribuindo para a tomada de decisão (DIAS, 2010).

Esse método baseia-se na estimativa futura calculada a partir da média das vendas de um período anterior, atribuindo um peso de importância para cada período considerado, que pode ser definido em dias, meses ou anos. A soma dos pesos geralmente é igual a 1, permitindo que cada período receba um peso proporcional à sua relevância na análise. Dessa forma, períodos mais recentes podem ter uma maior influência na previsão, garantindo que as variações mais atuais no comportamento da demanda sejam melhor representadas. Esse ajuste dinâmico dos pesos torna a média móvel ponderada uma ferramenta eficaz para capturar tendências e padrões sazonais, contribuindo para uma melhor eficiência operacional (PEINADO, 2007).

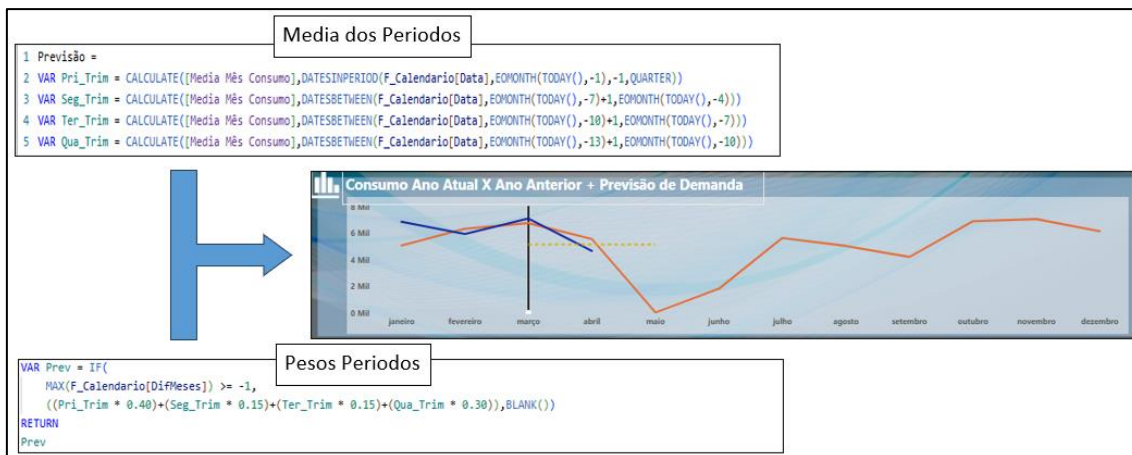
Conforme Peinado (2007), a elaboração da média móvel ponderada passa por três etapas, sendo elas: a seleção do período analisado, a realização da média móvel do

período e, por fim, a definição dos pesos conforme a relevância do período para a análise. Servindo então, como embasamento teórico para a elaboração da previsão, as etapas foram estruturadas da seguinte forma:

- a) **Etapa 1 – Seleção do Período Analisado:** O período temporal definido para a análise corresponde a um ano completo, que foi segmentado em quatro trimestres. Essa divisão possibilita uma avaliação mais detalhada e estruturada dos dados ao longo do tempo, facilitando a identificação de tendências e variações sazonais.
- b) **Etapa 2 – Realização da Média móvel do período:** Com a divisão anual em quatro trimestres, foram calculadas quatro médias móveis distintas, cada uma representando um período específico. Essas médias permitem observar o comportamento dos dados ao longo do tempo, suavizando variações pontuais e contribuindo para uma análise mais consistente. Os cálculos estão apresentados na Figura 9.

**Etapa 3 – Definição dos Pesos:** A partir das quatro médias trimestrais obtidas, foram aplicados pesos para cada média realizada, conforme a relevância temporal de cada período. O primeiro trimestre, por se tratar do mais recente e, portanto, considerado mais representativo da realidade atual, recebeu o maior peso, correspondente a 0,40. O segundo e o terceiro trimestres foram atribuídos pesos iguais de 0,15, refletindo sua importância intermediária na análise. Já o quarto trimestre, embora mais distante no tempo, foi considerado relevante por fornecer uma base histórica de comparação com o período da previsão, recebendo um peso de 0,30. A soma dos pesos totaliza 1, conforme recomendado por Peinado (2007), garantindo coerência com a teoria utilizada.

Figura 9 - Etapas da média móvel ponderada, com demonstrativo do resultado da previsão em gráfico de linha.



Fonte: Autoria própria, por meio de captura de tela.

Seguindo as etapas e a fórmula de cálculo da média móvel ponderada proposta por Peinado (2007), foi possível elaborar a previsão de demanda. Conforme ilustrado na Figura 9, o gráfico gerado apresenta uma visualização clara e comparativa dos dados. A linha azul representa o consumo do ano atual, enquanto a linha laranja corresponde ao consumo do ano anterior. Uma linha preta vertical indica o último mês com dados completos, funcionando como um marco temporal. Já a linha pontilhada amarela demonstra a previsão de demanda para o próximo mês. É importante destacar que esse modelo permite comparar, de forma eficaz, a previsão com o consumo real observado no mês, possibilitando uma análise precisa da acurácia da estimativa.

Conforme dito anteriormente, infelizmente o método de previsão por média móvel ponderada não é o mais indicado para todos os produtos. Apesar do método apresentar um resultado interessante, em casos de extrema sazonalidade o método não se demonstra eficaz, fazendo a necessidade de uma análise mais profunda e particular (PEINADO, 2007). Devido ao presente projeto se limitar apenas a utilização do Power BI, seria interessante a utilização do método de previsão qualitativo, onde os responsáveis pelo estoque colocariam o seu conhecimento de mercado em jogo, contribuindo para uma previsão mais precisa. Peinado (2007) enfatiza que a combinação das duas categorias de previsão (qualitativa e quantitativa) contribuem para uma criação de uma previsão mais alinhada com a realidade.

Sendo assim, para auxiliar o gerente de estoque a identificar os produtos que exigem essa análise mais aprofundada, foi utilizado o método de desvio padrão como um indicador de sazonalidade dos produtos. O desvio padrão é uma medida que indica o grau de dispersão ou variabilidade de um conjunto de dados em relação à sua média. Quanto maior o desvio padrão, maior será a amplitude do erro de previsão (PEINADO, 2007). Dito isso, aqueles produtos onde o desvio padrão for alto, exigirão uma atenção mais aprofundada em sua previsão do futuro. O Power BI dispõe de uma fórmula que calcula o desvio padrão de cada produto existente, facilitando a aplicação da metodologia, como pode ser observado na Figura 10.

