



Mateus Rufino De Almeida

**PROPOSTA DE OTIMIZAÇÃO DA ÁREA DE RECEBIMENTO DE UMA EMPRESA
METALMECÂNICA**

Horizontina - RS

2024

Mateus Rufino De Almeida

**PROPOSTA DE OTIMIZAÇÃO DA ÁREA DE RECEBIMENTO DE UMA EMPRESA
METALMECÂNICA**

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Engenharia de Produção na Faculdade Horizontina, sob a orientação da Prof^a. Ma. Eliane Garlet.

Horizontina - RS

2024

FAHOR - FACULDADE HORIZONTINA
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o trabalho final de curso

**“Proposta de otimização da área de recebimento de uma empresa
Metalmeccânica”**

Elaborada por:
Mateus Rufino De Almeida

Como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia de Produção

Aprovado em: 03/12/2024
Pela Comissão Examinadora

Mestra. Eliane Garlet
Presidente da Comissão Examinadora - Orientadora

Mestra. Francine centenaro Gomes
FAHOR – Faculdade Horizontina

Mestra. Ivete Ruppenthal Ebrin
FAHOR – Faculdade Horizontina

Horizontina - RS
2024

À minha família, por acreditar em minha capacidade. Com todo o amor e gratidão ao meu Pai, que lá no início sempre me incentivou a buscar o estudo, para ser alguém melhor no futuro.

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para que eu tivesse forças para continuar e seguir firme pelos objetivos traçados. Agradeço também a professora Eliane, por todo o apoio e dedicação ao longo do tempo.

“Há momentos na vida em que fica tão agitado que o tempo se torna um borrão. Mantenha a calma e nunca desista”.

(John Cenna)

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo propor a otimização da área de recebimento de uma empresa metalmecânica. Diante disto, buscou responder à pergunta que deu embasamento para a pesquisa: Como a reorganização do espaço de armazenamento de embalagens pode melhorar a eficiência operacional e a satisfação dos colaboradores, reduzindo os tempos de espera? Este trabalho se justifica por demonstrar que é possível reduzir os tempos de movimentos reorganizando os processos e com isto, proporcionando um trabalho mais prático e eficaz. A metodologia se caracterizou como um estudo de caso, com caráter bibliográfico e método hipotético-dedutivo. Como método de abordagem utilizou-se dos métodos qualitativo e quantitativo para analisar as sugestões. Quanto aos objetivos, estes foram exploratórios e descritivos e quanto as técnicas de coleta de dados, foram realizadas por meio de observações, entrevistas não estruturadas e pesquisa bibliográfica. Foram realizadas observações do processo para identificar problemas, posteriormente, foram coletados os dados referentes aos tempos perdidos no processo. Com a coleta realizada, foram levantadas propostas para minimizar estas perdas com o objetivo de melhorar o processo e torná-lo mais eficaz. Foram apresentadas quatro propostas que trariam resultados positivos para o foco do estudo, tornando-se os principais resultados. A primeira foi a reorganização da área de recebimento, o que possibilitará uma redução de 50% no tempo gasto com movimentações desnecessárias. Além disso, estima-se uma redução de 60% nos acessos realizados pelos colaboradores na área de recebimento, ao implantar um sistema de carrinhos que alocam embalagens com peças, entregando-as diretamente nos postos dos operadores de produção. Também foi sugerida a disponibilização de uma empilhadeira elétrica na área de recebimento, bem como um local adequado para a mesma, permitindo que os operadores de produção possam coletar seus materiais sem longas esperas. Essas melhorias possibilitam um ambiente de trabalho mais organizado, com fluxos mais ágeis e eficientes, oferecendo aos colaboradores mais tempo para realizar outras atividades e proporcionando à empresa um processo mais limpo, eficaz e padronizado.

Palavras-chave: Otimização da área de recebimento. Redução nos tempos de movimentação. Redução dos tempos de espera.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Conectividade da logística empresarial.....	14
Figura 2 - Representação da cadeia de suprimentos.....	15
Figura 3 - Processo de armazenagem	16
Figura 4 - Os 8 desperdícios do <i>Lean Manufacturing</i>	18
Figura 5 - Representação do Programa 5S.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 6 - Fluxograma das atividades	26
Figura 7 - Fluxograma de processos produtivos	29
Figura 8 - Fluxograma de movimentação do colaborador	30
Figura 9 - Recebimento do caminhão e movimentações do colaborador.....	31
Figura 10 - Empilhadeira motriz utilizada pelo colaborador.....	32
Figura 11 - Fluxograma do recebimento e processos	33
Figura 12 -Área de recebimento atual	34
Figura 13 - Acúmulo de materiais na área de recebimento	36
Figura 14 - Disposição de materiais que geram movimentações desnecessárias	36
Figura 15 - Teste de reorganização da área de recebimento.....	38
Figura 16 - Empilhadeira elétrica.....	40
Figura 17 - Área de estacionamento da empilhadeira elétrica	41
Figura 18 - Modelo de carro <i>TiltRack</i>	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tempos de movimentações atuais	35
Tabela 2 - Tempos de movimentações com a proposta aplicada	39
Tabela 3 - Custos com a aquisição dos <i>TiltRack</i>	42

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 TEMA	11
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	11
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA	11
1.4 HIPÓTESES.....	12
1.5 JUSTIFICATIVA	12
1.6 OBJETIVOS	13
1.6.1 Objetivo geral	13
1.6.2 Objetivos específicos.....	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1 LOGÍSTICA EMPRESARIAL.....	14
2.2 CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	15
2.3 ARMAZENAGEM	16
2.4 MOVIMENTAÇÃO	17
2.5 LEAN MANUFACTURING.....	17
2.6 PROGRAMA 5S	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
2.7 ESTUDO DE TEMPOS E MOVIMENTOS.....	21
3 METODOLOGIA	23
3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS.....	23
3.1.1 Método de abordagem	23
3.1.2 Quanto aos objetivos.....	24
3.1.3 Métodos de procedimentos técnicos	25
3.1.4 Técnicas de coletas de dados.....	25
3.1.5 Técnicas de análise de dados.....	27
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	28
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	28
4.2 ÁREA DE RECEBIMENTO	28
4.2.1 ANÁLISE DOS DADOS	37
4.3 SUGESTÕES DE MELHORIA	38
4.3.1 BENEFÍCIOS DAS PROPOSTAS	43
CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS.....	48

1 INTRODUÇÃO

O mercado está cada dia mais competitivo e exige que as empresas procurem novas formas de se destacar, voltando-se para todas as atividades a serem desempenhadas e procurando novos meios para torna-las mais práticas e com maior qualidade. Nesta disputa em busca de diferenciais competitivos, ter um gerenciamento de armazenagem eficiente é essencial, sem isso a empresa não consegue se manter competitiva por muito tempo.

Neste sentido, manter um ambiente organizado é fundamental não apenas para melhorar a produtividade, mas também para que este local apresente uma visão de organização e limpeza. Há oportunidades excelentes em toda a parte, mas às vezes precisa mudar e alterar a perspectiva para poder identificar completamente o que está à disposição.

O primeiro passo em um projeto é organizar o ambiente e após isto, começar a avaliar o local com uma visão crítica e eliminar o que é desnecessário. Analisando assim, o que será de fato utilizado no momento da execução, removendo possíveis obstáculos que possam afetar na atividade desenvolvida, com isto, possibilitando mais mobilidade para os seus colaboradores dentro de suas áreas (Grant, 2013).

Neste contexto, a empresa estudada é do ramo metalmecânico e possui uma área de recebimento de materiais, onde a mesma não está sendo utilizada de forma adequada. Os tempos de movimentos ali utilizados, estão sendo gastos desnecessariamente, afetando o trabalho do colaborador e causando sobrecarga em alguns momentos.

Diante disto, foi necessário analisar como estão disponibilizados os produtos nesta área de recebimento, assim como os tempos que os colaboradores perdiam nessas movimentações, a fim de otimizar os processos e oportunizar a melhoria. A importância deste trabalho para a empresa pesquisada foi propor mudanças e melhorias neste processo, tendo como propósito a otimização da área de recebimento e possibilitando ao colaborador uma forma mais rápida e prática para realizar a coleta do material.

O presente trabalho tem como objetivo a otimização da área de recebimento de uma empresa metalmecânica, minimizando desta forma, as perdas com movimentações e tempo. Com isso, proporcionando para empresa, um processo mais prático, assim como um ambiente com mais disponibilidade e organização.

1.1 TEMA

O tema do presente trabalho foi propor a otimização da área de recebimento de uma empresa metalmecânica, buscando melhorar a organização e eliminar desperdícios com movimentação.

1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

O estudo se delimita na busca de dados e análise de alternativas relacionada a otimização da área de recebimento de uma empresa metalmecânica, localizada na região Noroeste do estado do Rio Grande do Sul, buscando uma organização mais adequada para o local, reduzindo assim os desperdícios com movimentações desnecessárias e perdas com tempos no processo. Por ser um problema específico desta área, os demais setores da empresa não foram analisados neste estudo. O estudo, bem como a coleta de dados, foi realizado entre os meses de julho e agosto deste ano.

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

A organização da área de recebimento atual da empresa estudada não possibilita uma rápida movimentação dos materiais, e os tempos perdidos estão influenciando de forma negativa nas demais atividades do colaborador. Desta forma, acaba atrasando outros processos da linha de produção, gerando gargalos nas atividades, o que pode interferir nos resultados no final do dia.

Constatou-se também uma dificuldade em acessar as embalagens armazenadas na área, pois atualmente as mesmas são apenas deixadas sem ter uma devida atenção em sua disponibilidade no local, ficando assim uma na frente da outra. Por conta disto, o colaborador acaba perdendo tempo em movimentações desnecessárias para conseguir localizar e coletar uma embalagem devido à falta de organização.

Diante do contexto apresentado, definiu-se para o presente trabalho o seguinte problema de pesquisa: Como a reorganização do espaço de armazenamento de embalagens pode melhorar a eficiência operacional e a satisfação dos colaboradores reduzindo os tempos de espera?

