



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAMPUS AGRESTE
NÚCLEO DE GESTÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

MARIA KAROLAYNE GOMES DA SILVA

**UTILIZAÇÃO DO *BUSINESS INTELLIGENCE* COMO SUPORTE PARA A
PRÁTICA DA LOGÍSTICA *LEAN*: UM ESTUDO NA GESTÃO DE ESTOQUE DE
UMA EMPRESA DE ACUMULADORES ELÉTRICOS**

CARUARU

2025

MARIA KAROLAYNE GOMES DA SILVA

**UTILIZAÇÃO DO *BUSINESS INTELLIGENCE* COMO SUPORTE PARA A
PRÁTICA DA LOGÍSTICA *LEAN*: UM ESTUDO NA GESTÃO DE ESTOQUE DE
UMA EMPRESA DE ACUMULADORES ELÉTRICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Administração do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de Monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Administração.

Área de concentração: Operações.

Orientador (a): Prof. Dr. Anderson Tiago Peixoto Gonçalves.

CARUARU
2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Maria Karolayne Gomes da .

Utilização do business intelligence como suporte para a prática da logística lean: um estudo na gestão de estoque de uma empresa de acumuladores elétricos / Maria Karolayne Gomes da Silva. - Caruaru, 2025.

62 p. : il., tab.

Orientador(a): Anderson Tiago Peixoto Gonçalves

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Administração, 2025.

10.

Inclui referências, anexos.

1. Estoque. 2. Gestão de estoque. 3. Lean Logistics. 4. Business Intelligence. I. Gonçalves, Anderson Tiago Peixoto . (Orientação). II. Título.

670 CDD (22.ed.)

MARIA KAROLAYNE GOMES DA SILVA

**UTILIZAÇÃO DO *BUSINESS INTELLIGENCE* COMO SUPORTE PARA A
PRÁTICA DA LOGÍSTICA *LEAN*: UM ESTUDO NA GESTÃO DE ESTOQUE DE
UMA EMPRESA DE ACUMULADORES ELÉTRICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Administração do Campus Agreste da
Universidade Federal de Pernambuco –
UFPE, na modalidade de Monografia,
como requisito parcial para a obtenção do
grau de bacharel em Administração.

Aprovada em: 30/07/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Anderson Tiago Peixoto Gonçalves (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (CAA)

Prof.^a MSc.^a Juliette Ione Santana de Siqueira (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (CAA)

Prof. MSc. Jeferson Mendonça Pereira Filho (Examinador Externo)

Dedico este trabalho a Neide Cordeiro, minha mãe, minha fortaleza. Mulher de coragem, que me ensinou, com amor e exemplo, a nunca desistir dos meus sonhos. Foi com ela que aprendi que, com esforço e fé, podemos alcançar qualquer lugar onde nosso coração deseja estar. Sua força me guiou nos momentos difíceis, e sua sabedoria me inspira todos os dias. Este trabalho é fruto das sementes que a senhora plantou em mim.

Obrigada por ser meu alicerce e minha maior inspiração.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pela dádiva da vida, pela força que me sustentou nos momentos mais difíceis e pela graça de chegar até aqui. Em cada passo desta jornada, senti sua presença e cuidado em todos os detalhes da minha vida. A ele toda honra e glória.

À minha família, minha base inabalável: Neide, Karyne, Maria dos Anjos, Klebson, Rafael e aos meus sobrinhos. Agradeço profundamente por todo apoio, por cada palavra de motivação, por estarem ao meu lado na busca por este sonho, e por serem minha constante motivação. Vocês são a razão que me impulsionou a seguir em frente e são parte essencial desta conquista.

Ao meu noivo, Jefferson Camilo, meu parceiro de vida, que esteve sempre ao meu lado como meu maior incentivador. Obrigada por todo auxílio, pela compreensão e pelo apoio constante. Seu companheirismo foi essencial para que eu pudesse concluir mais esta etapa.

Ao meu orientador, Anderson Tiago, cuja orientação foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho. Sou grata pela paciência, pelo apoio e pelas contribuições valiosas que foram essenciais para o sucesso desta pesquisa.

Aos colegas de trabalho que, de forma generosa, contribuíram para a realização desta pesquisa através de motivações e insights valiosos ao longo do processo, em especial Leticia Ferreira, Anderson Lima, Jamison Bezerra e Manueliton Silva.

A todos que, de alguma forma, participaram desta trajetória, aos amigos, colegas e colaboradores da UFPE, especialmente à minha amiga Gabriela Synara, que me inspirou e tornou meus dias e essa jornada mais leve.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo geral aplicar a Logística Lean na gestão de estoque de materiais de uma empresa de acumuladores elétricos com suporte do Business Intelligence. Para tanto, buscou-se conhecer a gestão de estoque de materiais da empresa, especificamente dos componentes plásticos utilizados na linha de produção; compreender as principais dificuldades na gestão de estoque desses materiais; propor a utilização da ferramenta Power BI, para melhorar a visibilidade do estoque e analisar a utilização do BI como suporte para a prática da Logística Lean. A pesquisa foi conduzida no setor de Planejamento e Controle da Produção – PCP da empresa, utilizando roteiro de entrevista semiestruturada, observação participante e pesquisa documental. Com base nos dados coletados, foi desenvolvido um modelo de acompanhamento do estoque baseado no consumo médio diário de componentes plásticos, associado ao uso da ferramenta Power BI, buscando melhorar a visualização dos dados. A proposta permitiu melhorar a visibilidade das necessidades de reposição, reduzir a ocorrência de falhas no abastecimento da linha de produção e tornar o processo decisório mais ágil e assertivo. A proposta apresentada contribuirá para a melhoria da eficiência operacional e do desempenho da empresa. Os resultados demonstram que, mesmo com poucos recursos, é possível alcançar melhorias significativas na gestão de estoque e no controle de insumos.

Palavras-chave: Estoque; Gestão de estoque; *Lean Logistics*; *Business Intelligence*.

ABSTRACT

The overall objective of this study was to apply Lean Logistics to the materials inventory management of an electric battery company, supported by Business Intelligence. To this end, we sought to understand the company's materials inventory management, specifically of the plastic components used in the production line; understand the main difficulties in managing the inventory of these materials; propose the use of Power BI to improve inventory visibility; and analyze the use of BI to support the practice of Lean Logistics. The research was conducted in the company's Production Planning and Control (PPC) department, using a semi-structured interview guide, participant observation, and documentary research. Based on the collected data, an inventory monitoring model was developed based on the average daily consumption of plastic components, combined with the use of Power BI, seeking to improve data visualization. The proposal allowed for improved visibility of replenishment needs, reduced the occurrence of supply failures on the production line, and made the decision-making process more agile and assertive. The presented proposal will contribute to improving the company's operational efficiency and performance. The results demonstrate that, even with limited resources, it is possible to achieve significant improvements in inventory management and input control.

Keywords: Inventory; Inventory management; Lean Logistics; Business Intelligence.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Casa do Sistema Toyota de Produção (STP)	23
Figura 2 - Representação do quadro Kanban	30
Figura 3- Etapas da Pesquisa	43
Figura 4 - Fluxograma da gestão de estoque de componentes plásticos na fábrica	45
Figura 5 - Armazenamento do estoque de componentes plásticos na fábrica	46
Figura 6 - Conferência do estoque de componentes plásticos na fábrica	47
Figura 7- Planilha de controle de estoque de componentes plásticos	47
Figura 8 - Sensor utilizado na linha de produção	50
Figura 9 - Painel de acompanhamento da produção em tempo real	51
Figura 10 - Relatório com dados da produção	52
Figura 11 - Base de dados da produção	53
Figura 12 - Gestão de insumos dos componentes plásticos	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipos de estoque	21
Quadro 2 - Significados e benefícios do 5S	32
Quadro 3 - Roteiro de entrevista semiestruturada	41

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	DELIMITAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA	12
1.2	OBJETIVOS.....	15
1.2.1	Objetivo Geral	15
1.2.2	Objetivos Específicos.....	15
1.3	JUSTIFICATIVA	15
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1	LOGÍSTICA	19
2.1.1	Estoque	20
2.1.2	Gestão de Estoque.....	22
2.2	SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO.....	22
2.2.1	Principais Desperdícios do <i>Lean Manufacturing</i>	23
2.2.1.1	Desperdício de Superprodução	24
2.2.1.2	Desperdício de Espera	24
2.2.1.3	Desperdício de Transporte	25
2.2.1.4	Desperdício de Processamento	25
2.2.1.5	Desperdício nos Estoques	26
2.2.1.6	Desperdício em Movimentação	26
2.2.1.7	Desperdício de Fabricação de Produtos Defeituosos.....	26
2.2.2	Principais Ferramentas do <i>Lean Manufacturing</i>.....	27
2.2.2.1	Mapeamento do Fluxo de Valor.....	27
2.2.2.2	Just in Time	28
2.2.2.3	Kanban	29
2.2.2.4	Programa 5S	31
2.3	<i>LEAN LOGISTICS</i>	32
2.3.1	Gestão de Estoque no Contexto <i>Lean</i>	33
2.4	<i>BUSINESS INTELLIGENCE</i> – BI	34
2.4.1	Power BI e Outras Ferramentas de <i>Business Intelligence</i>	35
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	37
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	37
3.2	AMBIENTE DA PESQUISA.....	38
3.3	SUJEITOS DA PESQUISA.....	38

3.4	COLETA DE DADOS	39
3.5	TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	42
3.6	ETAPAS DA PESQUISA	42
4	ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS REULTADOS	44
4.1	A GESTÃO DE ESTOQUE DE COMPONENTES PLÁSTICOS DA EMPRESA.....	44
4.2	PRINCIPAIS DIFICULDADES NA GESTÃO DE ESTOQUE DE COMPONENTES PLÁSTICOS	48
4.3	MELHORIA NA VISIBILIDADE DO ESTOQUE DE COMPONENTES PLÁSTICOS ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE BI	50
4.4	UTILIZAÇÃO DO BI COMO SUPORTE PARA A PRÁTICA DA LOGÍSTICA <i>LEAN</i>	54
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
	REFERÊNCIAS	58

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo são apresentadas as considerações iniciais do presente estudo, contemplando a delimitação do tema e o problema de pesquisa; evidenciando o objetivo geral e os específicos, assim como a justificativa, contendo contribuições teóricas e práticas, explanando os motivos que levaram a realização do estudo e, por fim, a estrutura do trabalho.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA

Segundo Ballou (1993), a Logística desempenha um papel fundamental nas organizações, sendo responsável por garantir a produção, distribuição e satisfação dos clientes, além de planejar os fluxos de materiais, visando entregar produtos com qualidade, no tempo certo.

Christopher (1997) destaca que a Logística não é somente transporte e armazenagem de mercadorias, mas também uma função estratégica que busca otimizar o gerenciamento dos materiais e produtos em toda a Cadeia de Suprimentos, assim como maximizar a lucratividade da empresa ao atender as demandas de maneira eficiente e com menores custos e desperdícios.

Com a crescente busca por eficiência e competitividade, surgiu o conceito de *Lean Logistics*, ou Logística Enxuta, derivado dos princípios do *Lean Manufacturing*, ou Manufatura Enxuta. O *Lean Logistics* foca na otimização da Cadeia de Suprimentos, assegurando que fluxos contínuos de valor sejam criados desde os fornecedores até os clientes finais (BORGES *et al.*, 2010).

O *Lean Logistics* aplica os princípios *Lean Manufacturing* à Cadeia de Suprimentos, reduzindo atividades sem valor, otimizando fluxos logísticos e operações de armazenagem. Baseado em técnicas como o *Just-in-Time*, promove produção e distribuição no momento certo, minimizando desperdícios, prioriza estoques mínimos, previsibilidade no reabastecimento e agilidade na resolução de problemas, proporcionando eficiência e flexibilidade organizacional (CHRISTOPHER, 2016).

Portanto, enquanto o *Lean Logistics* foca na otimização da Cadeia de Suprimentos, o *Lean Manufacturing* tem como objetivo principal a eliminação de desperdícios no sistema produtivo, melhorando a eficiência e a qualidade dos processos (WOMACK; JONES; DANIELS, 1996).

A filosofia *Lean* ou enxuta é baseada no sistema de produção da Toyota, apresentado por Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, no período em que o Japão estava se reconstruindo após a Segunda Guerra Mundial. O conceito traz um conjunto de novas práticas no sistema produtivo, principalmente, para a eliminação de desperdícios (OHNO, 1997). Essa filosofia busca a atribuição de valor ao cliente, consiste em oferecer um produto que atenda suas necessidades e expectativas, de maneira eficaz. Para garantir que as empresas atinjam esse objetivo, o *Lean Manufacturing* aborda a constante busca por ações de melhorias, otimização de processos, redução de desperdícios e interrupções (LAZZAROTTO, 2010).

De acordo com Antunes Junior (2011), no mercado competitivo, as empresas naturalmente buscam otimizar seus processos, e a busca por eficiência operacional resulta em processos mais enxutos, eliminando desperdícios e, conseqüentemente, reduzindo o custo de produção, tornando as organizações mais competitivas. A agilidade e adaptabilidade proporcionadas pelo *Lean* são cruciais em um ambiente dinâmico, pois permitem que as empresas respondam rapidamente às mudanças nas demandas do mercado (CHRISTOPHER, 1997).

Segundo Nakagawa (1993), os desperdícios são todos os custos que não agregam valor ao produto final, os quais podem ocorrer por meio de estoque excessivo, superprodução, movimentações desnecessárias e todas as atividades que não agregam valor. Bornia (1995) complementa que os desperdícios, além de não adicionarem valor aos produtos, são desnecessários para o trabalho efetivo, evidenciando que em diversas situações eles podem até mesmo reduzir o seu valor.

Os desperdícios incluem, mas não se limitam a tempo de espera, defeitos de fabricação, tempo dedicado à movimentação e transporte, bem como o excesso de estoque e/ou produção. Ao focar na eliminação desses elementos não essenciais, o *Lean Manufacturing* busca otimizar os processos industriais, resultando em maior eficiência operacional e, conseqüentemente, a criação de valor (ROTHER; SHOOK, 1999).

Entretanto, em qualquer processo de transformação, é inevitável que ocorram perdas e desperdícios, uma vez que são intrínsecas à natureza do processo produtivo (ESTEVES; MOURA, 2010). Neste sentido, o gerenciamento de estoque é essencial para o sucesso operacional e financeiro de uma empresa. Ao adotar estratégias eficazes e enfrentar os desafios associados à gestão de estoque, as empresas podem

garantir uma Cadeia de Suprimentos eficiente e ágil, capaz de atender às demandas dos clientes de forma competitiva (BALLOU, 2018).