Figura 10 - Desvio Padrão Power BI



Fonte: Autoria própria, por meio de captura de tela.

Dessa forma, foi concluída a construção da previsão de demanda, seguindo de forma criteriosa as etapas de cálculo descritas por Peinado (2007). Ao longo do processo, observou-se que, embora a metodologia adotada proporcione uma base sólida para estimativas, ela também pode deixar margens para erros que exigem atenção. Reconhecendo essa limitação e visando aumentar a precisão das análises, foi desenvolvido um indicador de demanda sazonal para cada item, utilizando o desvio padrão como métrica. Tal prática também está alinhada às recomendações de Peinado (2007). Essa abordagem possibilita uma previsão de demanda mais assertiva.

### 4.3.3 PONTO DE PEDIDO

A proposta de uma ferramenta para a gestão de estoque foi finalizada com a elaboração do ponto de pedido, Esse indicador é fundamental para determinar o momento ideal de reposição de um produto, evitando tanto a falta quanto o excesso de estoque, o que poderia impactar negativamente o desempenho logístico e financeiro da empresa.

Conforme descrito por Dias (2010), o ponto de pedido é calculado a partir de três variáveis essenciais: demanda média, tempo de reposição e estoque mínimo. A correta definição desse parâmetro é vital para garantir a continuidade das operações e otimizar o ciclo de abastecimento. Portanto, é imprescindível a realização precisa dos cálculos correspondentes a cada um desses elementos, assegurando a confiabilidade do indicador.

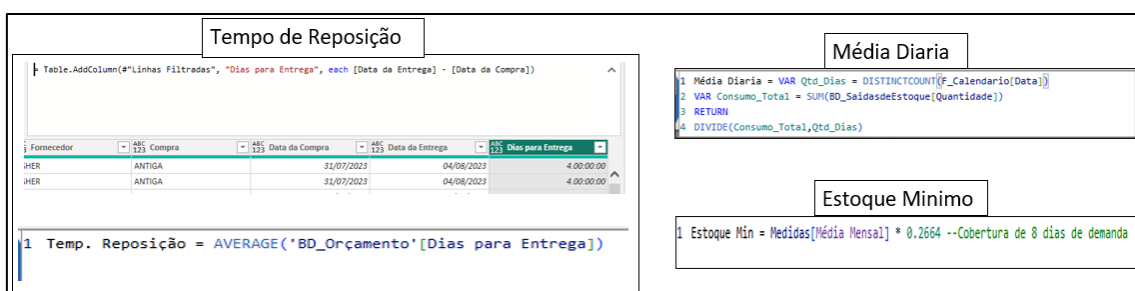
Dando continuidade à construção da proposta, os componentes necessários para a definição do ponto de pedido foram elaborados da seguinte maneira:

#### a) Tempo de Reposição

Servindo como embasamento teórico, Dias (2010) esclarece que o tempo de reposição corresponde ao intervalo entre a realização da compra e a efetiva entrega do material solicitado. Com base nessa definição e nos dados disponíveis na planilha eletrônica “Sistemas Compras”, foi possível calcular o tempo médio de reposição da empresa X.

Segundo Dias (2010), o procedimento de cálculo é relativamente simples: subtrai-se a data da compra da data de recebimento do material, obtendo-se, assim, o número de dias de reposição para cada pedido. Posteriormente, calcula-se a média desses valores, determinando o tempo médio de reposição. Na Figura 11, pode-se visualizar o detalhamento desse cálculo, realizado no Power BI.

Figura 11 - Tempo de Reposição, Média Diária e Estoque Mínimo no Power BI



Fonte: Autoria própria, por meio de captura de tela.

A partir dessa metodologia, apurou-se que o tempo médio de reposição da empresa X é de seis dias. Contudo, como também enfatiza Dias (2010), é imprescindível considerar uma margem adicional de segurança para mitigar eventuais atrasos no processo de abastecimento, provocados por fatores logísticos, climáticos ou operacionais. Atendendo a essa orientação, adicionou-se uma tolerância de dois dias ao tempo médio apurado, estabelecendo-se, portanto, um tempo de reposição de referência de oito dias.

### **b) Demanda Média**

Segundo Salgado (2023), o consumo médio é um indicador essencial para que as empresas realizem o monitoramento adequado da demanda de seus produtos. Além de sua aplicação no acompanhamento da dinâmica de consumo, o consumo médio também se configura como uma variável fundamental no cálculo dos parâmetros de reposição de estoque. De acordo com a metodologia descrita por Dias (2010), o cálculo do consumo médio consiste na soma das saídas de estoque ocorridas em um determinado período, dividida pelo número de períodos considerados para a análise. Essa abordagem possibilita identificar uma média consistente de consumo, que serve como base para diversas decisões logísticas e estratégicas.

Seguindo essas diretrizes, este trabalho adotou como faixa temporal o intervalo de 01/01/2023 a 31/03/2025, período escolhido por abranger uma amostra robusta e representativa do comportamento da demanda. Para cada produto, foi efetuado o cálculo da média diária de consumo, de modo a fornecer uma visão mais precisa e operacional do fluxo de saída dos itens. Os cálculos detalhados, bem como a metodologia aplicada, estão ilustrados na Figura 11, por meio do ambiente de análise de dados no Power BI.

### **c) Estoque Mínimo**

Conforme descrito por Bertaglia (2006), o estoque mínimo atua como uma medida de segurança no atendimento à demanda, garantindo a disponibilidade de produtos em situações imprevistas. Sua principal função é assegurar que a empresa esteja preparada para lidar com eventuais aumentos repentinos na demanda ou variações significativas no tempo de entrega de pedidos.