1.4 HIPÓTESES

Com base nos dados apontados no problema de pesquisa, foram elaboradas as seguintes hipóteses:

- A proposta de reorganização da área de recebimento proporcionará em médio prazo um processo mais rápido e eficaz, reduzindo o tempo de movimentação em 50%;
- A reorganização da área de recebimento proporcionará a melhora na disponibilização do material gerando uma padronização no armazenamento de materiais.

1.5 JUSTIFICATIVA

Atualmente as empresas vem buscando melhorar o seu processo produtivo, no intuito de se manter competitiva no mercado e ter um diferencial em relação ao seu concorrente. Com um processo produtivo mais eficaz, os benefícios surgem não apenas para a empresa, mas sim, para todo o contexto da produção. Com isso, gerando processos otimizados e evitando perdas desnecessárias, o ganho acaba sendo no conjunto como um todo.

Tendo uma área organizada e com fácil acesso, as atividades se desenvolvem naturalmente e o processo flui de forma constante. Assim como o tempo gasto com movimentação dos materiais fica menor e mais eficaz, proporcionando ao colaborador um fluxo mais confortável e de fácil controle, proporcionando um tempo maior para realizar suas atividades rotineiras, evitando problemas com estresse e sobrecarga.

Por meio disso, optou-se por uma análise do ambiente de armazenagem das embalagens recebidas em uma área específica, realizando assim um estudo para melhor readequá-la para tornar a movimentação destas embalagens mais prática. E junto disto, calcular o tempo que antes era perdido na movimentação e o quanto pode ser melhorado, tornando o processo mais rápido e eficaz.

Tendo como base os conceitos do *Lean Manufacturing*, buscou-se meios para otimizar o processo, minimizando ao máximo os desperdícios do mesmo, melhorando a qualidade na entrega e aumentando a velocidade no processo. Ao reduzir o tempo gasto com atividades desnecessárias, proporciona assim uma melhor gestão para empresa, que tem seu colaborador desempenhando suas atividades de forma a entregar o material mais rápido e com maior qualidade. Ainda, gera aos colaboradores

um melhor controle sobre suas atividades e afazeres, além de que, ele pode atender outra demanda neste período.

Aos recebedores do material, proporciona receber o mesmo no momento exato de sua necessidade, evitando assim possíveis paradas por falta de material, ou por conta de gargalos. Assim como, o ambiente de trabalho fica mais interativo entre os trabalhadores, minimizando possíveis problemas com estresse e atrasos com entrega.

1.6 OBJETIVOS

Com base no que foi exposto, foram desenvolvidos os seguintes objetivos, geral e específicos, que conduziram o desenvolvimento deste estudo.

1.6.1 Objetivo geral

Propor estratégias de otimização da área de recebimento de uma empresa metalmecânica, visando a redução nos tempos de espera e melhorias nos processos de movimentações.

1.6.2 Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral, foram elaborados os seguintes objetivos específicos:

- Realizar o mapeamento do processo da área de recebimento, visando a compreensão dos fluxos e identificando possíveis ineficiências;
- Monitorar a frequência com que o colaborador necessita operar na área;
- Identificar o tempo gasto com as movimentações dos materiais disponibilizados na área de recebimento;
- Detectar possíveis melhorias nas condições de armazenamento de materiais na área;
- Realizar testes de validação das propostas;
- Identificar os benefícios entre o estado atual e a proposta de otimização.

2 REVISÃO DA LITERATURA

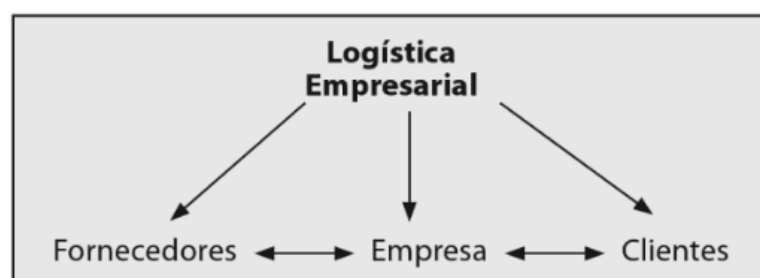
Neste capítulo são apresentados os principais temas que nortearam a construção deste trabalho. Onde neste serão abordados alguns assuntos relevantes a logística e seus processos, assim como, algumas ferramentas que ajudaram no decorrer da estruturação da proposta.

2.1 LOGÍSTICA EMPRESARIAL

Segundo Ballou (2009), foi após a Segunda Guerra Mundial que surgiu a ideia de logística empresarial, desenvolvida com alterações nos padrões e exigências dos consumidores por redução nos custos. Neste contexto, a logística está relacionada a um conjunto de atividades, abrangendo todas as etapas da cadeia, ou seja, administração de materiais, distribuição física e, também, a área de produção, tornando a competitividade das empresas ainda mais acirrada (Vieira, 2009).

O seu papel é de coordenação e integração de todos os agentes e atividades, incluindo entre eles o transporte, a armazenagem, a movimentação e serviços, através do fluxo ágil e eficiente. A finalidade principal é agregar valor aos produtos e serviços na visão dos clientes ou consumidores, e só obterão isto quando e onde puderem consumi-los (Vieira, 2009). A Figura 1 representa a conexão entre a logística empresarial, fornecedores, empresa e clientes.

Figura 1 - Conectividade da logística empresarial



Fonte: Buller (2012, p.23).

Desta forma, a logística empresarial apresenta-se como um dos processos necessários para colocar os produtos ou serviços certos no lugar certo, no momento certo, e nas condições desejadas. E ao mesmo tempo, dando a melhor contribuição possível para a empresa, oferecendo assim, um certo valor tanto para o cliente, quanto para os fornecedores, funcionários, sociedade e meio ambiente (Ballou, 2006).

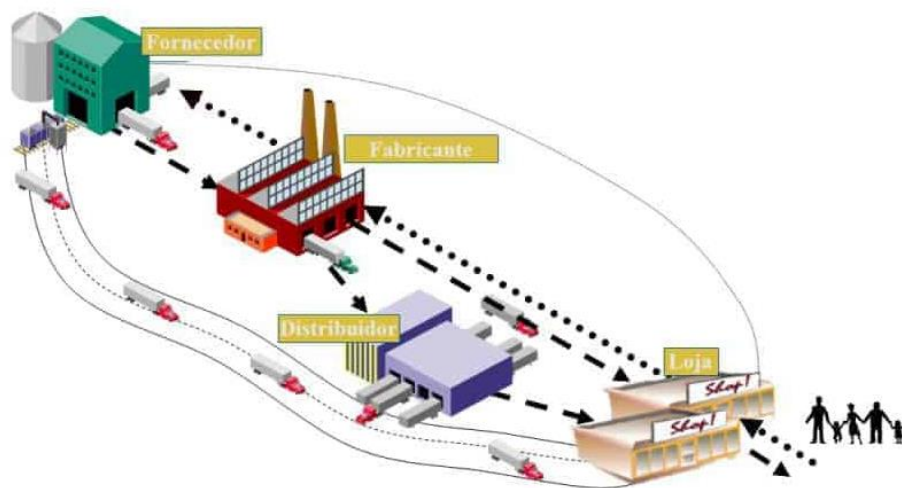
2.2 CADEIA DE SUPRIMENTOS

A cadeia de suprimentos é considerada uma sucessão de processos, ou seja, manuseios, movimentações, transportes e armazenagens, pelos quais o produto passa desde a matéria-prima, até chegar ao consumidor final. A eficiência da cadeia de suprimentos pode ter um impacto significativo na competitividade de uma empresa, podendo levar a uma redução de custos operacionais aumentando a velocidade de entrega (Vieira, 2009).

O gerenciamento da cadeia de suprimentos, é a integração dessas atividades, mediante relacionamentos aperfeiçoados com o objetivo de conquistar uma vantagem competitiva sustentável. É importante destacar que o gerenciamento da cadeia de suprimentos trata da coordenação do fluxo de produtos ao longo de suas funções (Ballou, 2006).

A atuação em cadeias promove elevação da competitividade das organizações participantes, na medida em que existem ganhos tangíveis e sensíveis em toda sua extensão. Sendo assim, exige uma maior transparência e sustentabilidade, como adoção de novas tecnologias, para otimizar operações e responder ao mercado (Buller, 2012). A Figura 2 é uma representação do funcionamento da cadeia de suprimentos.

Figura 2 - Representação da cadeia de suprimentos



Fonte: Hoinaski (2017, p.1).

Por fim, segundo Buller (2012), a logística é parte da estratégia competitiva, pois não apenas fortalece a atuação de uma organização com os seus clientes e sua base de fornecedores, como também promove conjuntos competitivos mais

abrangentes, garantindo que os produtos certos estejam no lugar certo, na quantidade certa e no momento certo de forma eficiente e econômica.

2.3 ARMAZENAGEM

A armazenagem é a administração do espaço necessário para receber, movimentar e manter os estoques. Tem como atividades principais o recebimento, a estocagem e a expedição de matérias-primas e produtos aos seus locais de destino, sendo um componente crítico da cadeia de suprimentos, pois impacta diretamente a eficiência operacional (Paoleschi, 2014). Na Figura 3 pode-se observar um breve exemplo de como funciona o processo de armazenagem.

Figura 3 - Processo de armazenagem



Fonte: Cargo (2017).

Seus principais objetivos estão voltados em melhorar o aproveitamento do espaço físico, diminuir o índice de perda por avaria, aumentar a facilidade na movimentação dos materiais, buscando a redução de custos e melhorando a eficiência no atendimento. É importante manter o estoque mínimo afim de suprir as necessidades em casos de atrasos de materiais, mas de modo que não atrapalhe o fluxo e sobrecarregue o espaço (Paoleschi, 2014).

Quando integrados de maneira eficaz às operações logísticas de uma empresa, o armazenamento, o manuseio de materiais e a embalagem, facilitam a velocidade e a agilidade no fluxo de produtos por todo o sistema. Desta forma, proporciona aos trabalhadores gerenciar as suas atividades trazendo praticidade e versatilidade em suas atividades (Bowersox; Closs e Cooper; 2014).

2.4 MOVIMENTAÇÃO

A movimentação de mercadorias desde os tempos antigos sempre foi de extrema importância, fosse para carregar mercadorias de produtos que seriam usados para troca, ou para os próprios trabalhadores da época que utilizavam apenas de força bruta para realizar as atividades (Milan, 2011). Com a evolução, muitos equipamentos foram desenvolvidos em prol de tentar minimizar os problemas acumulados por conta do trabalho braçal. Até nos dias atuais muitas máquinas e equipamentos foram desenvolvidos para facilitar a movimentação e agilizar cada vez mais este processo (Alves, 2021).