Ao considerar todos os aspectos do processo de fabricação enxuto, é imprescindível manter um equilíbrio entre garantir a disponibilidade de produtos para os clientes e evitar estoques excessivos que poderiam levar a custos adicionais. A integração do gerenciamento de estoque com o processo de fabricação enxuto envolve a aplicação de práticas avançadas, como: previsão de demanda, a adoção de estratégias e tecnologias de monitoramento em tempo real do estoque e a identificação contínua de áreas de melhoria (LIKER, 2004; WOMACK; JONES, 2004).

Atualmente, uma das estratégias eficazes está fortemente conectada ao investimento em tecnologia para transformar dados em informações valiosas que auxiliem na tomada de decisões. Assim, as organizações têm adotado ferramentas de *Business Intelligence* – BI, para analisar e aprimorar sua produtividade, aproveitando ao máximo os dados disponíveis para otimizar suas operações e obter vantagens competitivas, podendo auxiliar na gestão eficiente de estoque, uma vez que fornece *insights* sobre padrões de demanda e níveis de estoque (PEREIRA *et al.*, 2023). Conforme Silva e Trindade (2023), o BI transforma dados disponíveis em informações úteis para a tomada de decisão. Os dados fornecidos se convertem em ativos valiosos, proporcionando um diferencial competitivo significativo para as empresas que adotam essas tecnologias.

Embora sejam práticas de áreas distintas, BI e *Lean* podem ser complementares, pois o *Lean* foca em criar um ambiente ágil e enxuto (WOMACK; JONES; DANIELS, 1996), enquanto o BI fornece os dados necessários para decisões precisas, assegurando melhorias contínuas. Assim, juntos, possibilitam ajustes rápidos nos processos e respostas ágeis às mudanças do mercado, promovendo eficiência operacional e vantagem competitiva (SILVA; TRINDADE, 2023).

Neste contexto, uma empresa fabricante de acumuladores elétricos, localizada no Município de Belo Jardim, no Estado de Pernambuco, com forte presença nos mercados automotivos, bem como de sistemas *nobreak* e de energia alternativa, tem adotado a fabricação enxuta como estratégia para reduzir desperdícios e melhorar a qualidade de seus produtos e processos. Por meio dessa abordagem de melhoria contínua, a empresa busca não apenas manter, mas também aprimorar continuamente

seus processos, garantindo a sua capacidade de atender às demandas dos clientes, enquanto maximiza a qualidade de seus produtos e processos (CARVALHO, 2022).

Nesta empresa, a utilização de BI também tem sido fundamental para a análise e tomada de decisões mais precisas, permitindo-lhe melhorar a visibilidade dos dados, o que contribui para a eficiência geral dos processos e o atendimento ágil às necessidades do mercado. Portanto, torna-se essencial explorar como tecnologias de suporte à decisão, como o BI, podem transformar a maneira como os estoques são gerenciados nesta empresa, dando suporte para práticas modernas, como o *Lean Logistics*.

Assim, com base na problemática apresentada, o presente estudo é norteado pela seguinte pergunta de pesquisa: **Como aplicar a Logística *Lean* na gestão de estoque de materiais de uma empresa de acumuladores elétricos com suporte do *Business Intelligence*?**

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Aplicar a Logística *Lean* na gestão de estoque de materiais de uma empresa de acumuladores elétricos com suporte do *Business Intelligence*.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Conhecer a gestão de estoque de materiais da empresa;
- Compreender as principais dificuldades na gestão de estoque de materiais da empresa;
- Propor a utilização da ferramenta Power BI para melhorar a visibilidade do estoque de materiais da empresa;
- Analisar a utilização do BI como suporte para a prática da Logística *Lean*.

1.3 JUSTIFICATIVA

Ao buscar reduzir desperdícios e otimizar o uso de recursos, as práticas *Lean* contribuem para a preservação do meio ambiente, minimizando o impacto das atividades industriais na natureza, favorecendo um ambiente mais sustentável (GARRIDO, 2016). A redução de desperdícios no processo produtivo contribui para práticas mais sustentáveis, alinhando-se com as expectativas crescentes da sociedade

em relação à responsabilidade ambiental (KING; LENOX, 2001). Além disso, a eficiência operacional resultante do *Lean* pode levar ao crescimento das empresas, gerando mais empregos e contribuindo para o desenvolvimento econômico local (DIAS, 2017). Portanto, estudar o *Lean* possibilita entender como as empresas podem melhorar a sua eficiência operacional, aumentar a sua competitividade, bem como contribuir para a sustentabilidade (GUEDES, 2008).

O *Lean* na área de Logística desempenha um papel fundamental ao permitir melhorias nas suas operações, visando a eficiência, a economia e a sustentabilidade. Essa abordagem não apenas impulsiona o sucesso das empresas, mas também fortalece a construção de um sistema logístico mais responsável e resiliente. Logo, o estudo desse tema é relevante, pois não apenas possibilita uma gestão mais eficiente e econômica dos recursos, como também uma significativa redução do impacto ambiental das operações logísticas (KING; LENOX, 2001; GARRIDO, 2016).

Garrido (2016) analisou como o *Lean* pode contribuir para a melhoria dos indicadores de gestão logística interna, destacando a aplicação de seus princípios na otimização dos processos logísticos. O estudo evidenciou que a implementação de práticas *Lean* possibilitou a redução de desperdícios, a melhoria do fluxo de materiais e o aumento da eficiência operacional, bem como, facilitou a detecção de pontos críticos nos processos internos e a reestruturação das operações de armazenamento e movimentação de mercadorias, o que contribuiu para uma melhoria significativa na produtividade e na redução de custos operacionais.

Dias (2017) realizou um estudo sobre o *Lean Logistics* em um centro de distribuição, tendo como objetivo principal aplicar os princípios da abordagem *Lean* no sistema produtivo, visando reduzir desperdícios e melhorar a eficiência operacional. Com essa implementação, além de identificar pontos de congestionamento no fluxo de materiais, a aplicação das práticas *Lean* permitiu aprimorar a gestão do armazenamento e a movimentação de mercadorias, resultando em ganhos de produtividade

O BI, por sua vez, é uma ferramenta analítica que permite a extração de *insights* a partir da coleta, transformação, análise e distribuição de dados. O seu objetivo é apoiar a tomada de decisões, proporcionando uma visão mais clara e fundamentada, o que facilita ações mais rápidas e assertivas para os negócios. Assim, estudar os

sistemas da informação capacita as organizações a coletar, processar e disseminar informações estratégicas, o que contribui diretamente para o aprimoramento do desempenho organizacional (DALFOVO; TAMBORLIN, 2010).

O estudo de Barreto (2023), realizado em uma indústria de Santa Catarina, teve como objetivo geral desenvolver um sistema de BI para otimizar a gestão de estoques, com foco em fornecer informações detalhadas e estratégicas para subsidiar a tomada de decisões. O painel desenvolvido ofereceu análises das variações de estoque por tipo de material, o que facilitou a identificação de excessos e deficiências, resultando em uma redução de 33,3% no valor total dos estoques da empresa.

Pereira *et al.* (2023) investigaram a aplicação de BI para o gerenciamento e controle de estoque. O estudo evidenciou como essa ferramenta auxilia na tomada de decisões estratégicas, melhorando a eficiência no controle de inventário. A pesquisa destacou que a integração de BI no gerenciamento de estoque contribui para a redução de desperdícios e para o aprimoramento da visibilidade, proporcionando decisões mais ágeis e precisas nas organizações.

Assim, o diferencial do presente estudo está em aplicar a Logística *Lean* na gestão de estoque de materiais de uma empresa de acumuladores elétricos com suporte do *Business Intelligence*, uma vez que a utilização do BI e suas ferramentas já vem sendo aplicado na gestão de estoque em outros trabalhos, porém, sem a integração com a filosofia *Lean*. Portanto, traz como contribuição para a literatura uma abordagem integrada, evidenciando como o uso de dados do BI pode potencializar a prática da Logística *Lean*.

A implementação de práticas do *Lean* na empresa em estudo representa um marco significativo em sua jornada de melhoria contínua e excelência operacional. Contudo, esta pesquisa se justifica e é relevante para a referida empresa, por identificar novas oportunidades de melhorias nos seus processos, bem como, para impulsionar novas práticas *Lean*, que podem contribuir para a sua sustentabilidade (VAZ, 2014).

A utilização do BI na empresa em estudo complementa as práticas *Lean* ao subsidiar a análise de dados operacionais, facilitando a tomada de decisões mais rápidas e precisas. O BI organiza e distribui informações de forma dinâmica, tornando o processo decisório mais eficaz, além de melhorar a visibilidade do

estoque, identificar áreas críticas e impulsionar a sustentabilidade da empresa, potencializando os seus resultados operacionais (BATISTA, 2012).

A contribuição deste estudo para a pesquisadora se dá por meio do conhecimento e, conseqüentemente, no aprimoramento de habilidades em relação ao tema em estudo. Assim, se torna uma ferramenta essencial para que possa alcançar um maior entendimento sobre o tema, ao mesmo tempo em que fortalece o seu crescimento profissional.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

No primeiro capítulo, são apresentados a delimitação do tema de pesquisa e o problema de pesquisa. Na sequência, são delineados os objetivos gerais e os específicos da pesquisa, seguidos pela justificativa que fundamenta a escolha do tema e a realização do estudo.

O segundo capítulo, é dedicado ao referencial teórico, no qual são explorados e discutidos os principais conceitos, relacionados ao tema em estudo: Logística, estoque, gestão de estoques, Sistema Toyota de Produção - STP, desperdícios e ferramentas do *Lean Manufacturing*, *Lean Logistics*, gestão de estoque no contexto *Lean* e, por fim, *Business Intelligence* - BI.

No terceiro capítulo são descritos os métodos e técnicas utilizados para a realização da pesquisa, incluindo a coleta, tratamento e análise dos dados. No quarto capítulo, são apresentados os resultados obtidos a partir da aplicação dos métodos e técnicas descritos no terceiro capítulo. O quinto capítulo traz as considerações finais do trabalho, com as suas conclusões e limitações, bem como as recomendações para estudos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo, aborda os principais temas que orientaram este estudo. Inicialmente, explora a Logística, conceitos de estoque e gestão de estoque, traz uma breve contextualização sobre o Sistema Toyota de Produção, desperdícios e ferramentas do *Lean Manufacturing*, *Lean Logistics*, gestão de estoque no contexto *Lean* e, por fim, trata do *Business Intelligence* - BI.

2.1 LOGÍSTICA

De acordo com Ching (2001), o conceito de Logística, existe desde a antiguidade, quando os líderes militares o utilizavam para planejar suas guerras, garantindo o suprimento contínuo de recursos essenciais para guerras longas e distantes. Atualmente, a Logística pode ser entendida como a capacidade de integrar diferentes áreas para garantir a disponibilidade de bens e serviços onde são necessários, desempenhando um papel fundamental na coordenação do fluxo de produtos e informações dentro da Cadeia de Suprimentos (BOWERSOX; CLOSS, 2009).

Ballou (1993) define a Logística como o conjunto de atividades de transporte e armazenagem que viabilizam o fluxo de produtos e serviços, desde a obtenção da matéria-prima até a entrega ao consumidor final. Além disso, envolve a gestão dos fluxos de informação, garantindo que os produtos cheguem ao destino com níveis de serviço adequados e custos otimizados.

Segundo Ching (2001), a Logística tem como objetivo otimizar a rentabilidade da distribuição por meio do planejamento, organização e controle das operações de transporte e armazenagem, garantindo o fluxo eficiente de materiais e informações dentro da Cadeia Produtiva. Esse conjunto de práticas permite que as empresas otimizem seus processos e melhorem sua competitividade no mercado.

Bowersox e Closs (2001, p.19) complementam que o objetivo da Logística:

[...] é fornecer produtos ou serviços no local e momento esperados pelos clientes, e ressaltam que a implementação das melhores práticas logísticas é um dos grandes desafios das organizações na concorrência global.

Christopher (1997) destaca que uma Logística eficiente reduz custos operacionais, melhora a qualidade dos serviços e aumenta a satisfação do cliente. Além disso, a integração da Logística com a tecnologia, como sistemas de rastreamento e *softwares* de gestão da Cadeia de Suprimentos, possibilita maior visibilidade e controle sobre todas as etapas do processo logístico.

Dessa forma, a Logística se consolida como um fator determinante para o sucesso das organizações em um cenário de crescente complexidade e concorrência global. À medida que novas tecnologias e tendências transformam a forma como produtos e serviços são gerenciados, a Logística se reafirma como um pilar essencial para o crescimento sustentável das empresas, promovendo maior eficiência, inovação e capacidade de adaptação às demandas do mercado (DAVID; REIS; RIBEIRO, 2020).

De acordo com Ballou (1993), as atividades da Logística se dividem em primárias e de apoio. As primárias incluem Transporte, Manutenção de Estoques e Processamento de Pedidos; já as de apoio englobam Armazenagem, Manuseio de Materiais, Embalagem de Proteção, Obtenção, Programação e Controle da Produção - PCP e Manutenção da Informação. Especificamente, a manutenção de estoques, atividade logística que é o foco deste estudo, é essencial para garantir a disponibilidade de produtos e equilibrar oferta e demanda. Como destaca Ballou (1993), os estoques funcionam como amortecedores, o que o torna elemento fundamental da Logística, contribuindo diretamente para eficiência operacional.

2.1.1 Estoque

Segundo Ballou (2018), os estoques consistem na reunião de matérias-primas, suprimentos, componentes, materiais em processamento e produtos acabados, presentes em diversos estágios ao longo do canal de produção e da Logística das empresas. Arnold (2014) define estoque como os bens tangíveis mantidos pela empresa para facilitar a produção ou satisfazer a demanda dos clientes. Para Arnold (1999, p. 265):

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

Ching (2010) afirma que o conceito de estoque surgiu da necessidade percebida pelas empresas na área de compras de integrar o fluxo de materiais às suas funções de apoio, tanto dentro da organização quanto no fornecimento aos clientes diretos. Martins e Alt (2009) explicam que os estoques desempenham a função de reguladores do fluxo de negócios, sendo necessários devido à diferença entre a velocidade de recebimento (entradas) e a velocidade de utilização (saídas) de mercadorias, funcionando como um amortecedor.