O tamanho do estoque mínimo é dimensionado pelo nível de serviço adotado pelas políticas de estoque da empresa. Quanto maior o nível de serviço, maior será o custo e o

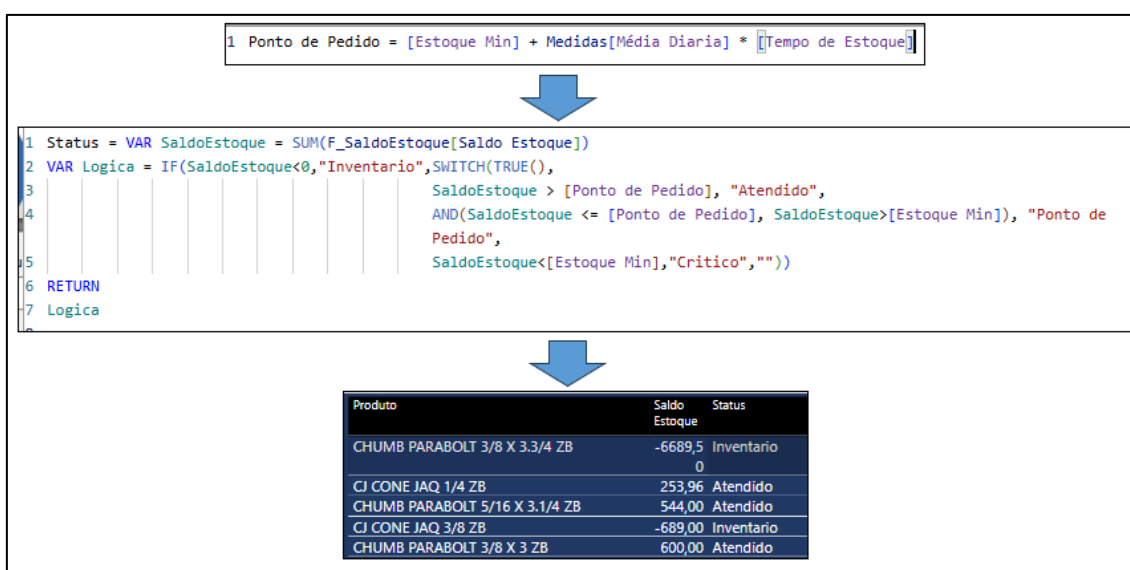
capital imobilizado em estoque, exigindo um equilíbrio cuidadoso entre disponibilidade de produtos e eficiência financeira. Portanto, Ballou (2009) indica um nível de serviço menor que 100%. Quando trata-se de micro e pequenas empresas, o nível de serviço tem que ser algo bem estipulado, já que, em muitos casos, a empresa não dispõe de muito capital e, alocá-lo em algo que ficara parado, servindo como uma segurança, pode se tornar um custo desnecessário. De acordo com Dias (2010), o cálculo do estoque mínimo é realizado por meio da multiplicação entre o consumo médio mensal e o nível de cobertura de estoque definido pela empresa.

Foi realizada uma breve consulta com os responsáveis pelo setor de estoque, com o objetivo de definir o nível de serviço mais adequado à realidade operacional. Após a análise conjunta, entendendo a situação da empresa X e suas condições financeiras, definiu-se um nível de cobertura de estoque de 26,64%, o qual corresponde a uma cobertura de oito dias de demanda. Este período foi considerado suficiente para a realização de um novo pedido junto ao fornecedor, garantindo a continuidade do abastecimento (na Figura 11, consta o cálculo da medida no Power BI).

#### **d) Elaboração do Ponto de Pedido e Status**

Com todas as variáveis devidamente calculadas, procedeu-se à elaboração do ponto de pedido. Conforme as diretrizes estabelecidas por Dias (2010), esse cálculo foi realizado conforme ilustrado na Figura 12, que demonstra a aplicação da fórmula no ambiente do Power BI.

Figura 12 - Ponto de Pedido e Status do Produto



Fonte: Autoria própria, por meio de captura de tela.

Com base no saldo disponível e ponto de pedido, foi desenvolvido um recurso visual denominado *status do produto*, que tem o intuito de aprimorar a usabilidade da ferramenta e otimizar o processo de tomada de decisão. Esse indicador atua como um sinalizador para o responsável pelo gerenciamento de estoque, sendo composto por quatro categorias: Atendido, Ponto de Pedido, Crítico e Inventário. Essas classificações têm como objetivo facilitar e agilizar o controle do estoque. A seguir, detalham-se os significados atribuídos a cada uma dessas categorias:

- Categoria Atendido:** Todos os produtos onde o estoque disponível é maior que o ponto de pedido, são considerados “Atendidos”. Nessa condição, não há necessidade de ação imediata por parte do responsável pelo estoque, uma vez que o nível de abastecimento se encontra dentro dos parâmetros considerados adequados.
- Categoria Ponto de Pedido:** Os produtos cujo estoque disponível está inferior ao ponto de pedido são classificados como Ponto de Pedido. Essa situação indica a necessidade de um planejamento de reposição, sinalizando ao gestor de estoque quais itens exigem atenção imediata para garantir a continuidade operacional.
- Categoria Crítico:** Os produtos cujo estoque disponível está abaixo tanto do ponto de pedido quanto do estoque mínimo são classificados como Críticos. Essa condição demanda atenção prioritária e imediata por parte

do gestor de estoque, a fim de evitar a descontinuidade das operações e mitigar riscos de ruptura no abastecimento.

- d) Categoria Inventário: Durante a análise dos saldos de estoque registrados no sistema, identificaram-se produtos com saldo inferior a zero. Ao serem questionados, os responsáveis pelo setor não souberam justificar a ocorrência desses saldos negativos, especialmente considerando que a empresa não opera com pedidos agendados no sistema. Diante da incerteza quanto à real situação desses itens, torna-se necessária a realização de uma contagem física do material. Por esse motivo, foi criada a categoria Inventário, com o objetivo de sinalizar produtos que demandam verificação e ajuste no estoque.

Reconhece-se a existência e a importância da acuracidade<sup>2</sup> de estoque, uma vez que ela permite análises voltadas à redução de custos e ao aumento da confiabilidade das informações, contribuindo significativamente para as avaliações e tomadas de decisão da empresa. No entanto, o presente trabalho não teve como objetivo a implantação dessa ferramenta de gestão, principalmente devido à demanda de mão de obra que sua execução exige, considerando que envolve a contagem completa dos produtos da empresa, um processo que demandaria tempo considerável para ser realizado. No entanto foi elaborada uma forma de demonstrar a necessidade de contagem do estoque através da elaboração da categoria inventário, ressaltando a importância da acuracidade do estoque.