Neste contexto, nos dias atuais tem-se, por exemplo, empilhadeira, que é um equipamento de grande versatilidade para receber e armazenar os produtos de forma prática e eficaz. Atualmente, tem-se no mercado diversos modelos disponíveis, cada um apresentando seus diferenciais para atender as necessidades da empresa, cabendo a ela verificar quais os investimentos disponíveis para então tomar a decisão de qual se encaixa melhor a sua demanda (Milan, 2011).

Por sua vez, a empilhadeira traz algumas vantagens como, rapidez, versatilidade e potencialização. Como ponto negativo, observa-se que é um equipamento com preço não tão acessível e que requer um piso mais uniforme, assim como a disponibilização de espaço para seu manuseio. Outro ponto importante, é que o operador deverá ter o treinamento adequado para poder operar o equipamento de forma segura e com os equipamentos de proteção adequados (Alves, 2021).

Por fim, percebe-se que a movimentação é indiscutivelmente necessária em qualquer área fabril, sendo responsável por todo e qualquer movimento de mercadoria, seja ela interna ou externa, de produtos ou insumos utilizados em produção. Desta forma, proporcionando benefícios para a empresa, que terá um processo mais rápido, e seu colaborador conseguirá desempenhar suas atividades de forma prática e sem necessidade de esforço físico (Paoleschi, 2019).

2.5 LEAN MANUFACTURING

O *Lean Manufacturing* é um sistema de produção desenvolvido pela Toyota. O mesmo se baseia na redução de desperdícios, considerando todas as atividades que não agregam nenhum valor para o cliente (Balardim, 2019). Seu principal objetivo é a

redução de custo de produção, ou seja, quanto menor for o custo para a produção ou desenvolvimento do produto final, maior será o lucro (Balardim, 2019).

O *Lean* é uma filosofia que deveria ser incorporada na cultura organizacional, o que implicaria em criar processos para identificar continuamente oportunidades para enxugar os desperdícios. Com isto, melhora a agilidade na produção, e a partir disto, encontrando uma maior capacidade de entrega e desenvolvimento das atividades (Balardim, 2019). Na Figura 4 pode-se observar os 8 desperdícios do *Lean Manufacturing*.

Figura 4 - Os 8 desperdícios do *Lean Manufacturing*



Fonte: Accept (2019).

Segundo Denis (2011) os 8 desperdícios do *Lean Manufacturing* são classificados como:

- **Movimentação:** Um movimento humano ergonomicamente desperdiçado poderá ser por conta de uma má organização da área de trabalho, podendo afetar a qualidade, produtividade e a segurança. Um movimento de desperdício mecânico pode ocorrer quando a máquina está longe desnecessariamente da peça;
- **Espera:** Pode ocorrer quando o colaborador deve esperar a peça chegar até a sua área de trabalho, ou por uma parada de produção até que o problema seja resolvido. Desta forma, acaba aumentando o tempo em relação ao pedido do cliente e a entrega do mesmo, aumentando consequentemente o tempo de processamento;

- Transporte: Ocorre quando o *layout* da fábrica está ineficiente, seja pelo equipamento ser maior ou pela produção em lotes. Existe também o transporte por trabalhador, quando o mesmo deve se deslocar com o material ou produto para outra área para então dar sequência em sua atividade;
- Defeitos e retrabalho: Acontece quando é feito um produto, e após pronto, deve ser feito algum conserto por conta de algum defeito aparente. Com isto, gerando gastos desnecessários que poderiam ser evitados na produção se a mesma fosse feita corretamente;
- Excesso de processamento: Causado pela própria empresa, quando não se tem um cuidado maior com os tempos previstos de produção e por conta disto, acabam por produzir mais que o necessário;
- Estoque: Geralmente é causado quando uma empresa tem sua estrutura de produção na manufatura empurrada, ou seja, ela faz a produção dos seus itens independente do movimento do mercado. Por conta disto, pode ocorrer uma super lotação do estoque devido a super produção nas linhas de trabalho;
- Excesso de produção: Ocorre quando a empresa produz um produto final além do necessário, podendo estes não serem adquiridos por clientes futuramente, causando problemas de gastos excessivos e desnecessários com mão de obra, matéria prima e depósitos;
- Intelectual: Este tipo de desperdício, ocorre quando se tem uma falta de comunicação entre as partes interessadas. Dentro de uma empresa ela pode ser vertical, horizontal ou temporária, minimizando possíveis ideias e fluxo de conhecimento podendo criar frustrações.

Com o passar dos anos mais empresas estão implementando o sistema *Lean*. No entanto, deve-se reiterar que isto não é um processo tão simples, pois vai proporcionar uma mudança de cultura da organização e por conta disto, pode haver alguns desafios, podendo enfrentar alguma resistência por parte dos colaboradores, assim como falta de alinhamentos entre lideranças (Werkema, 2011).

2.6 MELHORIA CONTÍNUA

Com o mercado cada vez mais competitivo, as organizações buscam se destacar frente aos concorrentes, utilizando ferramentas que promovam a melhoria contínua de seus processos. Desta forma, oferecendo produtos e serviços de alta qualidade, sempre alinhados às necessidades e expectativas (Oliani; Paschoalino; Oliveira, 2016).

A melhoria contínua é uma estratégia de gestão empresarial focada no aprimoramento constante de produtos, serviços e processos dentro de uma organização. Seu objetivo é melhorar os resultados ao identificar e eliminar desperdícios e ineficiências, o que contribui para a redução de custos e o aumento da qualidade de seus produtos (Gonzalez; Martins, 2011).

Além de aprimorar a qualidade e a eficiência, o processo de melhoria contínua também leva em conta os resultados de negócios, a estratégia organizacional e o fortalecimento do relacionamento com fornecedores e seus clientes. Com isto, a ferramenta apresenta algumas vantagens importantes para a sua implementação conforme citado por (Carvalho, 2021), estas são caracterizadas como:

- Aumenta a eficiência e reduz custos: Identificando e eliminando ineficiências nos processos, a produtividade melhora e os custos diminuem significativamente;
- Melhora a qualidade: Ao abordar problemas de qualidade, é possível aprimorar a qualidade do produto ou serviço, o que, por sua vez, pode aumentar a fidelidade à marca;
- Incentiva a inovação: Promovendo a experimentação e o aprendizado constante, a melhoria contínua permite testar novas ideias e soluções, reforçando a capacidade de inovação da organização;
- Aumenta a satisfação do cliente: Focando na melhoria contínua, é possível entender melhor as necessidades e desejos dos clientes, aprimorando sua experiência e, consequentemente, aumentando a satisfação e a retenção a longo prazo;
- Melhora a cultura organizacional: Adota uma mentalidade de melhoria contínua promove uma cultura de aprendizagem e colaboração, aumentando a motivação, o envolvimento dos funcionários e a coesão da equipe.

Por fim, a melhoria contínua em produtos, serviços e processos gera aumentos progressivos nas vendas e na eficiência ao longo do tempo. Ao cultivar uma cultura de melhoria constante, as empresas garantem seu sucesso a longo prazo. Quanto mais cedo for iniciado este processo para implementação, mais rapidamente os resultados apareceram (Paranzini; Kanaane, 2019).

2.7 ESTUDO DE TEMPOS E MOVIMENTOS

O estudo dos tempos e movimentos é de crucial eficiência operacional em vários contextos, em especial quando citado em logística e manufatura. Este conceito, refere-se ao tempo necessário para movimentar itens, produtos ou materiais de um ponto ao outro dentro de um processo produtivo ou sistema de distribuição, podendo esse ser desempenhado por equipamentos de movimentação como empilhadeira, transportadores e carrinhos (Barnes, 1977).

Deste modo, trata-se de técnicas estabelecidas para determinar o tempo necessário em que um trabalhador qualificado e especificado venha realizar a tarefa em um nível definido de desempenho. O tempo que é necessário para realizar uma tarefa dependerá de vários fatores que podem contribuir de forma positiva ou negativa, influenciando nos resultados finais do trabalho (Slack; Brandon-Jones e Johnston, 2018).

Desta forma, essa influência nos resultados se dá ao determinado preparo que o funcionário possui, a sua experiência em desempenhar as atividades, a sua motivação no dia, as ferramentas apropriadas para que serão utilizadas para aquela atividade e as condições do ambiente. Assim, qualquer medição que será tomada deverá ser apenas uma estimativa (Slack; Brandon-Jones e Johnston, 2018).

Portanto, deve-se padronizar o método e estabelecer o tempo para cada tarefa, fazendo com que o trabalhador trabalhe em um ritmo considerado normal. Com isto, servirá como uma referência, um padrão para que possa ser determinado a capacidade produtiva de determinada área, assim como, o determinado tempo que o trabalhador levará para desempenhar a sua atividade naquela situação (Souto, 2004).

A análise de tempos e movimentos tem como objetivo determinar a eficiência produtiva de um departamento ou linha de fabricação. Assim é possível comparar com a capacidade eficaz, fornecendo dados importantes para a tomada de decisões. A cronoanálise é a ferramenta utilizada na análise dos tempos e movimentos, desempenhando um papel fundamental no setor industrial moderno, sendo uma

ferramenta que, além de estabelecer o tempo padrão, contribui para a organização dos processos e serve como um instrumento para monitorar o progresso contínuo das melhorias (Ribeiro; Bonfin; Silva, 2015).

3 METODOLOGIA

O método pode ser entendido como um conjunto de atividades sistemáticas e racionais que por sua vez permite alcançar o objetivo com uma maior segurança e economia, trilhando o caminho, identificando possíveis erros e auxiliando nas decisões (Marconi; Lakatos, 2023). Deve-se notar que existem mais de um método, onde cada um traz uma ideia e objetivo específico, alguns envolvendo lógica, tiram suas conclusões de suposições determinando um significado lógico com base em condições necessárias ou suficientes (Pereira, 2016). A metodologia então, vem a ser a lógica dos procedimentos científicos o que a difere da teoria substantiva.