Ballou (2018) salienta que estoques adequados permitem que a empresa atenda à demanda dos clientes de forma consistente e pontual, contribuindo para a sua satisfação. Além disso, a gestão eficaz de estoques pode reduzir os custos operacionais, como custos de armazenamento e transporte. Francischini e Gurgel (2004) definem os estoques em quatro tipos principais, conforme apresentado no Quadro 1:

Quadro 1 - Tipos de estoque

TIPOS DE ESTOQUE	
Matéria Prima	Materiais e componentes que são adquiridos de fornecedores e armazenados pela empresa antes de passarem por qualquer processo de fabricação. Estes itens ainda não foram transformados ou utilizados no ciclo produtivo e servem como insumo fundamental para a produção dos produtos finais.
Materiais em Processo	Engloba os materiais e componentes que já passaram por pelo menos uma etapa do processo produtivo, mas que ainda não estão prontos para venda ou uso final. Esses itens estão em diferentes estágios de transformação e aguardam a conclusão de processos subsequentes para se tornarem produtos acabados.
Produtos Auxiliares	Peças de reposição, materiais de limpeza, suprimentos de escritório e outros artigos necessários para o funcionamento diário da empresa. Embora não sejam diretamente parte do processo produtivo, esses produtos são essenciais para manter a operação e a eficiência da organização.
Produtos Acabados	Compreende os produtos que foram totalmente processados e estão prontos para comercialização. Estes produtos estão em condições de serem vendidos diretamente aos consumidores ou distribuídos para os pontos de venda, representando o estágio final do ciclo produtivo.

Fonte: Francischini e Gurgel (2004, p. 91)

Já Slack *et al.* (2009) identificam cinco tipos de estoque:

- Estoque de segurança: compensa as incertezas na oferta e demanda;
- Estoque de ciclo: ocorre quando uma etapa na operação não pode fornecer todos os itens produzidos simultaneamente;
- Estoque de antecipação: equilibra diferenças entre oferta e demanda;
- Estoques no canal: surgem devido à impossibilidade de transporte instantâneo entre fornecimento e demanda.

Bowersox e Closs (2009) destacam que os estoques são essenciais para todas as empresas, independentemente do setor, pois permitem um planejamento eficaz e influenciam diretamente os lucros. Portanto, compreender os tipos de estoque e implementar uma gestão eficiente e eficaz é crucial para agregar valor e garantir vantagem competitiva, determinando o momento certo para comprar a quantidade ideal a adquirir e o preço adequado para venda de cada produto.

2.1.2 Gestão de Estoque

De acordo com Ballou (2006), a Gestão de Estoques consiste em equilibrar a disponibilidade de produtos e serviços com os custos relacionados ao seu abastecimento e nível de disponibilidade. Esse gerenciamento contribui para uma organização mais eficiente das operações, permitindo que as informações sejam disponibilizadas de maneira prática e racional. Arnold (2014) argumenta que a gestão de estoques abrange desde o planejamento até o controle do estoque, garantindo a integração eficiente da matéria-prima ao produto final entregue aos clientes.

Pozo (2008) enfatiza que a eficiência na Gestão de Estoques é crucial para as organizações, que desenvolvem estratégias para monitorar os níveis de materiais e serviços, impactando diretamente os resultados empresariais. O autor alerta que estoques elevados podem comprometer o capital de giro, enquanto estoques baixos podem afetar a entrega e a satisfação do cliente. Martins e Alt (2009) indicam que a gestão eficaz de estoques permite avaliar seu uso adequado, e a localização estratégica em relação aos setores que deles necessitam.

Dias (2010) ressalta que a Gestão de Estoques tem um papel estratégico em maximizar o retorno sobre o capital investido e minimizar os custos associados. Destaca também a importância de centralizar a responsabilidade dos estoques em um único departamento, alinhado à política corporativa.

Em resumo, a Gestão de Estoques é essencial para utilizar eficazmente os recursos disponíveis, garantindo a disponibilidade necessária para atender às demandas futuras da organização, ao mesmo tempo em que se mantém os estoques mínimos para evitar incertezas e custos excessivos (ARNOLD, 2014).

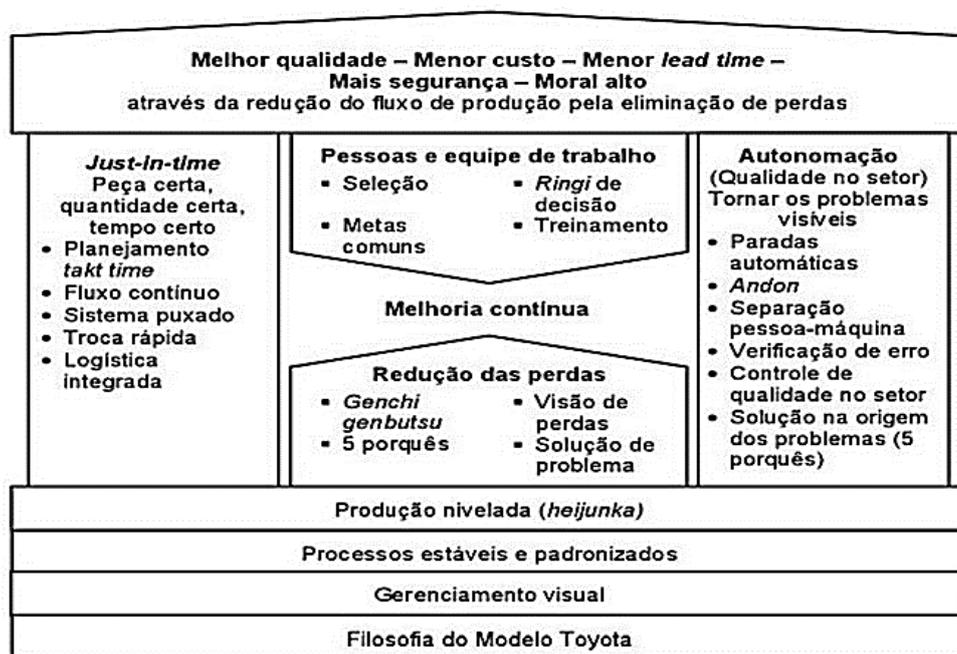
2.2 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

Segundo Ohno (1997), o Sistema Toyota de Produção - STP, também conhecido como Produção Enxuta ou *Lean Manufacturing*, surgiu na Toyota Motor Company, após a Segunda Guerra Mundial. Criado com o objetivo de melhorar a qualidade dos veículos, reduzir custos e diminuir o tempo de produção, o STP focou na eliminação sistemática de desperdícios e na busca contínua por melhorias no processo produtivo.

O STP refere-se a um modelo de gestão que combina diversas práticas para criar sistemas eficientes, focados na entrega de produtos ou serviços de alta qualidade, com a eliminação de desperdícios e alinhados às necessidades dos clientes (SHAH; WARD, 2003).

Para Liker (2005), o STP pode ser entendido como uma casa, composta por telhado, pilares, centro e base. A Figura 1 ilustra a "Casa do Sistema Toyota de Produção", destacando a interligação entre seus componentes, que são fundamentais para o sucesso e a continuidade da melhoria contínua dentro da Toyota:

Figura 1 - Casa do Sistema Toyota de Produção (STP)



Fonte: Liker (2005, p.51)

Conforme evidenciado na Figura 1, o centro da casa simboliza a importância do trabalho em equipe e da responsabilidade. Já a base corresponde aos fundamentos necessários para a implementação eficiente dos processos, como a padronização e a estabilização das atividades de trabalho, aspectos que garantem a continuidade e a melhoria constante do sistema. Liker (2005) representa os pilares do STP como os responsáveis por sustentar a sua estrutura, refletindo princípios fundamentais, como o *Just-in-Time* e o *Kaizen*.

2.2.1 Principais Desperdícios do *Lean Manufacturing*

De acordo com os princípios do STP, propostos por Taiichi Ohno e Shigeo Shingo, a identificação e eliminação dos desperdícios são fundamentais para a

melhoria contínua dos processos e para a maximização da eficiência operacional (OHNO, 1988). Conforme Liker (2004), os desperdícios, segundo o STP, são categorizados em sete tipos principais, cada um representa uma forma de ineficiência que pode impactar negativamente a rentabilidade e a sustentabilidade das organizações, são eles: desperdício de superprodução, espera, transporte e de processamento, nos estoques, em movimentações e na fabricação de produtos defeituosos.

2.2.1.1 Desperdício de Superprodução

O desperdício de superprodução ocorre quando são produzidos mais bens ou serviços do que o necessário, resultando em custos adicionais de produção e armazenagem. Essa prática não apenas desperdiça recursos materiais e financeiros, mas também pode levar ao acúmulo de inventário não utilizado, aumentando o risco de obsolescência e perdas financeiras (ANTUNES JUNIOR, 2011).

Além disso, conforme observado por Womack, Jones e Daniels (1996), a superprodução é frequentemente associada a um desequilíbrio entre oferta e demanda, resultando em uma utilização ineficiente dos recursos produtivos disponíveis. Este desperdício não apenas compromete a eficiência econômica das organizações, mas também pode afetar adversamente a qualidade dos produtos finais, uma vez que o foco excessivo na produção em massa pode negligenciar a atenção aos detalhes e à personalização dos produtos conforme as necessidades específicas dos clientes.

A redução da superprodução não se limita apenas à eliminação de excessos físicos, mas também envolve a criação de sistemas flexíveis que possam responder de forma ágil e eficiente às flutuações da demanda, minimizando o desperdício de recursos e maximizando a eficiência operacional (LIKER, 2004).

2.2.1.2 Desperdício de Espera

Ohno (1988) define o desperdício de espera como qualquer tempo não produtivo em que pessoas, materiais ou informações aguardam para serem processados. Os períodos de espera prolongados não apenas aumentam os custos operacionais ao estender os ciclos de produção e serviço, mas também podem resultar em insatisfação dos clientes devido a atrasos significativos.

Womack, Jones e Ross (1992) observam que o desperdício de espera não se limita ao chão de fábrica, mas se estende a outros aspectos organizacionais, como filas de atendimento ao cliente e processos administrativos. Essa ineficiência não só reduz a produtividade geral da organização, mas também impacta negativamente a motivação dos funcionários, que podem se sentir frustrados com períodos prolongados de inatividade.

2.2.1.3 Desperdício de Transporte

Outro desperdício significativo identificado pelo STP é o transporte desnecessário, que envolve o movimento excessivo de materiais ou produtos dentro dos processos produtivos. Este desperdício não só aumenta os custos operacionais, mas também contribui para a emissão de poluentes e para a degradação ambiental (SHINGO, 1996).

O desperdício de transporte não se limita apenas à Logística física, mas também inclui deslocamentos desnecessários de informações e documentos, que podem resultar em atrasos e erros operacionais. Essa ineficiência não só aumenta os custos de manuseio e armazenamento, mas também pode comprometer a qualidade dos produtos e serviços oferecidos aos clientes (SHINGO, 1996).

A redução do desperdício de transporte, segundo os princípios do STP, pode promover uma gestão mais eficiente dos recursos logísticos e operacionais e otimizar o fluxo de materiais e informações (LIKER, 2004).

2.2.1.4 Desperdício de Processamento

O desperdício de processamento consiste em qualquer atividade que utiliza mais recursos do que o necessário para produzir um determinado resultado, que inclui operações adicionais, etapas de trabalho complexas ou uso excessivo de energia e materiais, que não agregam valor ao produto final (OHNO, 1988)

O desperdício de processamento pode resultar em custos desnecessários de produção e prolongamento dos ciclos de trabalho, afetando negativamente a produtividade e a competitividade das organizações. Além disso, pode contribuir para a fadiga e insatisfação dos colaboradores, uma vez que operações excessivamente complexas ou repetitivas podem impactar o bem-estar no ambiente de trabalho (WOMACK; JONES; DANIELS 1996).

2.2.1.5 Desperdício nos Estoques

O excesso de estoque não apenas aumenta os custos de armazenagem e manuseio, mas também oculta problemas de produção e qualidade que precisam ser identificados e resolvidos. Este desperdício não agrega valor ao produto final e pode resultar em obsolescência, deterioração ou até mesmo perda de mercado devido à incapacidade de responder rapidamente às mudanças nas demandas dos clientes (SHINGO, 1996).

Womack, Jones e Daniels (1996) observam que estoques excessivos podem obscurecer problemas de fluxo de trabalho e aumentar os tempos de ciclo, resultando em prazos mais longos de entrega e menor flexibilidade operacional, o que não apenas compromete a eficiência geral da Cadeia de Suprimentos, mas também aumenta os riscos financeiros associados à gestão de inventário, como custos de obsolescência e financiamento.

Antunes Junior (2011) argumenta que o excesso de estoque pode criar uma falsa sensação de segurança operacional, impedindo a implementação de práticas de produção *jus in time*, que são essenciais para reduzir o *lead time* e melhorar a resposta às demandas dos clientes.

2.2.1.6 Desperdício em Movimentação

O desperdício em movimentação consiste em qualquer movimento desnecessário de pessoas, materiais ou equipamentos dentro do processo produtivo, que não contribui diretamente para a criação de valor (OHNO, 1988). A movimentação excessiva de materiais e produtos não apenas adiciona custos adicionais, mas também prolonga os tempos de ciclo e reduz a eficiência geral dos processos.

A otimização da movimentação, portanto, não se limita à redução física dos deslocamentos, mas também envolve a reorganização dos fluxos de trabalho e a implementação de *layouts* de produção que minimizem a necessidade de movimentação desnecessária, promovendo uma operação mais enxuta e eficiente (WOMACK; JONES; DANIELS, 1996).

2.2.1.7 Desperdício de Fabricação de Produtos Defeituosos

O desperdício de fabricação de produtos defeituosos ocorre quando há a produção de itens que não atendem aos padrões de qualidade estabelecidos,

resultando em retrabalho, refugo e custos adicionais de produção (OHNO, 1988). Segundo Antunes Junior (2011), a fabricação de produtos defeituosos não é apenas uma questão de qualidade, mas também de eficiência operacional. O retrabalho e a necessidade de reparo dos produtos defeituosos consomem recursos valiosos que poderiam ser alocados de maneira mais produtiva em atividades que agregam valor real ao produto final (LIKER, 2005).

A análise dos desperdícios sob a perspectiva do STP não apenas oferece uma base teórica sólida para a gestão estratégica de recursos, mas também representa um passo importante na direção de um desenvolvimento mais sustentável e responsável, alinhado com os desafios contemporâneos de conservação ambiental e eficiência operacional (LIKER, 2004).

2.2.2 Principais Ferramentas do *Lean Manufacturing*

As ferramentas do *Lean Manufacturing* são essenciais para eliminar desperdícios e melhorar a eficiência operacional, garantindo alta qualidade nos produtos e serviços. A sua adoção reduz custos, e aumenta a flexibilidade e a capacidade de resposta ao mercado (OHNO, 1997).