Dessa forma, concluiu-se a construção da proposta de gerenciamento de estoque por meio da ferramenta tecnológica Power BI. A elaboração dos recursos de controle foi conduzida de maneira criteriosa, seguindo todas as etapas de cálculo descritas no referencial teórico. Tal abordagem conferiu embasamento teórico e robustez à proposta, contribuindo para a estruturação de um modelo de gestão de estoque mais eficiente e fundamentado.

---

<sup>2</sup> O termo “acuracidade” deriva da palavra inglesa *accuracy*, que significa precisão. Quando aplicado à gestão de estoques, esse conceito refere-se ao grau de exatidão das informações disponíveis. Quanto mais precisos forem os dados sobre os estoques, mais seguras e eficazes serão as decisões relacionadas ao seu gerenciamento (WALLER et al., 2006).

## 5. APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE GESTÃO DE ESTOQUE

Após a elaboração das ferramentas de gestão de estoque no Power BI, que proporcionou um embasamento teórico sólido à proposta, procedeu-se à inclusão de filtros e indicadores complementares, visando à construção de uma solução final mais robusta, interativa e prática para a utilização no ambiente organizacional. Em conformidade com o desenvolvimento da ferramenta, será realizada a apresentação de sua estrutura completa, evidenciando os principais *insights*, facilidades operacionais e potenciais melhorias, com o propósito de aprimorar a compreensão do leitor quanto aos benefícios gerenciais e operacionais proporcionados. A Figura 13 apresenta a visualização consolidada da ferramenta, já em sua versão final.

Figura 13 - Versão Final da Proposta de Gestão de Estoque



Fonte: Autoria própria, por meio de captura de tela.

Com o objetivo de assegurar a clareza na visualização da proposta, as análises desenvolvidas foram organizadas em diferentes retângulos, de modo a evitar a sobrecarga de informações e possíveis dificuldades na utilização da ferramenta. A separação visual foi estruturada por meio da utilização de cores distintas, conforme ilustrado na Figura 13. Os retângulos na cor cinza foram destinados exclusivamente à disposição dos filtros da proposta, não contendo análises ou dados numéricos. Nos retângulos de cor preta, concentram-se informações específicas relativas ao produto selecionado nos filtros ou

tabela. Já o retângulo em azul escuro foi reservado para a apresentação da tabela com as ferramentas de gestão de estoque desenvolvidas como a curva ABC, curva OPB, Status do ponto de pedido, desvio padrão e média mensal. Por fim, o retângulo em branco abriga o gráfico de previsão, complementando a visualização geral da ferramenta.

## 5.1 FILTROS

Os filtros desempenham um papel essencial na ferramenta de gestão, pois proporcionam praticidade e agilidade na análise dos dados. Eles permitem refinar grandes volumes de informações, facilitando a identificação de padrões, tendências e exceções. Ao selecionar critérios específicos, os filtros ajudam a direcionar o foco da análise, otimizando o tempo, a tomada de decisão e a geração de *insights*. Por isso, sua presença se torna indispensável na proposta.

Pensando na praticidade de uso, no apoio à tomada de decisões, na geração de *insights* e no acompanhamento das operações logísticas da empresa, a presente proposta conta com a utilização de cinco filtros estratégicos. Quatro deles são filtros de seleção, sendo três em formato de blocos e um em formato de lista, juntos permitem ao usuário segmentar dados com facilidade e foco. O quinto e último filtro, é de pesquisa, oferece agilidade na localização de informações específicas na análise. Esses filtros são fundamentais para tornar a análise mais dinâmicas, precisas e orientadas aos objetivos da gestão de estoque. Na sequência, citam-se a funcionalidade e os *insights* que cada um desses filtros traz à proposta.

- a) Filtros de seleção em blocos: Os três filtros de seleção em blocos foram desenvolvidos especificamente para a manipulação das ferramentas de gestão de estoque, permitindo uma análise mais precisa e segmentada. O primeiro filtro atua sobre o status do produto, possibilitando a visualização de itens que estão com o status de Atendidos, Ponto de pedido, Críticos ou Inventário. O segundo filtro está relacionado à Curva ABC, classificando os produtos conforme sua relevância no estoque com base no critério de valor faturado, facilitando a priorização de recursos e atenção gerencial. Já o terceiro filtro opera sobre a Curva OPB, classificando os produtos conforme sua relevância no estoque com base no critério de quantidade

vendida, facilitando a priorização de recursos e atenção gerencial. Esses filtros garantem uma abordagem mais estratégica e eficiente no controle e acompanhamento dos produtos armazenados.

- b) Filtro de seleção em lista: O filtro de seleção em lista foi desenvolvido para a filtragem dos produtos por categoria, permitindo que cada grupo de itens seja analisado separadamente. Essa funcionalidade facilita a estruturação de compras, a identificação de necessidades específicas e o aprofundamento da análise por família de produtos, contribuindo para decisões mais direcionadas e estratégicas na gestão de estoque.
- c) Filtro de Pesquisa: O filtro de pesquisa foi desenvolvido com foco no atendimento ao cliente, permitindo filtrar o estoque consumido por cliente específico. Essa funcionalidade possibilita à empresa acompanhar de forma detalhada os hábitos de consumo, identificar os produtos mais demandados por cada cliente e, assim, oferecer um atendimento mais cuidadoso, personalizado e estratégico, especialmente aos clientes mais relevantes para a organização.

Com a explicação de cada filtro e sua respectiva funcionalidade, torna-se evidente a amplitude de análises e *insights* que eles proporcionam. Esses recursos ampliam significativamente a capacidade da empresa de realizar diagnósticos aprofundados sobre seu estoque, permitindo uma atuação mais eficiente tanto no nível operacional quanto no analítico. Como resultado, a organização se fortalece para oferecer um serviço mais qualificado, com melhorias concretas nos processos e maior atenção às necessidades dos clientes, especialmente os mais estratégicos.