Os dados apresentados neste estudo, foram verificados através de um levantamento e análise de dados, realizado em uma empresa metalmecânica, localizada na região noroeste do Rio Grande do Sul. Onde realizou-se um acompanhamento da área de recebimento e suas devidas informações, coletando e analisando as atividades ali desenvolvidas.

3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS

De acordo com Lakatos e Marconi (2023), o método se caracteriza por uma abordagem ampla, com um nível de abstração mais elevado, sendo eles de fenômenos da natureza e sociedade. Neste capítulo, são apresentados os métodos e técnicas utilizados para o desenvolvimento do estudo, que são apresentados nos tópicos a seguir.

3.1.1 Método de abordagem

Segundo Nevado (2008), o método científico parte de um problema, onde se oferece uma possível solução provisória. O problema surge de conflitos diante expectativas e teorias existentes a fim de evidenciar os fatos existentes. Seguindo este conceito no presente estudo, os métodos de abordagem utilizados foram o hipotético-dedutivo, qualitativo e quantitativo.

O método hipotético-dedutivo, é uma abordagem científica que se baseia na formulação de hipóteses a partir da observação e na dedução de consequências. É fundamental para o avanço do conhecimento científico, promovendo uma abordagem crítica e sistemática para investigar a realidade (Popper, 1972). Para o estudo foi

utilizado este método, pois foram levantadas hipóteses que foram encontradas ao longo do desenvolvimento do mesmo, sendo estes atingíveis ou não.

Conforme citado por Creswell (2010), a principal característica do método qualitativo são as estratégias de investigação e métodos de coleta de dados, análise e interpretação. O estudo se caracteriza como qualitativo, pois foi utilizado na análise e coleta dos dados da área de recebimento da empresa em estudo, buscando entender melhor todas as variáveis e conhecer as características e fenômenos do processo.

Segundo Creswell e Creswell (2021) o método quantitativo é uma abordagem investigativa que busca mensurar o problema, possibilitando a avaliação estatística das informações. Ela envolve a coleta e interpretação de dados numéricos, com o propósito de identificar padrões, realizar e testar situações de maneira estruturada e objetiva. O estudo se caracteriza como quantitativo devido os tempos tomados, que foram dados essenciais para analisar o tempo gasto com as atividades, bem como, pelos resultados estimados.

3.1.2 Quanto aos objetivos

Para o estudo foram utilizados também os métodos de pesquisa exploratória e descritiva. A pesquisa exploratória possui como objetivo familiarizar o pesquisador com o problema para torná-lo mais explícito ou criar hipóteses (Gil, 2022). Sendo assim, a utilização deste conceito vem no intuito de entender e descrever o que ocorre na área de recebimento da empresa e através disto, identificar as principais causas.

Utiliza-se da pesquisa descritiva quando se tem a intenção de definir as características de determinado fenômeno ou então estabelecer relações entre as variáveis (Gil, 2022). Neste trabalho as características descritas, buscaram ilustrar o problema em questão para melhor entendimento quanto ao contexto explorado, estruturar a pesquisa e familiarizar o pesquisador com o tema.

Portanto, as alternativas propostas visam reduzir o tempo desperdiçado pelo colaborador com movimentações desnecessárias que ele precisa realizar pela falta de organização do ambiente, para isto, foram exploradas as devidas alternativas disponíveis. Com o estado atual da área seria inviável alcançar a melhoria. Por conta disso, optou-se por otimizar essa área de recebimento buscando proporcionar uma rápida coleta do material desejado.

3.1.3 Métodos de procedimentos técnicos

Os métodos de procedimento visam fornecer a orientação necessária de informações à realização das pesquisas sociais em respeito à obtenção, ao processamento e a validação dos dados pertinentes do objetivo da investigação. Segundo Lakatos e Marconi (2023), seria uma etapa mais concreta da investigação, com um intuito voltado para a finalidade de explicação geral dos fenômenos.

Segundo Yin (2005), o estudo de caso é aquele que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade utilizando então várias fontes de evidências. O presente estudo se caracteriza como um estudo de caso, pois foi analisada a área de recebimento da empresa estudada, acompanhando as atividades realizadas pelos colaboradores e observando e analisando o processo, buscando identificar melhorias adequadas para o local.

3.1.4 Técnicas de coletas de dados

Após definidos os métodos de procedimentos, a próxima etapa foi a definição das técnicas de coleta de dados. Deste modo, apresentam-se as principais técnicas de coleta de dados utilizadas para embasamentos das informações, trazendo algumas breves características e algumas aplicações que por sua vez, foram utilizadas no decorrer do estudo. Com isto, visando conseguir uma melhor coleta das informações necessárias a fim de tê-las o mais coerente possível.

A pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema, analisando e discutindo as várias contribuições científicas, trazendo subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado (Bocato, 2006). Para o presente estudo, a pesquisa bibliográfica foi realizada através da coleta e análise das informações disponíveis, ajudando a identificar relevâncias do tema e assim fundamentando as hipóteses, estes realizados através de artigos, livros e trabalhos publicados referente aos assuntos abordados.

No presente estudo, foram realizadas observações e entrevistas não estruturadas com o trabalhador que desempenha a atividade e com os seus colegas, com o propósito de ter um melhor entendimento da forma com que desempenham suas atividades no dia a dia e quais são os movimentos que são necessários, e com qual frequência eles necessitam se deslocar para realizar essas atividades.

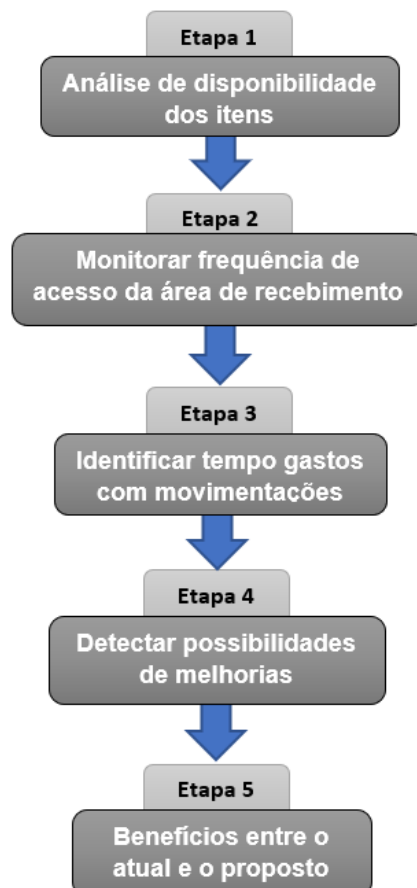
A fim de medir os tempos das atividades realizadas pelo colaborador, para assim, poder definir um tempo padrão e auxiliar na organização dos processos e eliminar desperdícios, foi utilizado o método de cronoanálise. Este instrumento acompanha a evolução contínua das melhorias, proporcionando a empresa um controle maior sobre os custos e as possíveis perdas no processo (Fellipe *et al*, 2012).

Também foi utilizado da observação, esta consiste em ver, ouvir e examinar os fatos ou fenômenos que se pretendem investigar. Desse modo, poderá contribuir para que o pesquisador obtenha a comprovação dos dados, no caso, sobre os indivíduos em observação, os quais às vezes, não tem consciência de alguns fatos que os orientam em seu comportamento e atividades (Fernandes; Moreira, 2013).

3.1.4.1 Etapas das atividades

Para uma melhor compreensão das etapas das atividades de desenvolvimento do presente estudo, foi desenvolvido um fluxograma das mesmas conforme é apresentado na Figura 6.

Figura 5 - Fluxograma das atividades



Fonte: Autor (2024).

Para esta primeira etapa, foram realizadas observações de como os itens estavam sendo alocados na área de recebimento para posterior identificar o problema. Na sequência, foram realizadas entrevistas com o colaborador e seus colegas responsáveis por desempenhar as atividades na área de recebimento da empresa.

Nesta etapa foram identificados e cronometrados os tempos envolvidos nas atividades, como tempo de movimentação do colaborador do setor onde ele realiza as suas atividades até a área de recebimento. Na etapa seguinte, foram coletados os tempos que o colaborador leva para retirar o material de área de recebimento. Esses dados foram recolhidos e registrados inicialmente em uma folha de papel e em seguida registradas no *Excel*, onde foi possível determinar em média, o tempo envolvido com as movimentações atuais realizadas.

Para a próxima etapa, foram empregadas estratégias com o objetivo de aprimorar a metodologia de coleta de informações em pesquisas qualitativas, gerando estudos mais relevantes e influentes, buscando assim uma solução para reduzir os problemas identificados. Finalmente, após a discussão das demais etapas, foi realizada uma avaliação das informações para verificar se a adoção da proposta trará benefícios tanto para a empresa quanto para os colaboradores.

3.1.5 Técnicas de análise de dados

Após a coleta de dados foi necessário realizar a análise dos mesmos. Onde para auxiliar foi utilizado os seguintes *softwares*: *Word* e *Excel*. Para descrever o relato feito tanto pelos colaboradores quanto pelos gestores, foi utilizado então a ferramenta do *Word*, onde foram descritos os relatos dos mesmos, e assim ter uma melhor organização nas informações coletadas. Estas ferramentas são utilizadas para organizar, estudar, chegar a conclusões e até conseguir algumas previsões sobre determinadas informações específicas (Mcfedries, 2020).

Em um segundo momento também foi utilizado da ferramenta da cronoanálise, onde com ela foi cronometrado e coletado os dados e em seguida foram tabulados em *Excel*. Deste modo, foram coletados os tempos através da cronoanálise dos processos de movimentação realizados na área de recebimento da empresa e a movimentação realizada do colaborador de um setor a outro. Foi realizado com o intuito de ter uma melhor visualização dos dados obtidos e se necessário, realizar cálculos de média, para obter um melhor entendimento de quanto tempo é gasto pelo colaborador na sua atividade atualmente.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta etapa, é apresentado a empresa na qual foi realizado o presente estudo, destacando seu contexto, estrutura e principais características. Em seguida, é realizada uma análise detalhada dos resultados obtidos, com a identificação dos pontos a serem melhorados. Além disso, apresentadas algumas propostas geradas para minimizar os problemas encontrados, incluindo possíveis soluções estratégicas.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa onde foi realizado o estudo, teve seu início em meados de 2003, onde foi fundada pelo então proprietário e administrador naquele período. Iniciaram as atividades com um quadro funcional entre 10 a 15 colaboradores, onde estes eram focados em desenvolver pequenos itens sem muita complexidade, pois naquele momento ainda não era possível ter grandes equipamentos.