As ferramentas do *Lean* oferecem uma estrutura organizada para alcançar esses objetivos, focando na eliminação de desperdícios, no estabelecimento de padrões de trabalho consistentes e na resolução eficaz de problemas. Contudo, é essencial não apenas ter conhecimento técnico, mas também um compromisso organizacional com a melhoria contínua e a excelência, garantindo vantagens competitivas duradouras (ALBERTIN; PONTES, 2016). Neste estudo serão abordadas as principais ferramentas do *Lean Manufacturing*: Mapeamento de Fluxo de Valor - VSM, *Just in Time*, Kanban e o Programa 5S.

2.2.2.1 Mapeamento do Fluxo de Valor

O Mapeamento do Fluxo de Valor, ou *Value Stream Mapping* - VSM, é uma ferramenta fundamental, projetada para proporcionar uma compreensão detalhada de todo o fluxo de materiais e informações necessárias para entregar um produto ou serviço. Essa técnica não se limita a descrever os processos individualmente, ela busca mapear de maneira integrada e holística todas as etapas, desde o fornecimento de matérias-primas até a entrega ao consumidor (ROTHER; SHOOK, 1999)

De acordo com Dalforno *et al.* (2014), fundamentado nos princípios de eficiência e eliminação de desperdícios, o VSM permite às organizações identificar e analisar todas as atividades que agregam ou não valor ao produto ou serviço final, incluindo as operações diretamente ligadas à transformação do produto, bem como os tempos de espera, movimentações desnecessárias, estoques excessivos e retrabalhos, dentre outros.

O VSM baseia-se na ideia de que a compreensão completa do fluxo de valor é essencial para promover melhorias significativas e sustentáveis nos processos produtivos. Ao visualizar o fluxo completo, as empresas podem identificar oportunidades de otimização, reduzindo *lead times*, melhorando a qualidade, e aumentando a flexibilidade para atender às demandas do mercado de forma mais ágil e eficaz (ROTHER; SHOOK, 1999).

Além de identificar desperdícios, o VSM também facilita a identificação de gargalos e pontos de estrangulamento que podem impactar negativamente na eficiência operacional. Com base nessas informações, as organizações podem desenvolver planos de ação direcionados para eliminar desperdícios, reorganizar o *layout* produtivo, melhorar a sincronização entre diferentes áreas e equipes, e implementar mudanças que resultem em melhorias tangíveis e mensuráveis (LIKER, 2005).

Portanto, o VSM fornece uma representação visual clara dos processos de uma organização, servindo como uma ferramenta estratégica para orientar iniciativas de melhoria contínua, promovendo uma cultura de eficiência, qualidade e adaptação às mudanças constantes do mercado (ROTHER; SHOOK, 1999).

2.2.2.2 Just in Time

Segundo Monden (1984), o conceito de *Just in Time* surgiu na Toyota Motor Company, no Japão, como uma filosofia de gestão voltada para minimizar atrasos no processo produtivo. Desenvolvido na década de 1970, esse sistema foi idealizado pelo engenheiro mecânico japonês Taiichi Ohno (1912-1990), buscando maior eficiência na fabricação de veículos.

Conforme explicado por Shingo (1996), o conceito vai além de simplesmente focar no tempo de entrega, pois isso poderia incentivar a superprodução prematura, resultando em esperas desnecessárias. No Sistema Toyota, *Just in Time* também implica na produção com estoque zero, o que significa que cada processo deve ser

abastecido com os itens necessários na quantidade correta, exatamente no momento necessário, sem a criação de estoques adicionais.

O STP é fundamentado em princípios essenciais como o *Just-in-Time*, que propõe o fornecimento de materiais no exato momento em que são necessários para a produção, na quantidade correta e com qualidade assegurada. Esse princípio visa não apenas reduzir custos associados aos estoques, mas também minimizar desperdícios e aumentar a eficiência operacional (OHNO, 1988).

Segundo Moreira (2012), o conceito de *Just in Time* pode ser entendido de duas formas principais. Em primeiro lugar, abrange toda a empresa, em que cada colaborador, em cada setor, é incentivado a identificar e eliminar desperdícios em qualquer parte do processo; todos devem ter uma visão global da organização e trabalhar em direção ao mesmo objetivo: satisfazer as necessidades do cliente. A segunda interpretação do *Just in Time* está relacionada aos processos repetitivos de manufatura, no qual a produção é realizada de forma contínua; o foco central dessa abordagem é na estratégia de reduzir os estoques a zero, desde a matéria-prima até o produto acabado.

Moreira (2012) também destaca que na filosofia *Just in Time*, não se trata de "produção empurrada", em que se tenta prever a demanda e se preparar para ela, mas de "produção puxada", ou seja, a fabricação é iniciada somente após o pedido ou solicitação do cliente. Em outras palavras, a ordem para produzir no *Just in Time* começa com a demanda do cliente e é seguida retroativamente pelos processos de produção, cada etapa requisita do estágio anterior a quantidade necessária de produto, o que resulta na redução significativa de estoques em excesso.

2.2.2.3 Kanban

O Kanban é definido como um sistema de controle visual simplificado utilizado no chão de fábrica em empresas que realizam produção repetitiva. Esse sistema serve como um meio para alcançar melhoria contínua nos processos de produção (SHINGO, 1996). A inspiração para o Kanban veio do funcionamento dos supermercados, assim, Ohno (1997, p. 46) o descreve da seguinte forma:

As mercadorias compradas pelos clientes são registradas no caixa. Cartões que carregam informação sobre os tipos e quantidades de mercadorias compradas são então passados para o departamento de compras. Usando essa informação, as mercadorias retiradas são rapidamente substituídas pelas compradas. Estes cartões correspondem ao Kanban de movimentação, no Sistema Toyota de Produção. No

supermercado, as mercadorias exibidas na loja correspondem ao estoque na fábrica. Se o supermercado tivesse uma fábrica própria nas suas proximidades, haveria Kanban de produção além do Kanban de movimentação entre a loja e o departamento de produção. Baseado nas instruções indicadas neste Kanban, o departamento de produção produziria a quantidade de mercadorias compradas.

De acordo com Monden (1984), o Kanban oferece várias vantagens em relação aos métodos tradicionais de controle de produção. Embora não necessariamente contribua para a redução dos níveis de estoque, ele cria um ambiente de produção que facilita a implementação de melhorias nesse aspecto. A simplicidade do processo produtivo possibilita uma compreensão mais clara das falhas e problemas existentes.

Para manter o equilíbrio desse processo, é utilizado o cartão Kanban como um sistema visual de controle de estoque. Os cartões são categorizados em dois grupos conforme sua função: os de produção autorizam a fabricação de lotes específicos de itens, enquanto os de requisição permitem o movimento de lotes internamente ou externamente (para fornecedores) (PEINADO; GRAEML, 2007).

Uma outra forma de controle no sistema é o quadro Kanban, responsável pela sinalização, ele é essencial para indicar o *status* visual do estoque aos pontos de armazenagem, pois representa as quantidades disponíveis, e com o monitoramento adequado, proporciona diversos benefícios, incluindo a otimização do estoque. Para facilitar a identificação dos itens com maior risco, o quadro pode utilizar três cores de alerta (PEINADO; GRAEML, 2007).

A Figura 2 apresenta um quadro Kanban, destacando os níveis de alerta visual. Esses indicadores permitem uma rápida análise do *status* do estoque, auxiliando na tomada de decisão e na priorização de ações.

Figura 2 - Representação do quadro Kanban

Peça A	Peça B	Peça C	Peça D	Peça E	Peça F
	□				
□	□	□	□		
□	□	□	□	□	
□	□	□	□		
□	□	□			
	□	□			
	□				

Fonte: Peinado e Graeml (2007, p. 461)

De acordo com Silva e Anastácio (2019), o Kanban é uma ferramenta simples que desempenha papéis essenciais no processo de produção. Ele melhora a visibilidade das informações e controla o fluxo de materiais ao longo da produção, utilizando cartões que fornecem detalhes sobre os produtos, ajuda a reduzir os estoques intermediários, produzindo apenas o necessário e no tempo adequado.

2.2.2.4 Programa 5S

Segundo Costa *et al.* (1996), o Programa 5S é uma metodologia de origem japonesa desenvolvida com o objetivo de promover a organização, limpeza e disciplina no ambiente de trabalho. Os termos "5S" derivam das palavras japonesas: *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu* e *Shitsuke*, que são traduzidas para o português como Sensos de Utilização, de Ordenação, de Limpeza, de Padronização e de Autodisciplina, respectivamente.

De acordo com Ribeiro (2015), cada "senso" enfatiza uma prática específica que contribui para a melhoria contínua e para alcançar padrões elevados de qualidade e produtividade. O Quadro 2 apresenta o significado e os benefícios de cada um dos 5S, destacando como essas práticas podem ser aplicadas no ambiente organizacional para promover uma gestão mais eficiente e focada na excelência.

Quadro 2 - Significados e benefícios do 5S

5S	SIGNIFICADO	PRINCIPAIS BENEFÍCIOS
SEIRI	Utilização	<ul style="list-style-type: none"> • Combate ao desperdício; • Redução de custos; • Liberação de espaço; • Economia de tempo; • Ambiente mais seguro (recursos adequados e em boas condições).
SEITON	Organização	<ul style="list-style-type: none"> • Agilidade para localizar e acessar ao que se procura; • Ambiente mais seguro (ordem dos recursos); • Melhor planejamento; • Maior produtividade.
SEISO	Limpeza	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente mais seguro e mais agradável; • Redução de impactos ambientais.
SEIKETSU	Padronização	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente mais seguro e saudável; • Autoestima mais elevada; • Prevenção de doenças; • Combate à poluição; • Bons hábitos.
SHITSUKE	Autodisciplina	<ul style="list-style-type: none"> • Hábito para a prática dos “S” anteriores; • Cumprimento de normas, regras necessidade de cobrança.

Fonte: Adaptado de Ribeiro (2015, p.15)

De acordo com Osada (1992), os 5S não exigem grande sofisticação administrativa, pois dependem diretamente da participação de cada trabalhador em sua implementação e gestão individual. O sucesso dessa metodologia está vinculado à cooperação e ao envolvimento de todos os envolvidos.

2.3 LEAN LOGISTICS

O conceito de *Lean Logistics*, ou Logística Enxuta, foco do presente estudo, surgiu a partir da aplicação dos princípios do *Lean Manufacturing* na Cadeia de Suprimentos e distribuição, o seu objetivo principal é eliminar desperdícios e otimizar os processos logísticos, garantindo maior eficiência, redução de custos e melhoria contínua (WOMACK; JONES; DANIELS, 1996). Conforme Borges *et al.* (2010), a Logística Enxuta consiste na adaptação dos princípios do STP para aprimorar os processos e operações ao longo da Cadeia de Suprimentos.

O *Lean* na Logística visa eliminar desperdícios, como excesso de estoque e armazenamento desnecessário. A adoção do *Lean* na Logística contribui para a redução de custos de produção, e também promove a mudança a adoção de uma mentalidade voltada para a busca constante de melhorias (BORGES *et al.*, 2010).

A Logística Enxuta é essencial para empresas que buscam competitividade, eficiência operacional e sustentabilidade. Ao eliminar desperdícios, ela reduz custos e melhora a agilidade dos processos, possibilitando entregas mais rápidas e assertivas. Além disso, promove a padronização das operações e a otimização do uso de recursos, tornando a Cadeia de Suprimentos mais eficiente (FLEURY; LAVALLE, 1995). De acordo com Alves e Santos (2013, p. 56):

A logística passa a ser enxuta quando a teoria do pensamento enxuto é utilizada para alcançar uma maior racionalização dos recursos utilizados na movimentação, seja de pessoas, empilhadeiras, maior giro de estoques e redução do espaço físico necessário para armazenar partes, simplificar o fluxo de informações e ter maior estabilidade de informações.

Segundo Jones e Mitchell (2006), a gestão logística orientada pelos princípios *Lean* traz quatro benefícios principais para as organizações. O primeiro é o aumento da produtividade, com maior volume de produção utilizando os mesmos recursos. O segundo é a agilidade nas entregas, resultado do ganho de eficiência. O terceiro benefício é a melhoria da qualidade, alcançada pela redução de erros. Por fim, destaca-se o aumento da satisfação dos colaboradores e dos clientes.

Desse modo, o conceito *Lean* tem como filosofia a eliminação dos desperdícios e a otimização da gestão operacional empresarial. A implementação de procedimentos que promovem a agilização e flexibilização visa promover a melhoria contínua e a obtenção de um maior nível de qualidade e minimização de desperdícios, características cada vez mais necessárias à competitividade empresarial (BORGES *et al.*, 2010).

2.3.1 Gestão de Estoque no Contexto *Lean*

Segundo Ohno (1988), um dos principais objetivos do *Lean* é a eliminação de desperdícios em todas as áreas da produção, que inclui a redução de estoques excessivos, que são um tipo de desperdício de acordo com os seus princípios. Portanto, a gestão de estoques *Lean* busca manter apenas os estoques necessários para suportar o fluxo de valor sem interrupções, reduzindo o desperdício de excesso de inventário.

Conforme Shingo (1996), no contexto *Lean*, a gestão de estoques é vista como uma ferramenta estratégica para promover a eficiência, a flexibilidade e a capacidade de resposta rápida, enquanto elimina desperdícios e promove a melhoria contínua em toda a Cadeia de Suprimentos.

As empresas *Lean* estão sempre procurando maneiras de otimizar seus sistemas de estoque, identificando e eliminando desperdícios, melhorando a eficiência operacional e garantindo a qualidade dos produtos (WOMACK; JONES; DANIELS 1996). Ao manter estoques mínimos e adotar práticas como o *Just in time* e o Kanban, as empresas *Lean* são capazes de ajustar rapidamente sua produção para atender às necessidades do mercado, minimizando o desperdício de inventário obsoleto ou não utilizado (PEINADO; GRAEML, 2007).

O conceito de *Just in time* envolve o fornecimento de materiais e componentes apenas quando são necessários, na quantidade necessária e no momento certo para a produção, o que elimina a necessidade de grandes estoques de materiais, reduzindo o desperdício de excesso de inventário e promovendo um fluxo de produção mais suave e eficiente (SHINGO, 1996).