## **5.2    *INSIGHTS***

Com o objetivo de demonstrar os *insights* que a ferramenta oferece ao gestor de estoque, foi realizada uma análise de teste de um produto. Essa simulação permite exemplificar os dados obtidos a partir de uma análise real de um item presente no estoque da empresa X. O cenário simulado envolveu o processo de compra, no qual o responsável pelo estoque irá avaliar os produtos que se encontram com o status de “Ponto de Pedido”, com a finalidade de estruturar um novo pedido de compra junto ao fornecedor. O produto

escolhido foi o “PA FIXER FLANGEADO PH 5,0 X 60 ZA” que pertence a categoria A e OURO das curvas ABC e OPB (Ouro, Prata e Bronze). A Figura 14 apresenta a visualização dos dados pertencentes ao produto selecionado.

Figura 14 - Análise Teste: simulação de cenário



Fonte: Autoria própria, por meio de captura de tela.

Observa-se que, com a utilização dos filtros desenvolvidos, o foco da análise foi rapidamente direcionado, o que facilita as rotinas diárias do responsável pelo estoque, reduzindo seu tempo dedicado à elaboração dos pedidos de compra, contribuindo para a redução de custos da empresa.

Nos retângulos de cor preta, é possível visualizar o tempo estimado de duração do estoque do produto, calculado com base no saldo atual e no consumo diário. Essa informação oferece ao gestor uma visão mais precisa sobre por quanto tempo o item permanecerá disponível em estoque, auxiliando na elaboração de um pedido de compra mais eficiente e estratégico. Ainda nos retângulos pretos, também são exibidos o saldo de estoque do produto, seu faturamento total para a empresa e a quantidade de vendas realizadas. Esses dados destacam a relevância do item analisado para a empresa X.

No retângulo azul escuro, na Figura 14, é apresentada a média mensal de consumo do produto, o que auxilia na definição da quantidade a ser solicitada no pedido de compra. Compreender o consumo mensal é fundamental, especialmente quando essa informação é combinada com a análise temporal da demanda e a previsão de consumo, conforme

ilustrado no retângulo branco. A integração desses três elementos (média mensal, histórico de demanda e previsão futura) somada à avaliação qualitativa do gestor de estoque, fornece uma base sólida para a tomada de decisão quanto à quantidade ideal para reposição.

Observa-se que, na faixa temporal da demanda exibida no retângulo branco da ferramenta de gestão, há um período em que o consumo do produto foi reduzido a zero. Essa interrupção ocorreu em decorrência das enchentes que atingiram o estado do Rio Grande do Sul nos meses de abril e maio de 2024, impactando diretamente as operações da empresa X. Essa catástrofe estadual também afetou os meses seguintes, uma vez que a empresa precisou passar por um processo de reconstrução para retomar suas atividades.

Apesar dos desafios, a análise do produto foi concluída com sucesso, proporcionando ao gestor um conhecimento mais específico e aprofundado sobre o estoque. Além disso, a ferramenta demonstrou sua eficácia ao facilitar o acesso às informações e apoiar a tomada de decisão de forma ágil e precisa.

## 6. CONCLUSÃO

Um gerenciamento de estoque eficiente e apropriado oferece vantagens competitivas no mercado, sendo fundamental para empresas que desejam otimizar suas operações, reduzir custos e maximizar lucros. Esse é um processo complexo que envolve várias atividades e estratégias, com o objetivo de garantir a disponibilidade dos produtos certos, no momento e local correto. No entanto, apesar de a gestão de estoque ser importante para a manutenção e crescimento da organização, muitas Micro e Pequenas Empresas (MPEs) ainda não dispõem os devidos cuidados a essa delicada operação.

Conforme o andamento e a construção da proposta de gestão de estoque, foi possível identificar algumas similaridades entre a realidade enfrentada pela empresa X e as características das MPEs apresentadas por Carvalho (2017). Apesar do intervalo temporal entre os estudos, as características apontadas pelo autor ainda se mostram presentes nas MPEs atualmente. Portanto, a presença dessas características é o que mantém as altas taxas de mortalidade das MPEs no Brasil.

Embora a empresa X seja nova no mercado, ela demonstrou fragilidades em sua gestão de estoque para enfrentar a competitividade de mercado. Diante das semelhanças entre a realidade da empresa X e o cenário enfrentado pelas MPEs, o presente trabalho teve como objetivo possibilitar a gestão de estoque em uma MPE. A proposta visou não apenas beneficiar diretamente a empresa X, mas também servir como referência para outras organizações que buscam o mesmo conhecimento e aprimoramento na gestão de seus estoques.

Como principais conclusões, destaca-se que o objetivo central deste trabalho, que foi plenamente alcançado, uma vez que a proposta de gestão de estoque foi devidamente elaborada, proporcionando informações relevantes aos responsáveis pelo setor. É importante ressaltar o tempo dedicado à construção da proposta, bem como à compreensão prática e operacional da ferramenta tecnológica Power BI. Embora o Power BI seja amplamente utilizado no ambiente organizacional, sua aplicação exige conhecimento técnico, o que pode demandar tempo e investimento em cursos e capacitações. Ainda assim, o custo-benefício da ferramenta é justificado, considerando as facilidades e ganhos de eficiência que ela oferece para as rotinas operacionais e gerenciais da organização.

A proposta de gestão de estoque elaborada para a empresa X evidenciou os benefícios da integração entre ferramentas de controle de estoque e soluções tecnológicas, proporcionando uma análise gerencial completa do estoque. Essa abordagem gerou *insights* valiosos e identificou pontos de melhoria nas operações logísticas da empresa, que contribuirá de forma significativa para o preparo da empresa frente à competitividade do mercado enfrentada pela mesma.

Dessa forma, em resposta à pergunta-problema deste estudo, pode-se afirmar que a realização de uma gestão de estoque em uma microempresa foi viabilizada por meio da utilização da ferramenta tecnológica Power BI, a qual facilitou a aplicação, implementação e adaptação de metodologias complexas (normalmente voltadas para grandes empresas) no contexto das micro e pequenas empresas.