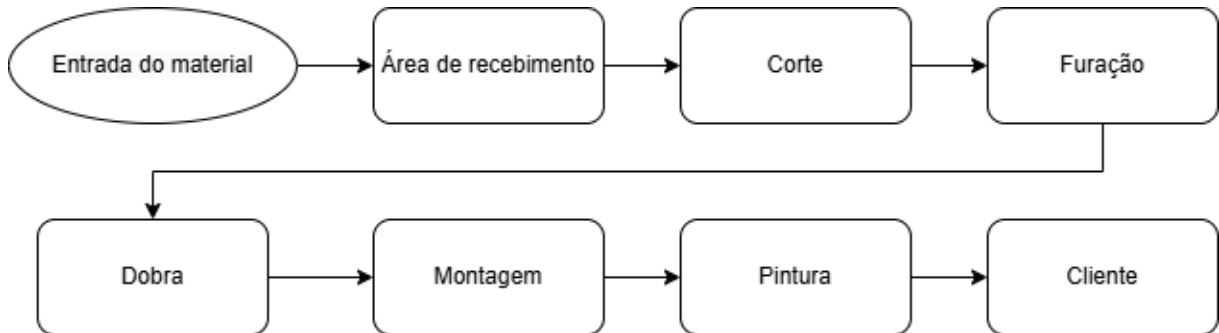
Com o passar dos anos, a empresa foi conquistando o seu espaço no ramo metalúrgico da região e como os pedidos foram aumentando, o administrador resolveu tomar uma decisão que mudaria de vez o nível de sua empresa. E foi em meados de 2022 ele se uniu com mais 3 sócios, que a partir deste momento proporcionou um maior desenvolvimento da empresa.

Hoje seu principal foco está voltado em desenvolver máquinas e equipamentos para o uso industrial, assim como peças e acessórios. Atualmente conta com um quadro funcional de aproximadamente 300 trabalhadores, possui setores como pintura, corte, dobra, laser e almoxarifado se tornando então uma empresa forte no ramo metalúrgico e com uma gama considerável de pedidos sendo distribuídos para demais empresas do Rio Grande Do Sul, contando com uma experiência de mais de 21 anos.

4.2 ÁREA DE RECEBIMENTO

Atualmente a empresa estudada possui alguns processos essenciais para o desenvolvimento e realização dos serviços oferecidos por ela. Os mesmos estão separados em setores como: área de recebimento, corte, furação, dobra, montagem e pintura, onde cada um conta com equipamentos e ferramentas adequadas para que os colaboradores consigam desempenhar suas atividades rotineiras. Na Figura 7 é apresentado o fluxograma destes processos produtivos.

Figura 6 - Fluxograma de processos produtivos



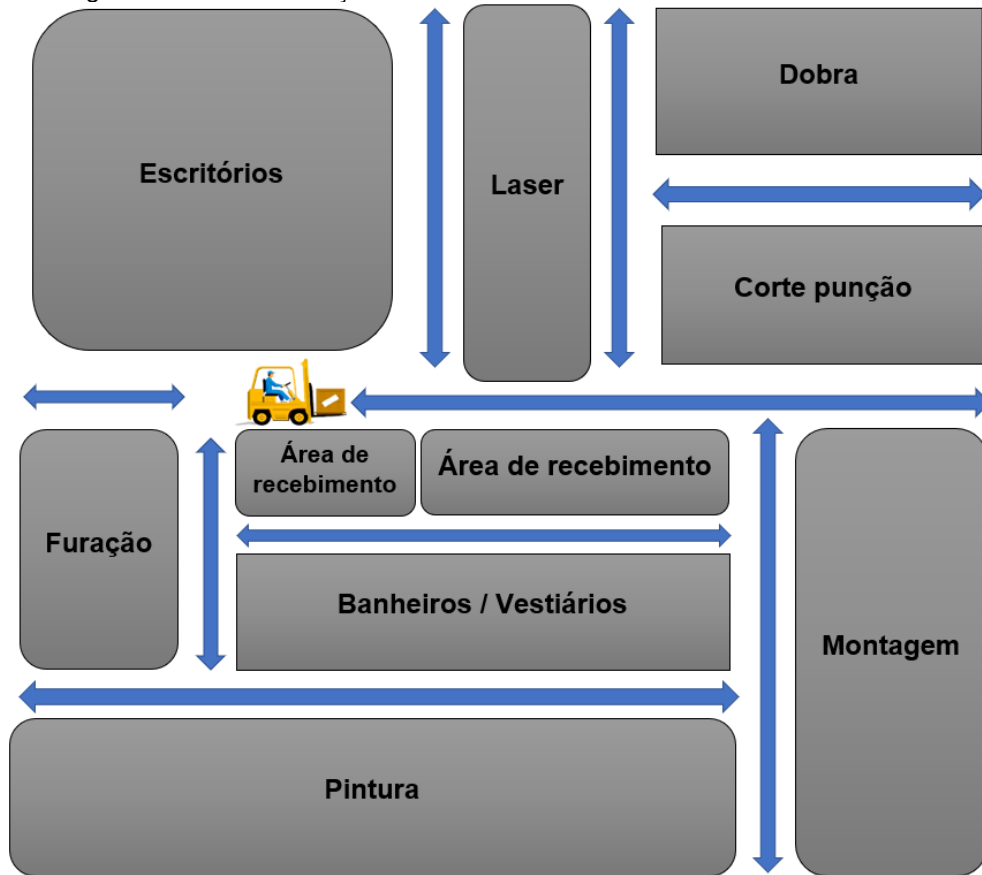
Fonte: Autor (2024).

Como pode ser visto, o material recebido é levado até a área de recebimento onde este é guardado e armazenado até ser necessário, e assim puxado para o processo produtivo. Assim que solicitado ele é levado até o corte. Após terminado este processo, ele avança para o setor de dobra, onde são realizadas mais algumas operações, caso seja necessário, e avança até a montagem onde o material então é transformado. Após finalizado, segue até a pintura para dar os toques finais antes de ser entregue ao cliente final.

Na empresa há duas áreas de recebimento que dividem o mesmo espaço. Uma dedicada ao armazenamento de matéria prima usadas nos setores de corte, e uma outra reservada para itens necessários em diferentes setores, dependendo de suas exigências. Desta maneira, a área de recebimento que foi realizado o estudo, foi a área que armazena os itens, que por sua vez são distribuídos em todos os setores da empresa.

Com base nisso, foi criado o fluxograma de movimentação do colaborador, para proporcionar uma melhor visibilidade por quais setores ele deve se deslocar e poder verificar os caminhos que são feitos dentro da fábrica. Este fluxograma é ilustrado na Figura 8, onde pode-se identificar todas as áreas da empresa.

Figura 7 - Fluxograma de movimentação do colaborador



Fonte: Autor (2024).

Na empresa o recebimento ocorre através de caminhões, que por sua vez chegam até a portaria da empresa, e após ser liberado o acesso, se deslocam até o centro do pavilhão. O responsável por descarregar a carga verifica se o material corresponde com o que consta na nota de entrada, e após isso, inicia o descarregamento dos materiais. Na Figura 9, pode-se verificar a posição de onde o caminhão fica alocado para então ser realizado o descarregamento.

Figura 8 - Recebimento do caminhão e movimentações do colaborador



Fonte: Autor (2024).

Na Figura, as setas indicam onde o colaborador se desloca durante o descarregamento, proporcionando uma melhor visibilidade de suas movimentações. Na Figura 9A, a passagem à direita mostra o caminho até a área de coleta. Já na Figura 9B, é possível verificar onde o caminhão fica aguardando, e através das setas, é possível visualizar a movimentação do colaborador.

Para o descarregamento o colaborador responsável faz a utilização de uma empilhadeira motriz, onde retira o material do caminhão e leva até a área de recebimento. O material fica ali armazenado até que seja necessário nas áreas de produção. A empilhadeira utilizada é o modelo movido a gás (GLP), com uma capacidade de aproximadamente 2,5 toneladas, sendo propriedade da empresa. Na Figura 10, pode-se ver o modelo de empilhadeira utilizada pelo colaborador.