De acordo com Silva e Anastacio (2019), o sistema Kanban é uma ferramenta amplamente utilizada na gestão de estoques dentro da filosofia *Lean*, pois é um sistema visual de controle de estoques que utiliza sinais visuais, como cartões ou contêineres vazios, para acionar o reabastecimento de materiais conforme necessário, o que ajuda a manter estoques baixos e a sincronizar a produção com a demanda do cliente.

2.4 *BUSINESS INTELLIGENCE* – BI

Sabendo-se que a tomada de decisão requer uma análise que deve ser apoiada em informações, é importante cuidar para que elas sejam previamente processadas, reunidas, analisadas, tornando-as eficazes de modo que possam ser utilizadas (PRIMAK, 2008). Neste sentido, o *Business Intelligence* - BI refere-se a um conjunto de metodologias, processos e tecnologias destinados à coleta, análise e apresentação de informações empresariais com o objetivo de apoiar a tomada de decisões estratégicas. O BI é uma evolução da modelagem de dados, em que é possível promover a sua estruturação, gerando informações valiosas, por meio de ferramentas analíticas (PALESTINO, 2001).

De acordo com Sharda, Delen e Turban (2019), o BI integra diversas técnicas e ferramentas que permitem transformar dados brutos em *insights* valiosos e aplicáveis para a gestão e planejamento empresarial. Este processo inclui a coleta e organização de dados, análise, visualização e monitoramento contínuo.

O BI facilita a análise e a organização dos dados, tornando sua apresentação mais acessível e intuitiva. Para isso, utiliza recursos como relatórios, *dashboards* e mapas, que contribuem para a melhor visualização e compreensão das informações processadas. Além disso, o BI permite representar os dados por meio de gráficos interativos e tabelas dinâmicas, proporcionando novas perspectivas de análise, possibilitando maior facilidade na tomada de decisão (TURBAN *et al.*, 2009).

Os benefícios organizacionais derivados do uso de informações processadas por sistemas de BI incluem o aumento da receita, a redução de custos e a melhoria da eficácia gerencial. Esses ganhos estratégicos estão diretamente relacionados ao desempenho global da organização (CRUZ *et al.*, 2015).

Os sistemas de BI ajudam as empresas a otimizarem a Cadeia de Suprimentos, o que aumenta a rentabilidade e fortalece a competitividade. (TEO; CHOO, 2001). Além disso, o BI contribui para a redução de custos e melhora a compreensão do comportamento dos clientes, facilitando a antecipação de suas necessidades. Ao fornecer informações precisas e oportunas, essa ferramenta fortalece a gestão organizacional e impulsiona o desempenho da empresa como um todo (PRIMAK, 2008; MUSZINSKI; BERTAGNOLLI, 2009).

2.4.1 Power BI e Outras Ferramentas de *Business Intelligence*

Segundo a Microsoft (2024), o Power BI é uma coleção de serviços de *software*, aplicativos e conectores que trabalham juntos para transformar suas fontes de dados não relacionadas em informações coerentes, visualmente envolventes e interativas. O Power BI contribui significativamente para a democratização do acesso a dados dentro das organizações, tornando a inteligência analítica acessível a diferentes níveis hierárquicos e setores.

O Power BI é um serviço de *Business Analytics*, através do qual é possível acompanhar o desempenho do negócio por meio de painéis interativos e atualizados em tempo real. O Power BI é amplamente utilizado por empresas como sua principal ferramenta de inteligência de negócios (BI) (TURBAN *et al.*, 2009).

Além do Power BI, outras ferramentas de *Business Analytics* desempenham um papel fundamental na análise e interpretação de dados empresariais. Dentre elas, destacam-se o *Data Warehousing* e o *On-line Analytical Processing* - OLAP, que possibilitam a armazenagem, organização e análise de grandes volumes de dados de forma estruturada. Essas soluções oferecem diversas funcionalidades, permitindo que as empresas escolham a mais adequada para suas necessidades específicas e ampliem a eficácia de suas estratégias baseadas em dados (SANTOS; RAMOS, 2006).

A escolha pelo uso de uma ferramenta de BI neste estudo se justifica pela sua capacidade de transformar dados em informações estratégicas, oferecendo uma visão ampla, integrada e atualizada, especialmente no que se refere à gestão de estoques. Considerando o presente trabalho, a aplicação do BI torna-se essencial para identificar desperdícios, monitorar o consumo de componentes e promover melhorias contínuas nos processos logísticos. Com isso, a tomada de decisão tende a tornar-se mais ágil e assertiva, garantindo acessibilidade aos dados por diferentes usuários e incentivando uma participação mais ativa na gestão (GRANT, 2013).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, serão apresentados os procedimentos metodológicos adotados no desenvolvimento do presente estudo. A primeira seção aborda a caracterização da pesquisa em termos de natureza, abordagem, objetivos e procedimentos técnicos utilizados. Em seguida, são descritos o ambiente de pesquisa e os sujeitos envolvidos no estudo, além das técnicas empregadas para a coleta, o tratamento e a análise dos dados. Por último, serão delineadas as etapas da pesquisa.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Quanto à natureza, a pesquisa classifica-se como aplicada, que, segundo Vergara (2003), tem como principal característica a busca por soluções para problemas concretos, com foco na utilização prática do conhecimento gerado. Dessa forma, este estudo buscou solucionar problemas concretos ao propor melhorias na visibilidade do estoque da empresa analisada.

A abordagem da pesquisa caracteriza-se como qualitativa, a qual, de acordo com Gil (2002), não possui um conjunto de dados inicial fixo, em vez disso, ela é ajustada conforme ganhamos novas compreensões dos dados que surgem durante o processo. Segundo Silva e Menezes (2005), a pesquisa qualitativa busca explorar a relação dinâmica entre o mundo real e a subjetividade dos participantes, reconhecendo que essa relação é de natureza complexa e não pode ser adequadamente capturada apenas por meio de quantificações numéricas.

Quanto aos objetivos, a pesquisa é exploratória e descritiva. Segundo Gil (2002), as pesquisas exploratórias visam aprofundar o entendimento de um determinado tema, tornando-o mais claro e compreensível, além de possibilitar a formulação de hipóteses. Assim, o principal objetivo da pesquisa exploratória é aprimorar e refinar ideias ou revelar novas percepções sobre o assunto investigado. Ainda de acordo com Gil (2002), a pesquisa descritiva tem como objetivo caracterizar populações ou fenômenos específicos. Uma de suas particularidades é o uso de técnicas padronizadas para a coleta de dados, como questionários e observação sistemática.

Em relação aos procedimentos técnicos, o presente estudo é definido como uma pesquisa-ação, cuja característica é de investigação de base experimental, desenvolvida em estreita relação com uma ação ou a resolução de um problema

coletivo. Nela, participantes representativos da situação ou do problema colaboram de forma participativa (THIOLLENT, 1986).

3.2 AMBIENTE DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma empresa que se destaca no segmento de acumuladores elétricos, com sede no município de Belo Jardim, no Estado de Pernambuco, a qual tem liderado o mercado desde a década de 1950, combinando tradição e inovação para manter a sua posição de destaque no setor (MOURA, 2023).

A sua infraestrutura moderna permite a fabricação de acumuladores com altos padrões de qualidade. A empresa adota tecnologias avançadas e práticas sustentáveis, refletindo um compromisso com a eficiência e a responsabilidade ambiental em seus processos produtivos. Conta com sete plantas industriais, sendo seis localizadas no Brasil, e uma na Argentina (SALES, 2014).

Inicialmente, o seu foco era o ramo automotivo, mas devido a sua trajetória e evolução, a sua atuação se estendeu para diversos segmentos, atuando em sistemas de acumulação de energia para diversas aplicações, como: motos, barcos, empilhadeiras, *nobreaks*, metrôs, trens, estações de telefonia, sistemas de armazenagem, dentre outros, e vem se adaptando a esses desafios por meio da criação de produtos que atendem às exigências do mercado e oferecem soluções inovadoras (MOURA, 2023).

Assim, a escolha dessa empresa se deu pela sua trajetória de sucesso e inovação no setor de acumuladores elétricos, com uma infraestrutura robusta e presença internacional significativa. A pesquisa foi realizada no setor de Planejamento e Controle da Produção - PCP da unidade fabril da empresa, por se tratar de um setor estratégico, diretamente envolvido na gestão de insumos e, especialmente, na administração do estoque de componentes plásticos, matéria-prima essencial para a produção de acumuladores elétricos.

3.3 SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada com o apoio de dois profissionais com experiência significativa em áreas-chave da gestão de operações da empresa: um Analista de Programação e Controle da Produção - PCP (entrevistado 01) e um Líder de Logística e Movimentação (entrevistado 02). A escolha desses sujeitos visou explorar diferentes perspectivas em suas respectivas áreas de atuação.

O primeiro participante da pesquisa é formado em Contabilidade, iniciou a sua carreira na empresa em 2009, como operador de produção, alguns anos depois foi promovido para programador de PCP e hoje continua no mesmo setor exercendo o cargo de Analista de PCP, onde é responsável pelo planejamento e controle da produção, assegurando que os recursos sejam alocados de forma eficiente e que a produção atenda à demanda.

O segundo participante da pesquisa cursa atualmente Administração de Empresas, iniciou a sua carreira na empresa em 2016, como operador de produção, em 2018 foi promovido para operador de empilhadeira, e em 2021 foi promovido para Líder de Logística e movimentação, cargo que ocupa atualmente. A escolha por este colaborador se deu por sua influência e envolvimento em todo processo logístico, como Líder de Logística e Movimentação, sendo responsável por supervisionar a cadeia de suprimentos, otimizar processos e garantir a eficiência na movimentação de materiais.

Antes da coleta de dados, os dois participantes foram informados sobre os objetivos e a relevância da pesquisa. Assim, a participação deles ocorreu de forma voluntária, mediante prévia autorização do uso de suas respostas e das suas respectivas identificações no trabalho. Ressalta-se que foi assegurado o compromisso de utilização responsável dos dados coletados, que foram exclusivamente utilizados para os fins acadêmicos da pesquisa.

3.4 COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados, inicialmente foi utilizado um roteiro de entrevista semiestruturada. De acordo com Gil (2002), este instrumento permite uma combinação equilibrada entre estrutura e flexibilidade, pois fornece uma base de perguntas previamente estabelecidas, garantindo que todos os aspectos essenciais sejam abordados, além disso permite ao entrevistador explorar respostas com maior profundidade e adaptar as perguntas conforme o fluxo da conversa.

O roteiro de entrevista consistiu em 19 perguntas abertas, as entrevistas foram realizadas de forma presencial no dia 19 de agosto de 2024, as quais, com a permissão dos dois entrevistados, foram gravadas. O Quadro 3 apresenta as perguntas realizadas durante o processo da entrevista, as quais foram estruturadas para conhecer a gestão de estoque de materiais do setor de PCP da empresa e compreender as principais dificuldades na gestão desse estoque.

Quadro 3 - Roteiro de entrevista semiestruturada

Objetivos específicos (OE)	Perguntas
OE1 - Conhecer a gestão de estoque de materiais da empresa	1. Comente sobre a política de estoque adotada pela empresa.
	2. Como é realizado o controle de estoque de materiais pela empresa?
	3. É realizado inventário físico para comprovar a existência de estoque? Como ocorre?
	4. Como são controladas as perdas no estoque (avaria, quebra, perda...)?
	5. Como é identificada a necessidade de solicitação de estoque de componentes plásticos?
	6. Como o setor de movimentação é informado sobre a necessidade de reabastecimento do estoque de componentes plásticos?
	7. Como é realizada a solicitação do estoque de componentes plásticos?
	8. Há um cronograma de solicitações do estoque de componentes plásticos, indicando a necessidade do setor de movimentação? Comente.
	9. Quantas vezes por semana é realizado o abastecimento do estoque de componentes plásticos? Comente.
	10. Como é realizado o procedimento de recebimento do estoque desse material?
	11. Como é realizada a conferência no procedimento de recebimento do material?
	12. Como é realizada a movimentação do estoque de componentes plásticos?
	13. Como é armazenado o estoque de componentes plásticos?
	14. Esse material possui um fluxo constante de abastecimento na linha de produção? Comente.
OE2 - Compreender as principais dificuldades na gestão de estoque de materiais da empresa	15. Quais as principais dificuldades encontradas na gestão do estoque de componentes plásticos?
	16. Há divergência física no estoque causadas pelo uso de métodos inadequados? Caso não tenha, de que forma o setor de movimentação assegura que não exista divergências?
	17. Quais são as dificuldades encontradas na movimentação desse material?
	18. Há perda de material ocasionada pelo transporte / movimentação inadequada? Comente.
	19. As instalações (estantes e <i>layouts</i>) comportam de forma adequada os materiais estocados? Comente.

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Também foi realizada a observação participante, que envolveu a anotação detalhada dos procedimentos e processos observados, bem como a captura de fotografias do ambiente onde a pesquisadora está inserida como funcionária da empresa. A utilização deste método permitiu registrar aspectos visuais e dinâmicas do ambiente que não poderiam ser totalmente capturados através da entrevista. De acordo com Prodanov (2013), na observação participante o pesquisador se integra ativamente ao grupo ou situação estudada, assumindo parcialmente o papel de membro do grupo.

Além disso, foi realizada pesquisa documental, na qual foram coletados dados internos da empresa, em relatórios e documentos corporativos, como informações do processo produtivo e projeções do estoque. Conforme Gil (2002), esse método utiliza materiais ainda não analisados, permitindo sua interpretação e reelaboração conforme os objetivos do estudo, possibilitando a extração de informações relevantes.