Ainda que a empresa X dispusesse de um sistema ERP com um vasto banco de dados, que possibilitou a elaboração da proposta, as limitações da ferramenta tecnológica Power BI impediram a construção de uma previsão de demanda mais robusta. Isso restringiu a análise a um modelo preditivo pouco adequado ao tipo de demanda da empresa. Diante disso, sugere-se, para estudos futuros, o desenvolvimento de uma previsão de demanda mais precisa por meio de uma planilha eletrônica complementar, a fim de aprimorar a análise já realizada e contribuir para a viabilização da gestão de estoque em MPEs.

A falta de preparo das MPEs é uma realidade evidente, como demonstrado neste e em diversos outros estudos de caso, alguns dos quais foram citados ao longo deste trabalho. A proposta aqui estruturada teve como objetivo incentivar e simplificar o acesso ao conhecimento na área de gestão de estoques. Espera-se, portanto, que este estudo contribua para o aprimoramento das MPEs nesse aspecto, ao mesmo tempo em que se estimula uma postura mais proativa dos empresários na busca por essa capacitação.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUIACONTECE. **Empreendedorismo cresce no Brasil: número de empreendedores aumenta 10 vezes em uma década.** 14 Set. 2023. AQUIACONTECE. Disponível em: <https://aquiacontece.com.br/empreendedorismo-cresce-no-brasil-numero-de-empreendedores-aumenta-10-vezes-em-uma-decada/>. Acesso em: 25 de Ago. 2024.

ARISSA. **Os benefícios de um controle de estoque bem feito.** 26 Set. 2022. Concil. Disponível em: <https://www.concil.com.br/blog/os-beneficios-de-um-controle-de-estoque-bem-feito/>. Acesso em: 30 Set. 2024.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos-: Logística Empresarial.** Bookman editora, 2009.

BARRETO, A. F., & POZO, H. (2011). **A flexibilidade organizacional como fator estratégico para a obtenção de vantagem competitiva: um estudo nas pequenas indústrias metalúrgicas da região de Osasco (SP).** *Gestão & Regionalidade*, 27(80), 97-110.

BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento.** São Paulo: Saraiva, 2006.

BONZATO, Jerônimo Mendes; MOURA. **Gestão de Estoques na cadeia de suprimentos.** 2 ed. São Paulo: IMAM, 2018.

BRAGHITTONI, R. **Business Intelligence: Implementar do Jeito Certo e a Zero Custo.** São Paulo/SP: Editora Casa do Código, 2017.

CARVALHO, Paulo César Oliveira et al. **A importância do gerenciamento de estoque nas micro e pequenas empresas de materiais de construção de São Gonçalo.** *Revista de trabalhos acadêmicos-campus Niterói*, n. 2, 2017.

DE BRITO, JAFTER RAPHAEL FERREIRA, and Nadya Regina Galo. **USO DE BUSSINES INTELLIGENCE E DO POWER BI NA GESTÃO DE ESTOQUE.** *Revista Interdisciplinar Científica Aplicada* 18.2 (2024): 27-43.

DE PAULA VAZ, Ricardo Acácio; GOMES, Samuel. **GESTÃO DE ESTOQUES NAS MICRO E MÉDIAS EMPRESAS: UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA MADEIREIRA CATALANA LTDA.** 2010.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Matérias.** 5º Edição. São Paulo: Editora Atlas S. A., 2010.

DROOVE. **O que são as medidas no Power BI.** 21 Nov. de 2023. DROOVE. Disponível em: <https://www.drtransformacao.digital/post/o-que-são-as-medidas-no-power-bi>. Acesso em: 18 Mar. 2025.

ENG, **Preparação de dados: o que é e por que é importante.** 3 Out. 2023. ENG. Disponível em: <https://blog.engdb.com.br/preparacao-de-dados-o-que-e/>. Acesso em: 30 Jan. 2025.

FRANCISCHINI, Paulino Graciano; GURGEL, Floriano do Amaral. **Administração de materiais e do patrimônio**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

GIL, Antonio Carlos Gil. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4º Edição. São Paulo: Editora Atlas S. A., 2002.

GOUVEIA AGUIAR, Clara; SOARES ALCALÁ, Symone Gomes. **Business Intelligence aplicado na gestão de estoque: caso de uma empresa varejista de pequeno porte**. GeSec: Revista de Gestao e Secretariado, v. 15, n. 2, 2024.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Os micros e pequenas empresas comerciais e de serviços no Brasil**. Série Estudos e Pesquisas – Informação Econômica, n. 1, Rio de Janeiro, 2003. IBGE. Demografia das empresas –2010.

JUNGES, IVONE. **Inovação e competitividade em pequenas empresas: adaptação da metodologia de vidossich para diagnóstico de modernização de micro e pequenas empresas industriais**. 1999, 146 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina.

LAUDON, Jane P.; Laudon, Kenneth C. **Sistemas de informações gerenciais**. 11ª. Ed. São Paulo-SP: Pearson Education do Brasil Ltda., 2014. 506 p. ISBN 978-85-4301-507-1.

MICROSOFT **Power BI**. Disponível em: <https://powerbi.microsoft.com/pt-br/what-is-business-intelligence/>. Acesso em: 13 Out. 2024.

OLIVEIRA, Priscila Magalhães et al. **Os desafios para gestão de estoques em micro e pequenas empresas: um estudo de caso**. In: XIII Congresso de Excelência em Gestão e Tecnologia, Resende-RJ. 2016.

PALESTINO, C. B. **BI-business Intelligence: modelagem e tecnologia**. [S.l.]: Axcel Books, 2001

PEINADO, Alexandre Reis Graeml. **Administração da produção: Operação Industriais e de Serviço**. Curitiba: UnicenP, 2007.

PEREIRA, Karolaine Cristina et al. **Aplicação do business intelligence para gerenciamento e controle de estoque**. Brazilian Journal of Production Engineering, v. 9, n. 5, p. 01-08, 2023.

PRESTEX, **Previsão de demanda logística: saiba o que é e qual a importância**. 11 Jan. 2022. PRESTEX. Disponível em: <https://www.prestex.com.br/blog/previsao-de-demanda-logistica/>. Acesso em: 04 de Set. 2024.

RODRIGUEZ, Luiz Rodriguez. **Ponto de Pedido: O que é, Formula, e como calcular**. 20 de Fev. 2024. SLIMSTOCK. Disponível em: <https://www.slimstock.com/pt/blog/ponto-de-pedido/>. Acesso em: 10 Set. 2024.