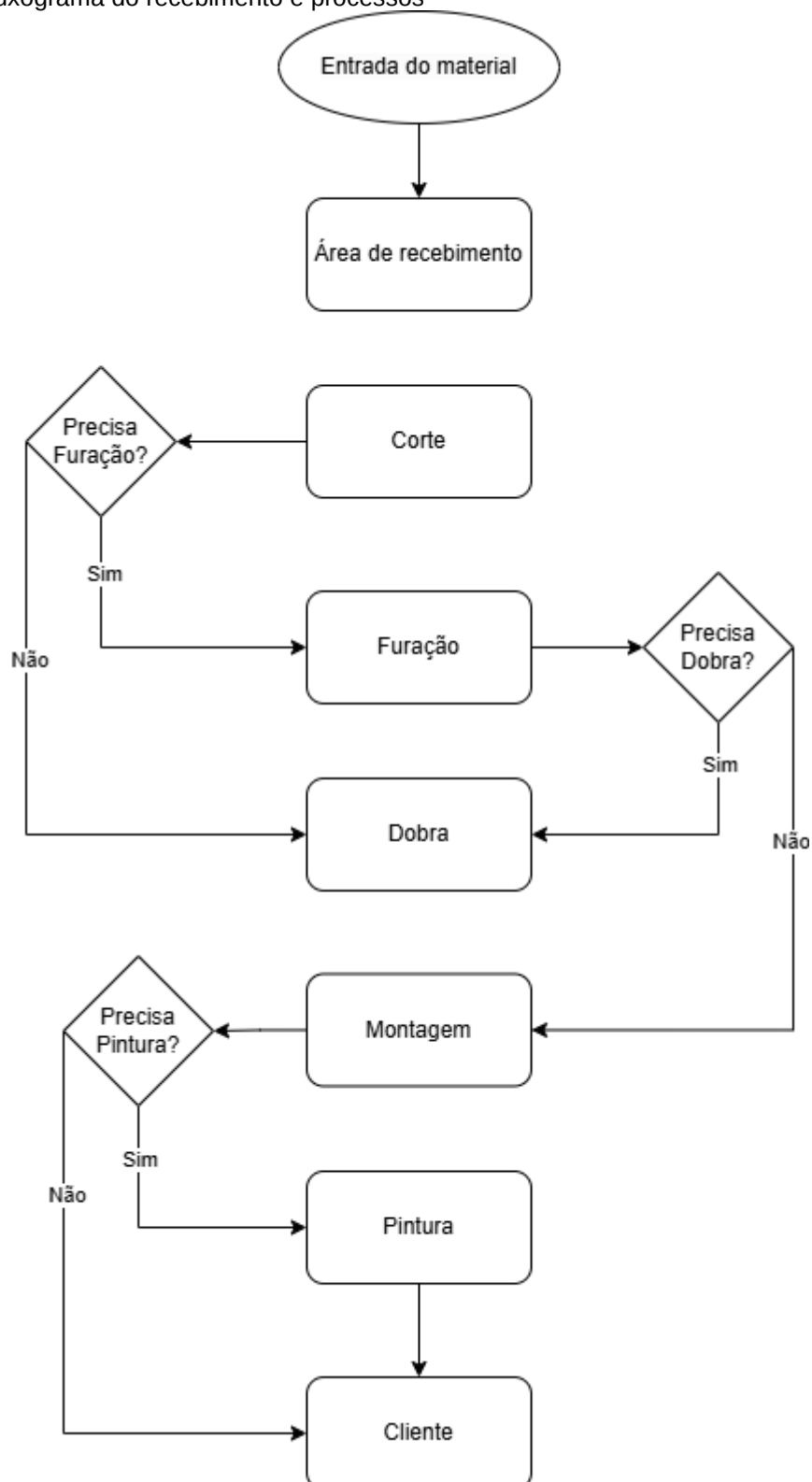
Figura 9 - Empilhadeira motriz utilizada pelo colaborador



Fonte: Autor (2024).

No fluxograma apresentado na Figura 11, é possível observar o fluxo de armazenamento do material representado pelo fluxo real dos processos. O mesmo inicia com a coleta, segue para o armazenamento e, em seguida, é distribuído de acordo com as suas necessidades de produção, além dos processos pelos quais o material deve passar antes de ser entregue ao cliente final.

Figura 10 - Fluxograma do recebimento e processos



Fonte: Autor (2024).

O fluxo dos processos inicia com o recebimento do material, onde então o colaborador realiza a descarga do caminhão e armazena o material na área de recebimento. Onde após ser solicitado pelos trabalhadores da produção, o

colaborador coleta o material e leva para o setor desejado. Chegando no setor de corte, o mesmo deixa a embalagem para ser realizada as atividades necessárias, e após prontas as coleta e disponibiliza para o próximo processo. Já no setor de dobra, assim que for executado as operações necessárias, o colaborador é solicitado para então avançar para o próximo setor, onde então, chega até a montagem. Após realizada a montagem do produto o colaborador faz a coleta e a destina até o setor de pintura, onde são dados os retoques finais ao produto antes de ser enviado ao cliente final.

Conforme observado no fluxo, existem alguns pontos de decisão que são definidos de acordo com as exigências específicas do material a ser produzido. Se alguma das operações anteriores não for necessária, o material avança diretamente para o próximo processo, continuando dessa forma até que passe por todos os procedimentos exigidos para alcançar seu estado final.

Como citado anteriormente, a área de recebimento hoje não possui nenhum controle ou padronização adotado pelos colaboradores. Os itens são alocados na área de recebimento da mesma forma que são recebidos. Ou seja, são descarregados e depositados de qualquer maneira empilhando as embalagens recebidas, conforme pode-se identificar na Figura 12.

Figura 11 -Área de recebimento atual



Fonte: Autor (2024).

Após realizar a análise do processo de recebimento e como funciona a armazenagem, foi então feito o acompanhamento do colaborador enquanto desempenhava a sua atividade na área de recebimento. Desta forma, foi possível identificar quais movimentos eram realizados e quanto tempo levava para desempenhar esta atividade, assim como, os problemas enfrentados.

Para ter uma melhor visibilidade referente aos tempos, foram cronometradas todas as vezes que ele necessitava fazer a movimentação dos itens, a fim de identificar o tempo total envolvido nesta atividade. Para a coleta dos tempos, foi utilizado o cronômetro do celular e inicialmente anotado em uma folha de papel, onde posterior foi passado para o *Excel*. Estes tempos estão demonstrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Tempos de movimentações atuais

Movimentações	Tempo / minutos
1	20
2	12
3	18
4	23
5	28
6	11
7	25
8	23
9	17
10	22
Média	20 minutos

Fonte: Autor (2024).

Foram registradas 10 movimentações em diferentes situações, calculando-se a média do tempo que o colaborador levava para coletar o item na área de recebimento e transportá-lo até a área de produção, disponibilizando o material para a continuidade das atividades dos demais colaboradores. Essa média ficou estabelecida em 20 minutos.

Com base nos dados apresentados na tabela, é necessário considerar alguns fatores relevantes para justificar a variação na duração das movimentações. A distância a ser percorrida para transportar o item, a localização específica do material na área de recebimento e o acúmulo de materiais, influenciam diretamente no tempo gasto. Esses aspectos devem ser analisados dentro do contexto atual da disposição da área, visando entender e assim buscar otimizar o processo. Na Figura 13 pode-se analisar um pouco deste problema.

Figura 12 - Acúmulo de materiais na área de recebimento



Fonte: Autor (2024).

Conforme ilustrado na Figura 13, atualmente há um acúmulo de materiais na área de recebimento, onde os itens são dispostos uns à frente dos outros, sem um padrão ou organização definida. Essa falta de organização resulta no acúmulo descontrolado de materiais e, conseqüentemente, gera retrabalho para o colaborador no momento da coleta. Na Figura 14 pode-se verificar outro fator por conta deste problema, onde a disposição dos materiais gera movimentações desnecessárias por parte do colaborador.

Figura 13 - Disposição de materiais que geram movimentações desnecessárias



Fonte: Autor (2024).

As movimentações desnecessárias neste caso, é devido ao fato que frequentemente o material desejado fica posicionado atrás de outras embalagens.

Para retirar o item desejado, é preciso que ele desloque as demais para o lado, pegar o material necessário e, em seguida, reposicionar as embalagens no local original, o que acaba gerando retrabalho.

Conforme pode ser visto, essas embalagens que são retiradas e deixadas de lado momentaneamente, acabam por interferir os demais fluxos de outros operadores. Pois enquanto ele realiza as movimentações de coleta os demais operadores não conseguem passar pelo local enquanto a movimentação não for concluída por completo.

4.2.1 ANÁLISE DOS DADOS

Com o passar dos anos, as empresas vêm se qualificando e aprimorando seus processos, visando maior produtividade e qualidade em suas atividades. Conforme os dados apresentados anteriormente, a empresa deste estudo enfrenta problemas de gestão na área de recebimento, o que resulta em dificuldades tanto para a organização quanto para os colaboradores.

Com um ambiente mais organizado e com os processos bem alinhados o trabalho flui melhor e com mais assertividade, se tornando mais produtivo. Além disso, melhora a aparência do local, indicando que a empresa preza por cuidar de seus ambientes e o controle sobre áreas e atividades. Então pode-se perceber que essa desorganização acabou virando uma rotina normal de trabalho.

Considerando os dados apresentados, ao analisar os tempos obtidos das movimentações do colaborador, pode-se verificar que ele gasta, em média, 20 minutos em cada movimentação que tenha que realizar na área de recebimento. Avaliando essa média de tempo, é possível perceber o quanto essas movimentações prejudicam tanto a empresa quanto o colaborador em termos de produtividade. Atualmente, o colaborador acessa a área em média 10 vezes por dia, seja para coletar ou para armazenar itens na área de recebimento. Esse número de acessos varia de um dia para o outro, podendo ser maior ou menor, dependendo das atividades exigidas.

Além disso, há outra situação a ser analisada, que é o fato de a produção ficar parada em média 20 minutos cada vez que a área precisar acionar o colaborador para coletar um item. Sabe-se que hoje em dia além da qualidade dos produtos as empresas presam cada vez mais por produtividade, e analisando estes dados coletados, percebe-se que a área produtiva e principalmente o colaborador que não

está sendo tão produtivo quanto poderia, perdendo um tempo essencial que poderia estar utilizando em outras atividades ou atendendo outros operadores.

4.3 SUGESTÕES DE MELHORIA

Após realizar algumas análises das atividades e dos fatores envolvidos, foram identificadas melhorias para otimizar o processo realizado pelo colaborador, tornando-o mais rápido e eficaz. Inicialmente, foi identificado que uma reorganização na área de recebimento era necessária, a fim de minimizar os tempos que não agregam valor as atividades. Para isto, foi então realizado um teste para validação da proposta, conforme demonstrado na Figura 15.

Figura 14 - Teste de reorganização da área de recebimento



Fonte: Autor (2024).

Conforme pode ser visto, a fim de comprovar a eficácia da proposta, com a ajuda dos colaboradores, durante um período que havia pouca produtividade e estavam ociosos, foram feitas alterações testes na organização da área, buscando reduzir as movimentações realizadas pelo colaborador, deixando o local mais acessível e com maior praticidade, evitando movimentações desnecessárias e que tornasse suas atividades mais demoradas. Com esta proposta pode-se notar que o colaborador consegue acessar todos os materiais de forma mais ágil, possibilitando uma rápida coleta dos itens.

Com base nesse teste, na Figura 15A pode-se ter uma visão ampla da reorganização, onde foi proposto deixar as embalagens semelhantes enfileiradas evitando misturar com as demais. Na Figura 15B pode-se observar que o operador consegue agora acessar os materiais que estavam alocados bem no final da área,

assim como as demais embalagens que podem ser coletadas pelas laterais, conforme são demonstradas na figura, representada pelas setas.