3.5 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

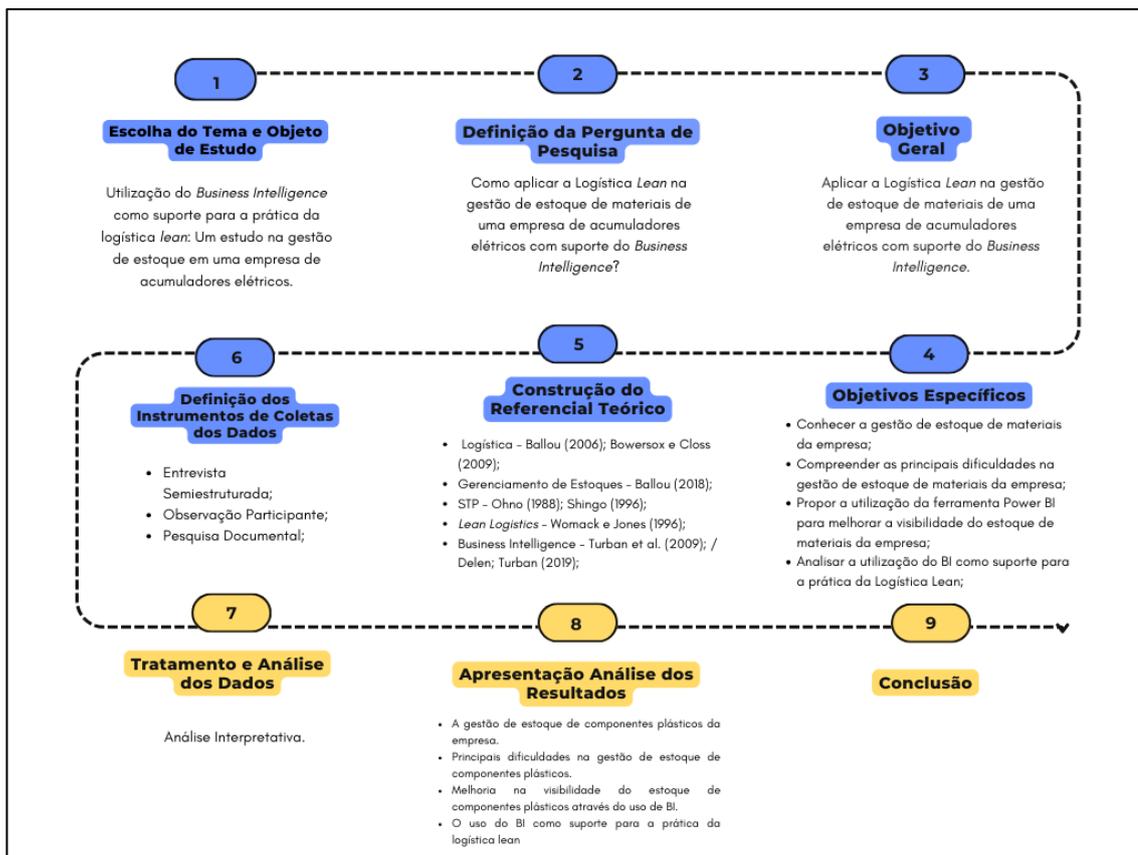
Após a realização das entrevistas, as respostas foram transcritas com o intuito de permitir a análise dos dados obtidos junto aos entrevistados, facilitando um entendimento do tema em questão. Assim, a análise dos dados foi conduzida de maneira qualitativa, por meio da técnica de análise interpretativa.

Segundo Silva e Menezes (2005), a análise interpretativa envolve a interpretação das mensagens dos autores dentro de um contexto filosófico mais amplo, o que inclui a avaliação crítica da coerência, validade, originalidade e profundidade das ideias apresentadas, bem como a formulação de uma apreciação pessoal das conclusões obtidas. Dessa forma, a análise interpretativa permite uma compreensão mais rica e nuançada dos dados coletados.

3.6 ETAPAS DA PESQUISA

Na Figura 3, são evidenciadas as etapas da pesquisa, que incluem a escolha do tema e objeto de estudo, definição da pergunta de pesquisa, bem como dos objetivos da pesquisa, a construção do referencial teórico, a definição dos instrumentos de coleta de dados, o tratamento e a análise dos dados, e a apresentação e análise dos resultados.

Figura 3- Etapas da Pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora (2025)

4 ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, são apresentados os resultados da pesquisa, começando pela descrição da gestão de estoque dos componentes plásticos da empresa e a identificação das suas principais dificuldades, traz, ainda, a exposição de como buscou-se promover a melhoria da visibilidade do estoque de componentes plásticos através do uso do BI. Por fim, são apresentadas as contribuições do uso do BI para a prática da Logística *Lean*.

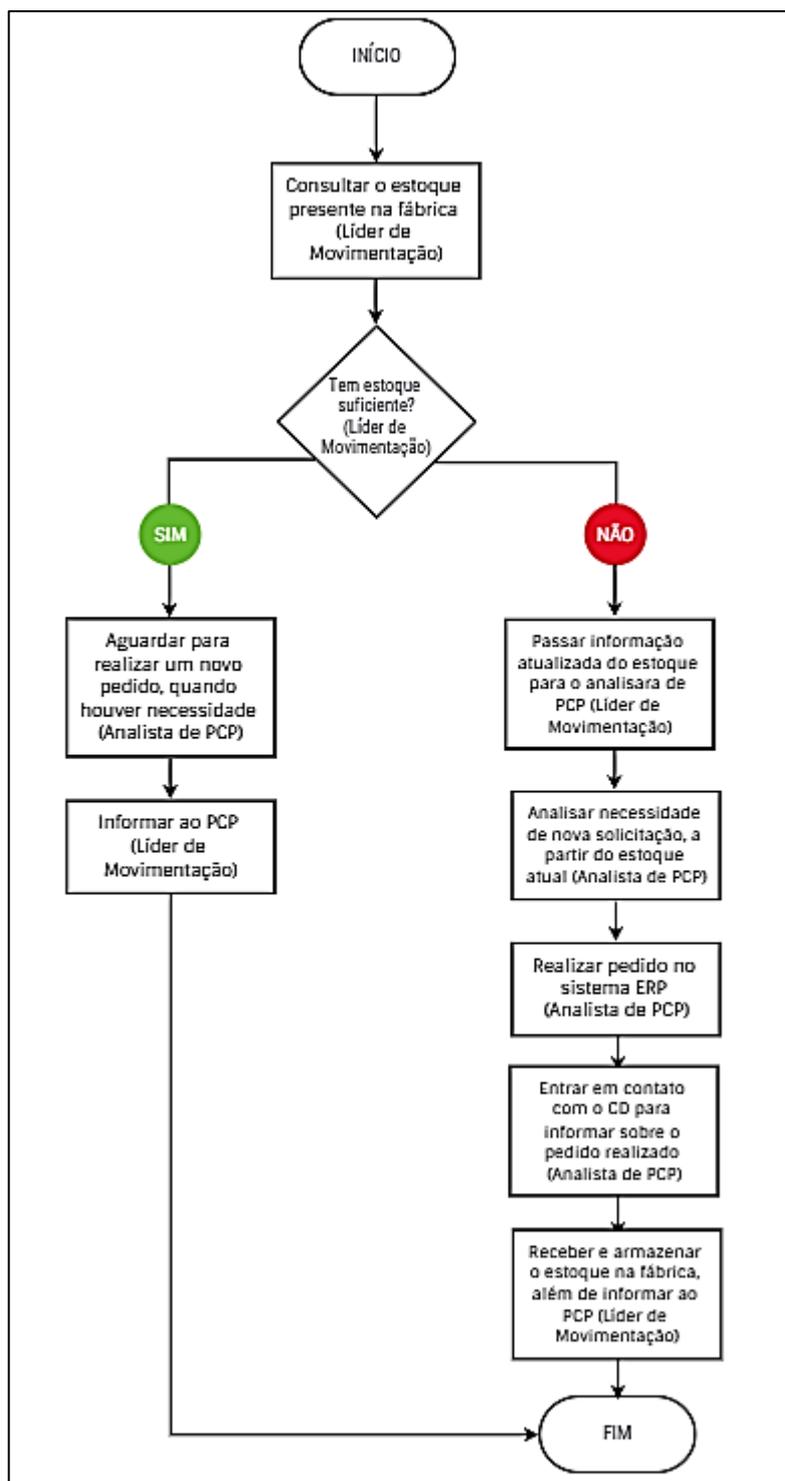
4.1 A GESTÃO DE ESTOQUE DE COMPONENTES PLÁSTICOS DA EMPRESA

A pesquisa ocorreu no setor de PCP da fábrica da empresa, com o objetivo de descrever a gestão de estoque de componentes plásticos, composto por caixas e tampas utilizadas na linha de produção de acumuladores elétricos. A quantidade de itens em estoque é monitorada regularmente pelo setor de PCP, em conjunto com o setor de movimentação, que é responsável pelo abastecimento dos componentes na linha de produção conforme a demanda.

O estoque de componentes plásticos fica alocado no Centro de Distribuição - CD da empresa. Quando o material é direcionado para a fábrica, o setor de movimentação realiza o recebimento e a conferência dos componentes plásticos, garantindo a integridade e a disponibilidade dos materiais para o processo produtivo.

O estoque de componentes plásticos na fábrica é gerenciado de acordo com o processo apresentado na Figura 4. Este fluxograma mostra o processo de solicitação de estoque de componentes na fábrica, desde a verificação da necessidade, realização do pedido, até o armazenamento do material. O objetivo é garantir que os materiais estejam disponíveis no momento certo para a produção, evitando faltas ou excessos.

Figura 4 - Fluxograma da gestão de estoque de componentes plásticos na fábrica



Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Conforme pode-se observar no fluxograma da Figura 4, o líder de logística e movimentação verifica o estoque de componentes plásticos disponível na fábrica, através da contagem física. Se o estoque for suficiente, a informação é direcionada

para o analista de PCP, que fica aguardando surgir necessidade para realizar uma nova solicitação. Mas, caso o nível do estoque esteja baixo, a informação é repassada ao analista de PCP, que avalia a necessidade de reposição. Na sequência, o analista de PCP realiza o pedido no sistema *Enterprise Resource Planning* - ERP (Planejamento de Recursos Empresariais) e entra em contato com o CD, local onde fica armazenado o estoque, para garantir a entrega dentro do prazo. Quando o material chega na fábrica, o líder de logística e movimentação recebe e armazena os componentes plásticos, assegurando a disponibilidade para a produção. Esse processo garante um fluxo eficiente de reposição, evitando atrasos e interrupções.

A Figura 5 apresenta o armazenamento de componentes plásticos na fábrica. Esses componentes são essenciais para o fluxo produtivo da linha de montagem de acumuladores elétricos, pois a sua disponibilidade é fundamental para a continuidade da produção.

Figura 5 - Armazenamento do estoque de componentes plásticos na fábrica



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Sobre a contagem física do estoque na fábrica, o entrevistado 02 (Líder de Logística e Movimentação) comentou:

[...] Realizamos um acompanhamento diário entre o estoque físico e o estoque fornecido pelo ERP. Entendemos que pode haver algumas inconsistências, pois o saldo no sistema pode não refletir o consumo real, já que o apontamento é feito apenas no final da linha. Portanto, a ‘baixa’ dos saldos só ocorre depois que o estoque percorre toda a linha produtiva.

Portanto, atualmente, o sistema ERP, que auxilia no controle do estoque, fornece a quantidade de componentes plásticos disponíveis, mas a contagem do estoque ainda é realizada fisicamente. O sistema só é atualizado no final do processo de produção, quando os operadores registram os dados de produção. No entanto, o

consumo dos componentes plásticos ocorre no início da produção, antes dessa atualização no sistema. Esse atraso na atualização dos dados faz com que não seja possível saber com precisão o saldo real dos componentes plásticos durante o processo produtivo, o que dificulta o acompanhamento correto do consumo desses materiais. Como consequência, é necessário realizar contagens periódicas do estoque de componentes plásticos para garantir que as informações estejam corretas, já que pode haver uma discrepância entre o que foi utilizado na produção e o que está registrado no sistema.

A Figura 6 apresenta a conferência física do estoque de componentes plásticos na fábrica, realizada pelo Líder de Logística e Movimentação:

Figura 6 - Conferência do estoque de componentes plásticos na fábrica



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Com as informações do inventário físico, uma planilha de controle de componentes plásticos é atualizada. Para mostrar o saldo disponível do estoque e o consumo diário. A Figura 7 ilustra o preenchimento da planilha com as informações do inventário físico:

Figura 7- Planilha de controle de estoque de componentes plásticos

Mercado	Descrição	Código	Lote	Quant. Lotes	Peças	Consumo Diário	Dias de Estoque	Pedido	Peças
5AH / 6AH	CAIXA 5	1300280	1200	5	6000	4320	1,4	3	3600
	CAIXA 6	1300070	900	6	5400	4320	1,3	0	0
	TAMPA VCAP	1300990	6960	2	13920	4320	3,2	2	13920
	SOBRE TAMPA T	1300140	10000	1	10000	4320	2,3	1	10000
7AH	CAIXA PP VIRGEM 7AH PRETA	1301190	864	20	17280	1700	10,2	0	0
	TAMPA PP VIRGEM PRETA	1301190	3968	3	11904	1700	7,0	0	0
	CAIXA PP VIRGEM 5AH PRETA	1301195	864	5	4320	-	-	-	-
MTGE	VASO 4MA	1300345	105	8	840	315	2,7	3	315
	VASO 3MA	1300295	125	6	750	375	2,0	3	375
5AH	CAIXA PP 5AH PRETA -NAC	1300986	864	0	0	-	-	0	0
	TAMPA PP PRETA -NAC	1300987	3968	1	3968	-	-	0	0

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

A coluna “Dias de Estoque” indica a quantidade de dias suficiente para o estoque atual suprir o consumo diário da linha de produção. Com a confirmação dos dados e a validação do saldo real, o analista de PCP realiza a solicitação de reposição através do sistema ERP. Essa etapa é crucial para garantir que o estoque esteja alinhado com as necessidades de produção, visto que é importante realizar a solicitação no tempo certo e do item correto para evitar atrasos no abastecimento da linha de produção.

4.2 PRINCIPAIS DIFICULDADES NA GESTÃO DE ESTOQUE DE COMPONENTES PLÁSTICOS

A gestão de estoque de componentes plásticos da empresa enfrenta desafios significativos, principalmente, devido à incompatibilidade entre os dados do sistema ERP e o inventário físico, conforme comentado anteriormente. Essa desconexão gera desperdícios que impactam, conseqüentemente, na eficiência da produção:

- Desperdício de tempo de espera: o desalinhamento entre o sistema ERP e o inventário físico provoca um atraso no processo de reposição de insumos, pois o saldo registrado no ERP não reflete com precisão o estoque real, já que o material pode já ter sido consumido fisicamente, mas o sistema ainda indica que ele está disponível; esse desalinhamento resulta em interrupções na linha de produção, quando a falta de insumos é identificada apenas quando necessita-se do material, gerando tempo de espera para novas aquisições ou reposições;
- Desperdício de movimentação: a ineficiência do sistema ERP em fornecer dados precisos leva a contagens físicas frequentes do estoque, o que exige deslocamentos e esforços adicionais para garantir que o estoque físico seja atualizado corretamente, mesmo com o uso do sistema ERP.