SALGADO, Mateus Salgado. **Estoque Médio: o que é e como calcular?** . Fev. 2023. QIVE. Disponível em: <https://qive.com.br/blog/estoque-medio/#:~:text=Por%20exemplo%2C%20caso%20se%20queira,dividir%20a%20so>

ma%20por%2012.&text=Esse%20cálculo%20é%20importante%20para,cumprir%20com%20as%20demandas%20exigidas. Acesso em: 18 de Set. 2024.

SEBRAE. **Mortalidade empresarial: o que fazer para prevenir.** 06 de Abr. 2024. SEBRAE. Disponível em: <https://digital.sebraers.com.br/blog/mercado/mortalidade-empresarial-o-que-fazer-para-prevenir/#:~:text=A%20mortalidade%20empresarial%20é%20uma,a%20maior%20taxa%20de%20mortalidade>. Acesso em: 25 de Ago. 2024.

SEBRAE. **A relação das MPEs com as MGEs no Brasil.** Brasília: Sebrae, 2009. Disponível em: [https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/SP/Pesquisas/relacao\\_mpes\\_com\\_mges\\_br09.pdf](https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/SP/Pesquisas/relacao_mpes_com_mges_br09.pdf). Acesso em: 30 set. 2024.

SEBRAE. **A taxa de sobrevivência das empresas no Brasil.** 27 Jan. 2023. SEBRAE. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/a-taxa-de-sobrevivencia-das-empresas-no-brasil,d5147a3a415f5810VgnVCM1000001b00320aRCRD>. Acesso em: 22 de Ago. 2024.

SEBRAE. **Dia da Micro e Pequena Empresa evidencia a importância dos empreendedores para o Brasil.** 04 Out. 2022. SEBRAE. Disponível em: <https://agenciasebrae.com.br/economia-e-politica/dia-da-micro-e-pequena-empresa-evidencia-a-importancia-dos-empresarios-para-o-brasil/>. Acesso em: 25 de Ago. 2024.

SILVA, Juarez Nuno da; PITASSI, Cláudio. **Práticas logísticas nas pequenas e médias empresas brasileiras.** Revista ADM. MADE – RJ, v.17, n.2, p.29-48. 2013.

SILVA, Douglas da Silva. **10 melhores ferramentas de BI para usar na análise dos seus dados.** 13 de Dez. 2022. Zendesk. Disponível em: <https://www.zendesk.com.br/blog/melhores-ferramentas-bi/>. Acesso em: 8 de Out. 2024.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON Robert. **Administração da produção.** 8 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TCC SEM DRAMA - **Metodologia do seu TCC em 3 passos simples.** Google, 14 de fev. de 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Elko4IMZRXg>. Acesso em: 07 Nov. 2024.

VIANA, João José. **Administração de Materiais: um enfoque prático.** 1 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VICENTE, Andreza Mislana. et al. Marcos. **AVALIAÇÃO DE USO DA FERRAMENTA POWER BI NA GESTÃO DE ESTOQUES: ESTUDO DE CASO NA GESTÃO DE MEDICAMENTOS EM FARMÁCIAS POPULARES.** São Paulo: Faculdade de Tecnologia de Jundiaí Deputado Ary Fossen, 2020.

WALLER, M. A., et al. **Measuring the impact of inaccurate inventory information on a retail outlet.** The International Journal of Logistics Management, v. 17 n. 3, p. 355-376, 2006.

## APÊNDICE 1

### **Entrevista semiestruturada sobre o gerenciamento de estoque na micro e pequena empresa do ramo de fixação**

Caro(a) entrevistado(a),

Esta entrevista semiestruturada teve como objetivo compreender melhor o cenário atual do gerenciamento de estoque da micro e pequena empresa especializada no setor de fixação. Suas respostas serão de grande valia para o entendimento do cenário atual auxiliando na identificação de pontos de melhoria no gerenciamento de estoque da micro e pequena empresa. Desde já, agradecemos pela colaboração.

#### **Questionário semiestruturado**

- 1) Para você, qual a importância de possuir um gerenciamento de estoques?
  
- 2) Atualmente, há alguém responsável pelo gerenciamento de estoque da empresa? Quem?
  
- 3) O responsável pelo gerenciamento do estoque possui outras funções além de gerir o estoque da empresa? Se sim, qual(quais)?
  
- 4) Atualmente, há alguma ferramenta/software de gerenciamento de estoque na empresa?
  
- 5) Nos últimos 2 anos, a empresa forneceu ou incentivou alguma capacitação/curso na área de gerenciamento de estoque?
  
- 6) Considerando suas experiências profissionais passadas, já trabalhou com o gerenciamento de estoque? Por quanto tempo?

7) Sobre a gestão de estoque, qual a maior dificuldade para a empresa?

8) Na empresa, atualmente, é possível responder de imediato questões como:

a) qual produto mais vendido?  Sim  Não

b) qual o ponto de pedido?  Sim  Não

c) qual o estoque mínimo?  Sim  Não

d) qual a demanda de cada produto?  Sim  Não

9) Na empresa, atualmente, existe análises como:

a) Curva ABC?  Sim  Não

b) Media Móvel?  Sim  Não

c) Curva de demanda?  Sim  Não

10) Sobre o tempo de atenção direcionado para o gerenciamento de estoque. Qual a frequência de análise?

diariamente

semanalmente

mensalmente

11) Com que frequência ocorre falta de produtos no estoque ocasionando na perda da venda?

nunca

raramente

às vezes

frequentemente

sempre

12) No estoque, há muitos produtos obsoletos ou há muito tempo parado?

sim, muitos.

sim, mas são poucos.

não.

13) Você considera que uma ferramenta tecnológica que resumisse a operação de entrada e as saídas de produtos, e em conjunto apresentasse ferramentas de gestão de estoque que facilitassem o pensamento estratégico do estoque e da empresa, seria importante?

já possuímos uma ferramenta

sim, seria importante

não sei

não seria importante

14) Já ouviu falar da ferramenta tecnológica Power BI da Microsoft?

sim, conheço muito.

sim, conheço um pouco.

ouvi falar, mas não conheço.

nunca ouvi falar e não conheço.