Com esta proposta de reorganização, foi efetuada uma nova coleta de tempos, onde foram acompanhadas algumas movimentações realizadas durante o expediente do colaborador. Assim como a anterior, foram coletadas 10 movimentações cronometradas com o auxílio de um celular e posteriormente tabulados. Esses tempos podem ser verificados na Tabela 2.

Tabela 2 - Tempos de movimentações com a proposta aplicada

Movimentações	Tempo / minutos
1	14
2	8
3	12
4	9
5	10
6	7
7	13
8	5
9	12
10	11
Média	10 minutos

Fonte: Autor (2024).

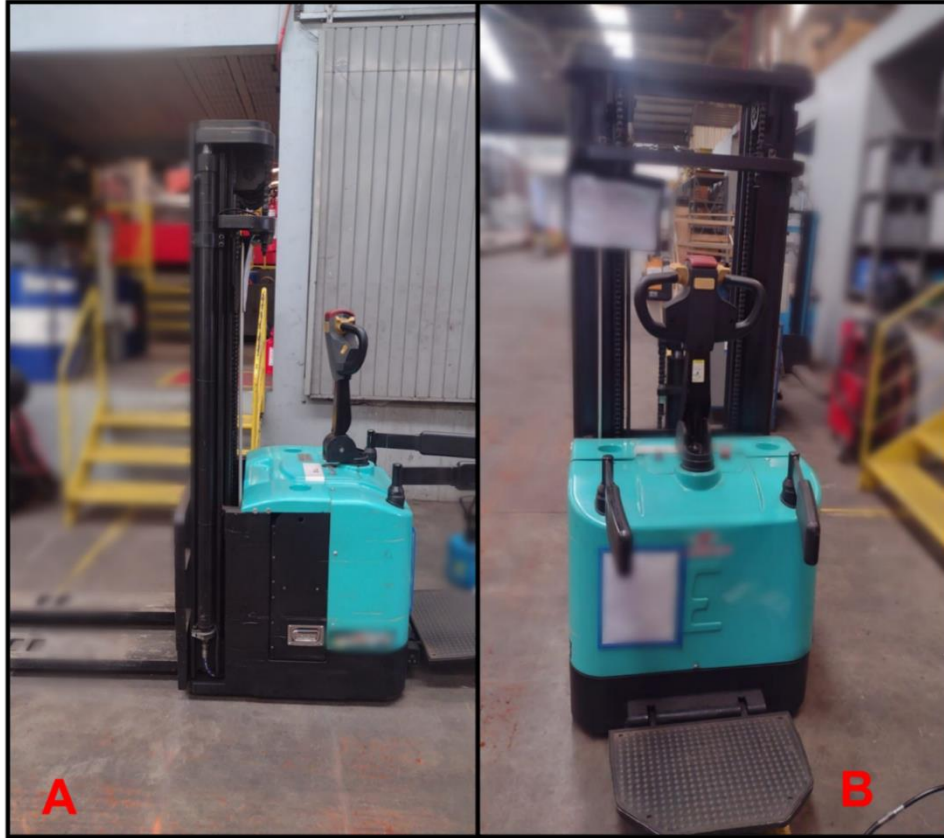
Conforme apresentado na Tabela 2, os tempos de movimentações registrados tiveram uma redução bem significativa, onde a partir disto, o colaborador pode utilizar esse tempo para realizar outras atividades. Essa redução tornou o processo mais eficaz e produtivo. Realizando o cálculo da média atual com as alterações, reduziu o tempo de coleta do item e disponibilização do mesmo na área de produção em 50%, passando para 10 minutos.

Vale ressaltar que somente foi permitido pelos gestores da empresa realizar esse teste para coleta dos dados, porém, não foi permitido que as mudanças fossem feitas de forma permanente devido a questões internas, perante isso, apenas foi feito o teste.

Outra sugestão analisada, foi disponibilizar uma empilhadeira elétrica na área de recebimento para que os operadores de produção possam utilizar para coletar materiais quando houver necessidade, sem ter que esperar o outro colaborador realizar suas atividades para então o atender. Esta empilhadeira já é utilizada pela empresa, atualmente ela fica alocada em uma área próxima da área de recebimento, onde outros funcionários a utilizam com uma frequência bem menor para atividades

pouco relevantes. Esta empilhadeira elétrica (Figura 16) tem uma capacidade máxima de 1,5 toneladas.

Figura 15 - Empilhadeira elétrica



Fonte: Autor (2024).

Outra proposta de melhoria a partir do teste realizado, seria demarcar um lugar onde a empilhadeira deveria ficar estacionada caso não esteja sendo utilizada. Esta área sugerida, ficaria junto do recebimento, para poder ser rápido e prático evitando assim um grande deslocamento de seu operador, e auxiliando no processo caso o colaborador esteja desempenhando outra atividade no momento. Do mesmo modo, como descrito na proposta anterior, também foram realizados testes para validar a proposta, verificando o local e verificando se o mesmo seria adequado. Na Figura 17, pode-se verificar a área sugerida para a empilhadeira.

Figura 16 - Área de estacionamento da empilhadeira elétrica



Fonte: Autor (2024).

Na figura, sinalizado em azul, pode ser visualizada a área proposta para alocar a empilhadeira. Como pode ser observado, há uma porta de acesso logo nos fundos, porém, de acordo com o colaborador e o gerente de processos, isso não afetaria na movimentação do local, pois como a empilhadeira é compacta ainda sobraria um espaço para a locomoção pela lateral.

Para a próxima proposta, foi analisada a possibilidade de colocar um “*TiltRack*” (carro que fica alocado na área de produção, onde em cima deste pode ser deixado uma ou duas embalagens) em cada um dos 5 postos de trabalho. O mesmo possibilitaria ao colaborador deixar embalagens já disponíveis nas áreas de produção, e assim, realizar o reabastecimento com uma menor frequência em comparação ao que é feito atualmente.

Conforme citado anteriormente, atualmente o colaborador apenas deixa 1 embalagem na área de produção quando a mesma é solicitada, ou seja, não possui embalagens desta área de recebimento alocadas nos postos de produção. Com a aquisição destes carros, teria a disponibilização de no mínimo 2 embalagens direto no ponto de uso. A Figura 18 apresenta um modelo de “*TiltRack*”.

Figura 17 - Modelo de carro *TiltRack*



Fonte: GTP (2024).

Conforme pode ser visto na Figura 18, neste carro pode ser colocado uma ou duas embalagens, onde o controle do colaborador a partir disto, poderia se tornar de forma visual e possibilitando a ele menos tempo de acessos na área de recebimento. Estes carrinhos possuem rodízios facilitando assim a sua movimentação na área de produção, possibilitando ao operador aproxima-los mais de sua mesa de trabalho se for necessário.

Para esta proposta ser possível, a empresa deverá realizar um investimento e realizar a compra destes carrinhos. Foram consultadas algumas empresas da região a fim de levantar orçamentos dos mesmos, onde foi identificada uma que fornece este tipo de produto. O orçamento solicitado foi para 9 unidades, conforme pode ser verificando na Tabela 3.

Tabela 3 - Custos com a aquisição dos *TiltRack*

Descrição	Valores
Valor unitário	R\$2.000,00
Frete	-
Total	R\$18.000,00

Fonte: Autor (2024).

Conforme apresentado na tabela, foram orçados um total de 9 carrinhos, onde seriam implementados 2 carros nas áreas com mais evasão de material (corte, dobra e montagem), 1 carro para as outras áreas (furação, pintura), e com isso, sobraria 1 carro para disponibilidade caso um demais venha a dar problemas, totalizando um

investimento de R\$18.000,00. Essa padronização do processo abrange todas as áreas de atuação do colaborador, onde a partir desta aquisição impactaria em uma redução de 10 acessos por dia à área de recebimento para 4 acessos. Os acessos considerados foram os mesmos utilizados para os cálculos de tempos, monitorando 10 acessos diários do colaborador para obter uma média. Com isso, identificou-se que ele acessa a área de recebimento aproximadamente 10 vezes por dia para coletar ou armazenar material.

Cada carro pode armazenar duas embalagens do item desejado, seja do mesmo item ou de itens diferentes, conforme a necessidade do operador. Considerando o tempo de produção diário e a mescla de materiais, foi possível observar que, em alguns pontos de produção, o operador precisaria realizar apenas uma troca por dia, enquanto em outros pontos a troca seria necessária somente no dia seguinte.

Embora o foco das empresas seja a redução de custos, é essencial também melhorar os processos e agilizar as operações, tornando-as mais produtivas. A viabilidade da aquisição dos carros deve ser analisada pela empresa. Conforme a proposta, a aquisição proporcionaria uma nova padronização no processo e reduziria os acessos do colaborador à área de recebimento.

4.3.1 BENEFÍCIOS DAS PROPOSTAS

Analizando as propostas sugeridas, inicialmente referente ao teste de reorganização, pode-se observar que houve uma melhoria significativa quanto ao acesso do colaborador aos itens que ficam alocados na área de recebimento, diminuindo os tempos de movimentação e tornando assim, o processo mais rápido e eficaz. Em uma conversa realizada com o colaborador o mesmo demonstrou satisfação com esta organização e sua disponibilidade em contribuir na realização das mudanças sugeridas caso a empresa aceite as mudanças.

Ainda referente a organização, pode-se identificar junto com o colaborador a oportunidade de o mesmo coletar os materiais pela lateral das embalagens, conforme foi apresentado na Figura 14B. Possibilitando uma nova forma de coleta e proporcionando enxugar um pouco mais a área de recebimento, tornando o processo mais rápido e eficaz.

Tendo em vista o fato de que o colaborador atende em mais de um setor e pensando em sua ausência em algum momento do dia, foi então proposto a alocação

de uma empilhadeira elétrica na área de recebimento. Onde ela seria apenas para suprir esta ausência do colaborador, e proporcionando ao operador de produção coletar o seu material sem ter a necessidade de aguardar por muito tempo.

Os dados dos tempos realizados neste estudo, indicam que as propostas sugeridas apresentam um impacto significativo na redução de movimentações que não agregam valor. Foi possível comprovar uma redução de 50% no tempo que o colaborador perdia nessas movimentações, permitindo-lhe que possa executar outras atividades. Considerando a aquisição dos carros *TiltRack*, e a disponibilização destes nas áreas de operação, proporcionaria uma redução de 60% desses acessos realizados hoje no seu dia a dia, possibilitando também um controle visual minimizando o gargalo de espera.