Portanto, as principais dificuldades observadas na gestão de estoque de componentes plásticos da empresa foram:

- Desalinhamento de dados: O ERP não reflete corretamente os níveis de estoque de componentes plásticos consumidos fisicamente, dificultando a sincronização entre o que é registrado no sistema e o que está disponível fisicamente, impactando no planejamento de reposição e na eficiência da produção;

- Necessidade de contagens físicas frequentes: como os dados do sistema não são confiáveis, a equipe realiza contagens físicas a cada dois dias, o que gera desperdício de tempo e de movimentação;
- Falta de dados em tempo real: a empresa não possui um sistema de monitoramento que forneça dados em tempo real sobre o consumo de insumos durante a produção, o que dificulta o controle contínuo do estoque e a sincronização da produção com a demanda, resultando em desorganização e interrupções no fluxo de trabalho.

Segundo o entrevistado 01 (Analista de PCP), a respeito da dificuldade na gestão do estoque comentou que:

[...] Atualmente, a maior dificuldade na gestão do estoque é que, sem um direcionador ou tabela que indique a necessidade, e dependendo apenas do inventário diário da movimentação, precisamos fazer várias comparações para realmente saber o que e quanto solicitar. Isso significa que enfrentamos desafios para manter o estoque equilibrado e atender às demandas de forma eficiente.

Sem um sistema claro para indicar o que e quanto solicitar, surge a necessidade de que os colaboradores precisem realizar movimentações desnecessárias para encontrar materiais ou verificar o *status* do inventário, o que resulta em perda de tempo e energia, que poderia ser evitado com um sistema de controle visual ou a utilização de tecnologia para automatizar a gestão de estoques (SHINGO, 1996).

Complementando, o entrevistado 02 (Líder de Logística e movimentação), comentou que:

[...] Hoje, nossas instalações têm capacidade para comportar os dias de estoque necessários para a produção, e as estantes verticais têm sido bastante úteis na gestão do estoque, facilitando o acesso do empilhador ao material. No entanto, o que realmente falta para nós é uma logística mais *lean*. Precisamos de um fluxo de abastecimento mais eficiente do que o que temos atualmente, para melhorar a agilidade e a gestão do estoque e garantir que o processo seja mais fluido e menos sujeito a atrasos ou desperdícios.

Deste modo, a análise dos desafios na gestão de estoque de componentes plásticos da empresa revela a necessidade de alinhar o sistema ERP com ferramentas que garantam um fluxo contínuo, eliminando gargalos e pausas por falta de insumos, além de aumentar a eficiência e reduzir o tempo de espera.

A integração eficaz e a atualização em tempo real são essenciais para a gestão do estoque e produção. Portanto, investir na sincronização dos sistemas proporciona uma gestão mais eficiente, diminuindo desperdícios e melhorando a resposta às demandas (RAMOS; YAMAGUCHI; COSTA, 2020).

4.3 MELHORIA NA VISIBILIDADE DO ESTOQUE DE COMPONENTES PLÁSTICOS ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE BI

A gestão eficiente de inventário é crucial para a operação de qualquer linha de produção, especialmente quando se trata de componentes críticos (RODRIGUES; OLIVEIRA, 2008). A melhoria proposta neste estudo se deu por meio de uma análise do funcionamento da linha de produção e da forma que ocorria o consumo dos componentes plásticos. Levou-se em consideração os principais desafios enfrentados no acompanhamento do estoque, como os desperdícios de tempo de espera e de movimentação, bem como a falta de dados precisos em tempo real. Dessa forma, a proposta visa resolver as lacunas encontradas e promover maior eficiência e precisão nos processos.

Ao observar o consumo do estoque de componentes plásticos na linha de produção, verificou-se o uso de um sensor, que é utilizado pelo setor de manutenção para monitoramento em tempo real das paradas das máquinas, quebras e outras necessidades. Concluiu-se que esse sensor poderia ser aproveitado também para o acompanhamento do consumo dos componentes plásticos e para a coleta de dados sobre a produção. O sensor é o IOT2050 Siemens, que permite que os dados sejam integrados, facilitando a digitalização da produção, que é apresentado na Figura 8.

Figura 8 - Sensor utilizado na linha de produção

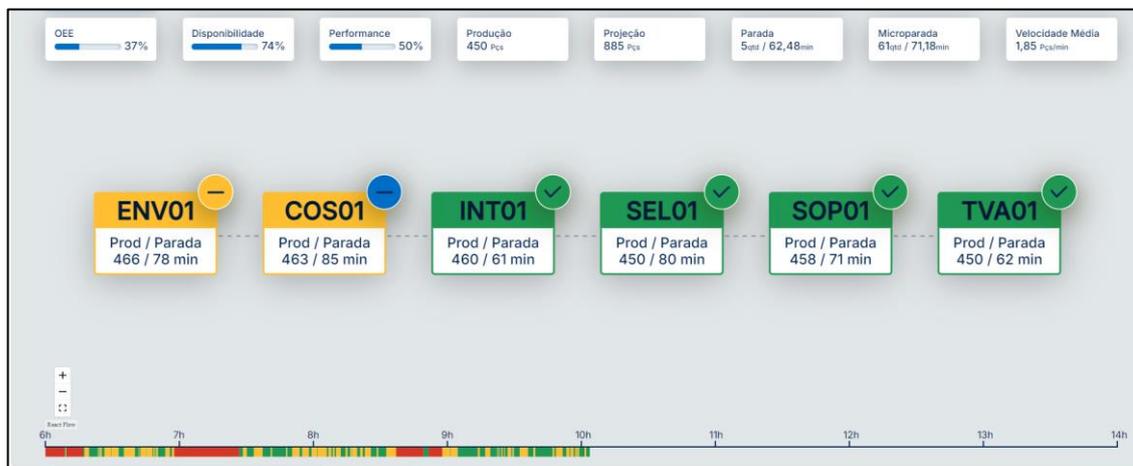


Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Assim, a primeira etapa desta proposta foi a de utilizar os dados de produção digitalizados por meio do sensor para interpretar o consumo de insumos em tempo real. A Figura 9 apresenta o painel de um aplicativo utilizado na empresa com dados exportados através do sensor, são informações detalhadas sobre a produção, incluindo o número de peças fabricadas, as paradas ocorridas, e os tempos de parada e de produção, com atualizações a cada 20 segundos. A ferramenta foi desenvolvida pelo setor de manutenção juntamente com a engenharia de processos, para que fosse

possível identificar paradas de produção. Portanto, como o painel do aplicativo fornece dados atualizados em tempo real sobre a linha de produção, a proposta foi acompanhar o consumo dos componentes plásticos à medida que a produção avança.

Figura 9 - Painel de acompanhamento da produção em tempo real



Fonte: Dados da pesquisa (2024)

A etapa denominada COS01, a qual pode ser verificada na Figura 9, que corresponde à segunda fase da linha de produção, é onde ocorre o consumo dos componentes plásticos. Portanto, nesta fase, os componentes plásticos são utilizados na fabricação, reduzindo o estoque disponível.

Contudo, no sistema ERP, o consumo do estoque de componentes plásticos é registrado somente na sexta etapa da linha de produção, que correspondente à fase TVA01, a qual pode ser verificada na Figura 9. Assim sendo, embora o uso dos componentes ocorra anteriormente, a baixa no saldo do estoque no ERP só é refletida ao final do processo.

Portanto, a forma como os saldos são registrados dificulta a visualização precisa do consumo de componentes plásticos, pois, no sistema ERP, o saldo do estoque permanece inalterado até a última etapa da linha de produção (TVA01), mesmo que o consumo já tenha ocorrido na etapa COS01. Assim, para garantir um controle mais assertivo e um saldo real do estoque, adotou-se a estratégia de subtrair do saldo presente no sistema ERP o que foi efetivamente consumido na linha de produção na etapa COS01. Dessa forma, tornou-se possível obter um saldo mais preciso sem a necessidade de contagem física, aumentando a confiabilidade das informações.

Para tanto, foi proposto o uso da ferramenta Power BI na gestão do estoque de componentes plásticos, o que possibilitou o agrupamento e a análise dos dados de forma mais eficiente. O Power BI foi configurado para combinar o saldo sistêmico

do ERP com a subtração do consumo informado pelo painel de produção em tempo real. Essa integração possibilitou uma visualização mais precisa dos níveis de estoque, permitindo identificar com assertividade a necessidade de reposição.

A alimentação e a integração dos dados no Power BI ocorrem de maneira sistematizada, a partir de duas fontes principais: o sistema ERP e o painel de produção em tempo real. O primeiro passo consiste na geração de um relatório com os dados da produção na etapa COS01, exportado diretamente do painel em tempo real, conforme mostra a Figura 10.

Figura 10 - Relatório com dados da produção

Linha	Máquina	Turno	Produção	Parada	OEE	Data
0008.MONT.UGB02.LIN01	COS01	Turno A	1321	2qtd / 14min	68,07%	07.04.2025

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

O relatório exportado, que está evidenciado na Figura 10, apresenta informações relacionadas à produção (quarta coluna), que indica a quantidade de peças efetivamente fabricadas. Assim, como os componentes plásticos são consumidos nessa etapa da linha, esse número, além da produção realizada, também representa o volume de consumo dos componentes plásticos.

Conforme mencionado anteriormente, embora tenha tido o consumo de componentes plásticos na etapa COS01, o saldo no sistema ERP ainda não é atualizado neste momento do processo. Assim, para obter o saldo real, essa quantidade obtida no relatório deve ser subtraída do saldo que existe no sistema ERP. Dessa forma para alimentar o BI, são utilizadas duas informações: o saldo existente no sistema ERP e a quantidade de peças que foram consumidas e informadas a partir do relatório extraído do painel com a produção em tempo real.

Essas duas informações são alimentadas em uma base de dados, como mostra a Figura 11. A coluna “peças” apresenta o estoque do saldo presente no ERP, já a coluna “consumo atual” mostra o saldo que foi efetivamente consumido até o

momento, segundo o relatório. A última coluna traz o estoque real, que é a subtração do saldo do ERP (estoque) com o consumo atual (quantidade consumida na COS01).

Figura 11 - Base de dados da produção

DESCRIÇÃO	CÓDIGO	LOTE	ESTOQUE / LOTE	PEÇAS	CONSUMO DIÁRIO (META)	COBERTURA	ESTOQUE EM PEDIDO (LOTE)	CONSUMO ATUAL	ESTOQUE	ESTOQUE ATUAL (-ESTOQUE CONSUMO ATUAL)
CAIXA 5AH	13002885	1200	5	2649	4500	0,6	3	1321	4672	3351
CAIXA 6AH	13000736	900	6	5400	3000	1,8	0	0	0	0
TAMPA MOTO VCAP	13009916	6960	2	2649	4500	0,6	2	1321	12592	11271
SOBRE TAMPA T MOTO	13001497	10000	2	5649	4500	1,3	1	1321	13232	11911
CAIXA PP VIRGEM VRLA 7AH NOBREAK PRETA	13011925	864	20	17280	1700	10,2	0	0	0	0
TAMPA PP VIRGEM VRLA AL/NOBREAK PRETA	13011924	3968	3	11904	1700	7,0	0	0	0	0
CAIXA PP VIRGEM VRLA 5AH ALARME PRETA	13011926	864	5	4320			0	0	0	0
VASO 4MA	13003474	105	8	840	315	2,7	3	0	0	0
VASO 3MA	13002954	125	6	750	375	2,0	3	0	0	0

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Assim, por fim, a Figura 12 apresenta o ambiente de gestão de insumos dos componentes plásticos, desenvolvido no Power BI. Após a alimentação dos dados, o BI é atualizado, possibilitando obter uma visão completa dos níveis de estoque e dias de cobertura.

Figura 12 - Gestão de insumos dos componentes plásticos



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Na parte superior esquerda do painel, intitulada “Cobertura dos Itens Pendentes”, é possível acompanhar a cobertura em dias, ou seja, o tempo estimado em que os componentes plásticos permanecerão disponíveis com base no consumo diário. Esse gráfico auxilia o analista a identificar rapidamente os itens que exigem prioridade na reposição.

Já na parte superior direita, sob o título “Consumo Diário (%)”, é apresentado o consumo diário de cada item em relação ao total de peças em estoque. Esse recurso

ajuda a visualizar os insumos que apresentam maior impacto no consumo e, conseqüentemente, maior risco de ruptura.

Na parte inferior, tem uma tabela que apresenta os dados integrados dos componentes plásticos, com código, descrição do item, quantidade em estoque e consumo diário. Essa tabela reforça a análise visual dos gráficos, permitindo a consulta direta e objetiva das informações de cada componente. Portanto, essa integração dos dados permitiu uma gestão mais assertiva, facilitando a tomada de decisão sobre quando solicitar insumos e quanto, garantindo uma produção contínua e sem interrupções.

4.4 UTILIZAÇÃO DO BI COMO SUPORTE PARA A PRÁTICA DA LOGÍSTICA *LEAN*

Segundo Zhou (2012), o objetivo central de uma empresa enxuta é criar um processo produtivo altamente eficiente, capaz de atender à demanda dos clientes com a máxima qualidade e sem desperdícios. O modelo enxuto busca otimizar recursos e tempo, assegurando que a produção seja realizada de maneira fluida, sem excessos ou falhas. De acordo com Primak (2008), as ferramentas de BI permitem organizar, analisar e distribuir informações com agilidade e precisão, otimizando o processo decisório e promovendo maior eficiência operacional.

Assim, a automatização da contagem do estoque de componentes plásticos e o uso do BI, ações propostas neste estudo, são exemplos de como pode-se contribuir para eliminar desperdícios e melhorar a eficiência operacional. A implementação do Power BI na gestão de estoque de componentes plásticos trouxe melhorias significativas para a empresa, especialmente no acompanhamento em tempo real do consumo destes insumos, da disponibilidade de estoque e das demandas de produção. Essa integração tecnológica possibilitou uma visão precisa e transparente dos níveis de estoque, melhorando a tomada de decisões e eliminando a necessidade de processos manuais, como a contagem física frequente.

No contexto *Lean*, Shingo (1996) destaca que um dos desperdícios a ser eliminado é o movimento desnecessário, que se refere às atividades que não agregam valor ao processo, como os deslocamentos excessivos dos trabalhadores. A automação do processo de contagem de estoque de componentes plásticos resultou em uma redução significativa desses movimentos desnecessários. Como resultado, o tempo antes dedicado às atividades de contagem foi realocado para funções mais

estratégicas, como a gestão de materiais e o planejamento da produção, tornando os processos mais ágeis e menos propensos a falhas, contribuindo para a redução de desperdícios relacionados a tempo de espera e movimentação desnecessária e risco de possíveis interrupções na produção.