## Lista de Equações

Equação 1 – Média Móvel Simples (DIAS, 2010).

$$\frac{C_1 + C_2 + C_3 \dots + C_n}{n}$$

Em que, “C” são os consumos mensais e “n” é o número de meses do período.

Equação 2 – Média Móvel Ponderada (PEINADO, 2007).

$$P_j = (D_1 \times PE_1) + (D_2 \times PE_2) + (D_3 \times PE_3) + \dots + (D_n \times PE_n)$$

*Sendo*  $PE_1 + PE_2 + PE_3 + \dots + PE_n = 1$

Onde:  $P_j$  = Previsão para o período j

$PE_i$  = Peso atribuído ao período i

$D_i$  = Demanda do período i

Equação 3 - Média com suavização exponencial (PEINADO, 2007).

$$P_i = a \times \bar{D} + (1 - a) \times D_{i-1}$$

Onde:  $P_i$  = Previsão para o período i

$\bar{D}$  = Demanda média dos últimos n períodos

$a$  = Constante de suavização ( $0 \leq a \leq 1$ )

$D_{i-1}$  = Demanda real ocorrida no período anterior ao período i

Equação 4 – Regressão linear (PEINADO, 2007).

$$D_i = a + b \times P_i$$

Onde:  $D_i$  = Demanda no período i

$a$  = Coeficiente de nível da demanda

$b$  = Coeficiente de tendência da demanda

$P_i$  = Período i

Equação 5 – Coeficiente de nível da demanda (PEINADO, 2007).

$$a = \bar{D} - b \times \bar{P}$$

Onde:  $a$  = Coeficiente de nível da demanda

$\bar{D}$  = Demanda média dos  $n$  períodos

$b$  = Coeficiente de tendência da demanda

$\bar{P}$  = Média dos períodos considerados

Equação 6 – Coeficiente de tendência da demanda (PEINADO, 2007).

$$b = \frac{(\sum_{i=1}^n D_i \times P_i) - n \times \bar{D} \times \bar{P}}{(\sum_{i=1}^n P_i^2) - n \times (\bar{P})^2}$$

Onde:  $a$  = Coeficiente de nível da demanda

$\bar{D}$  = Demanda média dos  $n$  períodos

$b$  = Coeficiente de tendência da demanda

$\bar{P}$  = Média dos períodos considerados

$D_i$  = Demanda no período  $i$

$n$  = Número de períodos considerados

$P_i$  = Período  $i$

Equação 7 – Ajustamento Sazonal (PEINADO, 2007).

$$D_i = (a + b \times P_i) \times S_i$$

Onde:  $a$  = Coeficiente de nível da demanda

$b$  = Coeficiente de tendência da demanda

$D_i$  = Demanda no período  $i$

$P_i$  = Período  $i$

$S_i$  = Fator de sazonalidade do período  $i$

Equação 8 – Média móvel centrada para períodos ímpar (PEINADO, 2007).

$$\bar{D}_t = \sum_{i=t-\lfloor p/2 \rfloor}^{t+\lfloor p/2 \rfloor} D_i/p$$

Onde:  $\bar{D}_t$  = Demanda dessazonalizada no período  $t$   
 $p$  = Número de períodos no ciclo de sazonalidade  
 $D_i$  = Demanda no período  $i$   
 $t$  = Período para o qual se deseja estimar a demanda  
 $\lfloor p/2 \rfloor$  = Arredondamento inferior da divisão  $p/2$

Equação 9 – Média móvel centrada para períodos pares (PEINADO, 2007).

$$\bar{D}_t = \left[ D_{t-(p/2)} + \sum_{i=t+1-\lfloor p/2 \rfloor}^{t-1+\lfloor p/2 \rfloor} 2D_i + D_{t+(p/2)} \right] / 2p$$

Onde:  $\bar{D}_t$  = Demanda dessazonalizada no período  $t$   
 $p$  = Número de períodos no ciclo de sazonalidade  
 $D_i$  = Demanda no período  $i$   
 $t$  = Período para o qual se deseja estimar a demanda

Equação 10 – Desvio Padrão (PEINADO, 2007).

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Onde:  $\bar{x}$  = Média aritmética  
 $x_i$  = Cada uma das observações  
 $n$  = Número de observações

Equação 11 – Erro Simples de previsão (PEINADO, 2007)

$$E_i = D_i - P_i$$

Onde:  $E_i$  = Erro simples de previsão cometido no período  $i$

$D_i$  = Demanda observada no período  $i$

$P_i$  = Previsão para o período  $i$

Equação 12 – Erro absoluto de previsão (PEINADO, 2007).

$$EA_i = |E_i|$$

Onde:  $EA_i$  = Erro absoluto de previsão cometido no período  $i$

$E_i$  = Erro simples de previsão cometido no período  $i$

Equação 13 – Desvio médio absoluto (PEINADO, 2007).

$$DMA_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n EA_i$$

Onde:  $DMA_n$  = Desvio médio absoluto no período  $n$

$EA_i$  = Erro absoluto cometido no período  $i$

Equação 14 – Desvio Padrão dos erros de previsão (PEINADO, 2007).

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (e_i - \bar{e})^2}{n - 1}}$$

Onde:  $S$  = Desvio padrão de  $n$  períodos

$e_i$  = Erro simples do período  $i$

$\bar{e}$  = Média dos erros simples de  $n$  períodos

Equação 15 - Ponto de pedido (DIAS, 2010).

$$PP = (C \times TR) + E.Mn$$

Onde: **PP** = Ponto de Pedido

**TR** = Tempo de Reposição

**C** = Consumo Médio Mensal

**E.Mn** = Estoque Mínimo

Equação 16 – Média Móvel (DIAS, 2010).

$$\frac{C_1 + C_2 + C_3 \dots + C_n}{n}$$

Em que, “C” são os consumos mensais e “n” é o número de meses do período.

Equação 17 – Estoque mínimo (DIAS, 2010).

$$E.Mn = C \times K$$

Onde: **E.Mn** = Estoque Mínimo

**C** = Consumo médio Mensal

**K** = Fator de segurança arbitrário com o qual se deseja garantia contra um risco de ruptura