Ainda segundo Shingo (1996), o desperdício de tempo de espera ocorre quando há lacunas entre as etapas do processo, prejudicando o fluxo contínuo de materiais e informações. Nesse sentido, a melhoria no processo de gestão de estoque dos componentes plásticos também auxiliou na redução de situações de escassez destes insumos e preveniu as paradas de produção por falta destes materiais. Com a visibilidade em tempo real dos níveis de estoque, possibilitou-se a tomada de decisões rápida e precisa, evitando que o processo de produção seja interrompido por falta de componentes plásticos. Esse controle mais eficiente contribuiu para uma continuidade operacional mais fluida, alinhada aos princípios do *Lean*, cujo objetivo é eliminar tempos ociosos e garantir a máxima eficiência (WOMACK; JONES, 2004).

Com a eliminação de gargalos causados por falhas de informação ou atrasos na contagem manual, foi possível melhorar o fluxo contínuo de materiais, garantindo a disponibilidade dos componentes plásticos, sem excessos ou faltas, o que facilitou o equilíbrio entre a produção e a demanda. Essas melhorias não só aumentaram a produtividade, mas também reduziram desperdícios e aprimoraram a precisão do controle de estoque, alinhando a gestão à filosofia *Lean* e às exigências dinâmicas do processo produtivo. Ao integrar ferramentas como o Power BI e a automação da contagem de estoque, a empresa avançou em direção a um modelo de produção mais enxuto, eficiente e ágil, capaz de atender melhor às demandas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo geral aplicar a Logística *Lean* na gestão de estoque de materiais de uma empresa de acumuladores elétricos com suporte do *Business Intelligence*. Para isso, buscou-se conhecer a gestão de estoque de materiais da empresa, especificamente dos componentes plásticos utilizados na linha de produção; compreender as suas principais dificuldades; propor o uso do Power BI para melhorar a visibilidade do estoque de materiais; e, por fim, analisar a utilização do BI como suporte para a prática da Logística *Lean*.

Ao longo da pesquisa, observou-se que a gestão de estoque da empresa era afetada por problemas como: a divergência entre os saldos físicos e os dados do ERP e a necessidade de contagens manuais frequentes. Diante disso, foram evidenciados desperdícios significativos, como tempo de espera e movimentação desnecessária, além de risco de interrupções na produção. A proposta de controle da gestão de estoques através do BI, trouxe maior previsibilidade, permitindo o planejamento adequado das reposições e a redução de falhas e desperdícios no abastecimento da linha.

A pesquisa demonstrou que, por meio do acompanhamento diário dos saldos, do consumo e da cobertura dos estoques, é possível obter melhor visibilidade e segurança na tomada de decisões. A automatização de dados e a visualização por meio de painéis gerenciais contribuem significativamente para reduzir riscos de ruptura da linha de produção e desperdícios, conforme citado anteriormente.

Sob a ótica do *Lean*, o estudo evidenciou que a redução de desperdícios como tempo de espera e movimentação desnecessária, além de possíveis faltas de insumos na linha de produção, foi alcançado por meio da integração entre práticas enxutas e o uso do *Business Intelligence*. O BI, por sua vez, não substitui as práticas *Lean*, mas atua como ferramenta de suporte analítico, permitindo identificar gargalos, antecipar falhas e orientar ações corretivas com base em dados reais e atualizados. Assim, demonstrou-se que a integração entre *Lean* e BI potencializa a melhoria contínua.

Diante disso, entre as principais contribuições do estudo, destaca-se a demonstração prática de como o uso do *Business Intelligence* pode reforçar e operacionalizar os princípios da Logística *Lean*, particularmente no contexto da gestão de estoques. A literatura reconhece ambas as abordagens como eficazes de

forma isolada, mas há ainda poucos estudos que evidenciem sua integração em ambientes produtivos reais, como o realizado neste estudo.

Como contribuição teórica, este estudo colabora para o avanço do conhecimento ao integrar conceitos de *Business Intelligence* e Logística *Lean* em uma aplicação prática no ambiente industrial, ampliando a discussão acadêmica sobre o uso estratégico de dados no apoio à redução de desperdícios, ao propor um modelo aplicável à realidade de empresas que buscam excelência operacional por meio da digitalização e da filosofia enxuta.

Como limitação da pesquisa, ressalta-se que o seu escopo se restringiu exclusivamente aos componentes plásticos, o que, embora tenha possibilitado uma análise específica desse grupo de insumos, impediu uma visão mais ampla da Gestão de Estoque de materiais da empresa. Soma-se a isso o número reduzido de participantes da pesquisa, uma vez que a coleta de dados contou apenas com dois profissionais. Apesar da experiência significativa dos participantes em áreas-chave da gestão de operações, a inclusão de um maior número de colaboradores poderia ter enriquecido a análise dos dados com diferentes pontos de vista.

Para trabalhos futuros, sugere-se a ampliação deste estudo para a gestão de outros tipos de estoque, de forma a consolidar uma abordagem mais completa e integrada do controle de materiais. Além disso, recomenda-se o aprofundamento em estudos que explorem a integração entre *Lean* e BI em diferentes contextos produtivos, incluindo o uso de outras ferramentas tecnológicas, podendo contribuir para a consolidação de modelos mais robustos de gestão operacional, baseados na redução contínua de desperdícios com suporte de tecnologias.

REFERÊNCIAS

ALBERTIN, M. R.; PONTES; H. L. J. **Gestão de processos e técnicas de produção enxuta**. Curitiba: InterSaberes, 2016.

ALVES, J. A.; SANTOS, A. P. Logística lean para redução dos efeitos da variação da demanda no abastecimento de linhas de produção. **Revista eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas**. v. 8, n. 1, p. 53-66, 2013.

ANTUNES JUNIOR, J. A. V. **Sistemas de produção: conceitos e práticas para projetos e gestão da produção enxuta**. Porto Alegre: Bookman, 2011.

ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de Materiais: uma introdução**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ARNOLD, J. R. **Administração de materiais**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

BALLOU, R. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, R. **Logística Empresarial**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

BALLOU, R. **Logística Empresarial: Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física**. São Paulo: Atlas, 2018.

BARRETO, R. **Desenvolvimento de um business intelligence para gestão de estoques**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Transportes e Logística) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Joinville, 2023.

BATISTA, E. O. **Sistemas de informação: o uso consciente da tecnologia para o gerenciamento**. São Paulo: Saraiva, 2012.

BORGES, R. M.; CAMELO, G. R.; COELHO, A. S.; DE SOUZA, R. M. **Logística enxuta: a abordagem Lean na cadeia de suprimentos**. In: XXX Encontro nacional de engenharia de produção, São Carlos, SP, Brasil, 2010.

BORNIA, A. C. **Mensuração das perdas dos processos produtivos: uma abordagem metodológica de controle interno**. 1995. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. **Logística Empresarial: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimentos**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística Empresarial, O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

CARVALHO, D. **Contribuições das práticas de logística reversa para a sustentabilidade: um estudo de caso em uma empresa de Acumuladores Elétricos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2022.

CHING, H. Y. **Gestão de Estoque na Cadeia de Logística Integrada: Supply Chain**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

CHING, H. Y. **Gestão de Estoque na Cadeia de Logística Integrada: Supply Chain**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços**. São Paulo: Pioneira, 1997.

COSTA, R. M. C. *et al.* **Como praticar o 5S na escola**. 2. ed. Belo Horizonte: Littera Maciel, 1996.

CRUZ, D. F.; SAKAYA, A. Y.; FERREIRA, M. G. G.; FORCELLINI, F. A.; ANJOS, S. J. G.; ABREU, A. F.; MIGUEL, P. A. C. Inteligência competitiva em organizações de serviços: uma revisão sistemática da literatura. **Revista de Produção Online**. v. 15, n. 1, p. 50–77, 2015.

DALFORNO, A. J.; PEREIRA, F. A.; FORCELLINI, F. A.; KIPPER, L. M. Value Stream Mapping: a study about the problems and challenges found in the literature from the past 15 years about application of Lean tools. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**. v. 72, n. 5-8, p. 779-790, 2014.

DALFOVO, O.; TAMBORLIN, Norberto. **Gestão organizacional**. 1. ed. Blumenau: Edição do autor, 2010.

DAVID, F. C. O.; REIS, M. A. S.; RIBEIRO, S. Influência de softwares logísticos na logística 4.0: estudo de caso na empresa Jadlog. **Revista de Ciência e Tecnologia Fatec Lins**. São Paulo, v. 6, n. 2, p. 29-42, 2020.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

DIAS, R. S. B. **Lean logistics: abordagem Lean no sistema produtivo de um centro de distribuição**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2017.

ESTEVES, E. F.; MOURA, L. S. **Avaliação de desperdícios e perdas de matéria-prima no processo produtivo de uma fábrica de bebidas**. In: VII SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Rio de Janeiro, 2010.

FLEURY, P. F.; LAVALLE, C. R. **O estágio de desenvolvimento da organização logística em grandes empresas brasileiras**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1995.

FRANCISCHINI, P. G.; GURGEL, F. A. **Administração de Materiais e do Patrimônio**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GARRIDO, J. **Como a metodologia LEAN contribui para a melhoria dos indicadores de gestão logísticos internos**. Dissertação para Mestrado (Mestrado em Ciências Empresarial em Gestão de Logística) - Escola Superior de Ciências Empresariais, Setúbal, 2016.

GIL, A. C. 1946- **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRANT, D. B. **Gestão de Logística e Cadeia de Suprimentos**. 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

GUEDES, S. **Lean Management na Efacec**. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão) – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2008.

JONES, D., MITCHELL, A. **Lean Thinking for the NHS**. London: NHS Confederation; 2006.

KING, A. A.; LENOX, Michael J. Lean and green? An empirical examination of the relationship between lean production and environmental performance. **Production and Operations Management**, v. 10, n. 3, p. 244-256, 2001.

LAZZAROTTO, E. **O desempenho da manufatura enxuta: o caso da empresa Ognibene, nas unidades de Caxias do Sul - Brasil e Reggio Emília – Itália**. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade de Caxias do Sul, 2010.

LIKER, J. K. **O Modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LIKER, J. K. **The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer**. New York: McGraw Hill, 2004.

MARTINS, P. G.; ALT, P. C. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2009.

MICROSOFT. **O que é o Power BI?**. 2024. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/pt-br/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>. Acesso em: 14 jun. 2025.

MONDEN Y. **Sistema Toyota de Produção**. São Paulo: IMAM, 1984.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

MOURA. **Jornada ESG: Moura consolida trajetória de compromisso com a sociedade**, 2023. Disponível em: <https://www.moura.com.br/blog/jornada-esg>. Acesso em: 19 Jan. 2025.

MUSZINSKI, A. A.; BERTAGNOLLI, S. de C. **Business Intelligence: um sistema de apoio a decisões gerenciais**. Centro Universitário Ritter dos Reis: Porto Alegre, 2009.

NAKAGAWA, M. **Gestão estratégica de custos: conceitos, sistemas e implementação.** São Paulo: Atlas, 1993.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção.** Porto Alegre: Bookman, 1997.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala.** Porto Alegre: Bookman, 1988.

OSADA, T. **5S's: cinco pontos-chaves para o ambiente da qualidade total.** 3. ed. São Paulo: IMAM, 1992.

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

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços.** Curitiba: Unicenp, 2007.

PEREIRA, K. C.; BARBOSA, M. L. B.; SANTOS, A. G.; FONSECA JR, L. A. Aplicação do business intelligence para gerenciamento e controle de estoque. **Brazilian Journal of Production Engineering**, São Mateus, Espírito Santo, Brazil, v. 9, n. 5, p. 01–08, 2023.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

PRIMAK, F. V. S. **Decisões com B.I. (Business Intelligence).** 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2008.

PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAMOS, N. K.; YAMAGUCHI, C. K.; COSTA, U. M. DA. Tecnologia da informação e gestão do conhecimento: estratégia de competitividade nas organizações. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 144–161, 2020.

RIBEIRO, H. **Como formar a cultura do 5S na empresa – Volume 2 Série 5S – Ou você implanta, ou você implanta!** São Caetano do Sul: PDCA Editora, 2015.

RODRIGUES C. C. P.; OLIVEIRA J. O. **Um Estudo Sobre a Gestão de Estoques Intermediários em Uma Empresa Brasileira de Manufatura de Produtos à Base de Papel.** In: IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Niterói, RJ, 2008.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício.** São Paulo: Lean Institute Brasil, 1999.

SALES, P. Baterias Moura: a saga de uma empresa pernambucana. In: GUIMARÃES, Paulo Ferraz. *et al.* (Org.). **Um olhar territorial para o desenvolvimento:** Nordeste. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2014. p. 453-463.

SANTOS, M. Y.; RAMOS, I. **Business Intelligence: Tecnologias da informação na gestão de conhecimento**. Lisboa: FCA-Editora de Informática, 2006.

SHAH, R.; WARD, P. T. Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. **Journal of Operations Management**, v. 21, n. 2, p. 129-149, 2003.

SHARDA, R., DELEN, D. E; TURBAN, E. **Business Intelligence e Análise de dados para gestão do negócio**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de produção do ponto de vista da Engenharia de Produção**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, G. O.; TRINDADE, G. M. O uso do Business Intelligence e do Enterprise Resources Planning como ferramentas na formulação da tomada de decisão para inovação e mudanças nas organizações. **Revista Eletrônica de Administração e Sustentabilidade Empresarial**. v. 9, n. 7, p. 1605–1613, 2023.

SILVA, J.B; ANASTÁCIO, F.A.M. Método Kanban como Ferramenta de Controle de Gestão. v.13. **Revista multidisciplinar e psicologia**, v.13, n.43, p. 1018- 1027, 2019.

SLACK, N. *et al.* **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

TEO, T. S.; CHOO, W. Y. Assessing the impact of using the internet for competitive intelligence. **Information & Management**, [s.l.], v. 39, n. 1, p. 67-83, 2001.

THIOLLENT, Michel J. M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986.

TURBAN, E. *et al.* **Business Intelligence: Um enfoque gerencial para a inteligência do negócio**. Porto Alegre: Bookman (Artmed), 2009.

VAZ, P. J. A. **A Metodologia Lean e o seu Impacto na Produção Sustentável**. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Universidade de Coimbra, Portugal, 2014.

VERGARA. S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 4. ed. São Paulo: Atlas. 2003.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROSS, D. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

WOMACK, J.; JONES, D.; DANIELS, T. **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation**. New York: Simon & Schuster, 1996.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T. **A mentalidade enxuta nas empresas - elimine o desperdício e crie riqueza**. 8. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

ZHOU, B. Lean principles, practices, and impacts: a study on small and medium-sized enterprises (SMEs). **Annals of Operations Research**, v. 241, n.1-2, p. 457-474, 2012.