Além disto, durante a realização do estudo foram identificados alguns desperdícios do *Lean*, sendo que implementando as propostas será possível diminuir seus principais problemas. Durante o estudo, encontrou-se problemas de movimentos desnecessários, espera e transporte, e com o decorrer deste trabalho, foi possível identificar melhorias como a readequação da área de recebimento, que possibilitará melhorar o fluxo do colaborador dentre as suas atividades de coleta e entrega do material, proporcionando uma agilidade em seu processo.

CONCLUSÃO

Atualmente a indústria metalmeccânica enfrenta desafios e oportunidades significativas em um cenário marcado por rápidas mudanças tecnológicas e uma crescente demanda por soluções sustentáveis. Além disto, a busca por práticas sustentáveis e a redução de custos influenciam em um desenvolvimento de novos materiais e técnicas que auxiliam cada vez mais nesta gestão, além de dados para otimizar as operações e melhorar a qualidade de seus produtos.

Este estudo teve embasamento no seguinte problema de pesquisa: Como a reorganização do espaço de armazenamento de embalagens pode melhorar a eficiência operacional e a satisfação dos colaboradores, reduzindo os tempos de espera? Conforme relatado no tópico 4.3.1, esse problema pode ser resolvido se a empresa considerar implementar reorganização que foi testada na área, pois a mesma trará benefícios para o colaborador proporcionando ao mesmo coletar os materiais de forma mais eficaz e o possibilitando uma maior produtividade ao investir mais tempo para outras atividades. Conforme visto, a proposta possibilita uma redução significativa dos tempos de espera de 20 para 10 minutos, tornando o processo mais produtivo.

As hipóteses foram levantadas no tópico 1.4, onde essas foram destacadas no Capítulo 4, onde foi apresentado o estado atual da área de recebimento da empresa, assim como a análise dos dados coletados através das entrevistas com o colaborador e os possíveis benefícios encontrados a partir das propostas. A primeira hipótese afirmava tornar o processo mais eficaz, e por conta disto, reduzir o tempo de movimentação em 50% da situação atual. Conforme apresentado no tópico 4.3.1, a mesma se concretizou, onde foi possível tornar o processo mais eficaz a partir da readequação testada na área e conseqüentemente foi possível reduzir o tempo, conforme demonstrado na Tabela 1, que apresenta os tempos atuais para realizar as movimentações e a Tabela 2, que traz os tempos com a aplicação da proposta.

A segunda hipótese considerava que a reorganização da área de recebimento iria proporcionar a melhora na disponibilização do material gerando uma padronização no armazenamento de materiais. Conforme demonstrado na Figura 6, a reorganização da área proporciona inúmeros benefícios para o colaborador, pois permite que o mesmo acesse todos os materiais sem necessitar movimentar outros materiais. Também pode ser visto que foi adotado uma padronização nas embalagens, onde

todas as que são semelhantes ficam alocadas na mesma fileira, evitando assim, um acúmulo de embalagens distintas e facilitando ainda mais o acesso a estes.

Ao finalizar todas as atividades propostas neste estudo, pode-se afirmar que o objetivo geral que foi propor uma otimização da área de recebimento da empresa, foi atingido, como demonstrado no Capítulo 4, onde são ressaltados os resultados. Nele foram apresentados e analisadas quatro propostas de melhorias, que incluía a reorganização da área de recebimento; a identificação de um local ao lado da área de recebimento para armazenar a empilhadeira elétrica; a disponibilização desta empilhadeira para os operadores de produção, e por fim, a aquisição dos carros *tiltrack* para proporcionar ao colaborador menos acessos a área de recebimento. As propostas visam uma melhoria que beneficia o colaborador e também a empresa que terá um ambiente mais organizado e um processo mais rápido e eficaz.

No que se refere aos objetivos específicos, o primeiro objetivo era analisar a disponibilidade dos itens na área de recebimento, onde o mesmo foi alcançado conforme evidenciado no tópico 4.2, demonstrado através da Figura 3, onde pode-se ter uma ampla visão de como ocorre o processo de armazenagem e coleta atual da empresa. Referente ao segundo objetivo, que seria monitorar a frequência com que o colaborador necessita operar na área, o mesmo foi atingido, como pode ser observado no tópico 4.2, destacado na Tabela 1, onde pode ser verificada a quantidade de movimentos analisados que para o embasamento deste estudo.

Quanto ao terceiro objetivo específico, que buscava identificar os tempos gastos com as movimentações dos materiais da área de recebimento, o mesmo também foi realizado, conforme também apresentado no tópico 4.2, na Tabela 1, onde foram levantadas todas as informações da empresa assim como os tempos. No quarto objetivo, que seria detectar possíveis melhorias nas condições de armazenagem dos itens, o mesmo foi alcançado e evidenciado no tópico 4.3, onde foram apresentadas sugestões de melhorias para otimização da área.

Quanto ao quinto objetivo, que era testar e validar as propostas, foi alcançado parcialmente. Foram realizados testes durante o turno de produção, no qual a área de coleta foi modificada conforme o planejamento inicial e testado o uso da empilhadeira elétrica na área de recebimento. Para a proposta de implementação dos carros, não foi possível realizar por conta de a empresa não possuir os mesmos. Estes testes podem ser visualizados no tópico 4.3.

Considerando o último objetivo, que era identificar os benefícios que poderiam ser alcançados com a aplicação da proposta, o mesmo também foi realizado, como pode ser visto no tópico 4.3.1. Este apresenta os benefícios que a otimização pode proporcionar ao colaborador e para a empresa, tornando o processo produtivo mais rápido proporcionando ao colaborador mais tempo para dedicar a outras atividades.

Conclui-se então, que os objetivos propostos para este estudo foram amplamente concluídos, evidenciando que as propostas sugeridas apresentam um ganho significativo tanto para empresa quanto para colaborador. A reorganização da área se mostra como uma grande alternativa para minimizar as perdas com movimentações desnecessárias trazendo com isso benefícios para todos envolvidos.

Considerando os resultados obtidos e as lacunas ainda identificadas, sugere-se como trabalhos futuros, aplicar este mesmo conceito para a área de recebimento de matérias primas, bem como buscar alternativas para melhorar o fluxo desta atividade visando auxiliar na redução dos gastos da empresa. Conforme conversado com responsáveis da empresa, em uma data ainda não estipulada devido compromisso dos mesmos, será marcada uma data para então apresentar a proposta formalmente, assim como os benefícios e os resultados obtidos através deste estudo.

REFERÊNCIAS

ACCEPT. **Lean Manufacturing: 5 Ferramentas que deve conhecer**. 2019. Disponível em: < <https://www.accept.pt/lean-manufacturing-5-ferramentas-que-deve-conhecer/> >. Acesso em: 17 set. 2024.

ALVES, D. **Processo de entrega de mercadorias**. São Paulo: Blucher, 2021. Disponível em: < <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786555061857/> >. Acesso em: 20 set. 2024.

BALARDIM, E. **Lean Manufacturing: O que é, objetivos e princípios**. 2019. Disponível em: < <https://fia.com.br/blog/lean-manufacturing/> >. Acesso em 12 set. 2023.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. Disponível em: < <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788560031467/> >. Acesso em: 27 ago. 2024.

BARNES, R. M. **Estudo de movimentos e de tempos**. 6 ed. Tradução. São Paulo: Editora Blucher, 1977. Disponível em: < <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788521217312/> >. Acesso em 10 setembro.

BATISTA, E. C.; MATOS, L. A. L.; NASCIMENTO, A. B. A entrevista como técnica de investigação na pesquisa qualitativa. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.11, n.3, p.23-38, TRI III 2017.

BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Revista de Odontologia**. Univ. Cidade São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos**. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. Disponível em: < <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788580553185/pageid/0> >. Acesso em: 11 set. 2024.

BULLER, L. S. **Logística Empresarial**. Curitiba: Iesde Brasil S.A., 2012. Disponível em: < <https://pt.scribd.com/document/362402870/Logistica-Empresarial-Buller> >. Acesso em 20 ago. 2024.

CARGO. **Porque investir em empresas que qualificam seus motoristas**. 2017. Disponível em: < <https://cargox.com.br/blog/voce-sabe-a-diferenca-entre-transportadoras-e-agenciadores-de-frete/por-que-investir-em-empresas-que-qualificam-seus-motoristas-2/> > . Acesso em 28 out. 2024.

CARVALHO, J.D. **Melhoria contínua nas organizações**. Lisboa: Copyright, 2021. Disponível em: < <https://static.fnac-static.com/multimedia/PT/pdf/9789897526336.pdf> >. Acesso em: 07 dez. 2024.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002. Disponível em: < <https://idoc.pub/documents/amado-l-cervo-e-pedro-a-bervian-metodologia-cientificapdf-34m7xk1jgo46>>. Acesso em 30 set. 2024.

CRESWELL, J. W. **Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. Disponível em: < https://www.academia.edu/54812579/CRESWELL_John_W_Projeto_de_pesquisa_m%C3%A9todos_qualitativo_quantitativo_e_misto_tradu%C3%A7%C3%A3o_Magda_Lopes_3_ed_Porto_Alegre_ARTMED_296_p%C3%A1ginas_2010?nav_from=2687d688-e6f9-44de-a8a5-ac2037640949>. Acesso em: 11 set. 2024.

CRESWELL, J. W.; CRESWELL, J. D. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e mistos**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2021. Disponível em: < <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786581334192/>>. Acesso em: 4 nov. 2024.

DENIS, P. **Produção enxuta simplificada**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. Disponível em: < <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788577802913/>>. Acesso em: 07 out. 2024.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **A disciplina e a prática da pesquisa qualitativa**. 2006. Disponível em: < https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7895700/mod_resource/content/1/2006_Denzin_planejamento%20da%20pesquisa%20qualitativa.pdf>. Acesso em: 10 set. 2024.

FELLIPE. A. D.; CUSTÓDIO. R. M.; DOLZAN. N.; TEIXEIRA. M. S. E. **Análise descritiva do estudo de tempos e métodos: uma aplicação no setor de embaladeira de uma indústria têxtil**. In: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGeT, IX., 2012. Disponível em < <http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/22316596.pdf>>. Acesso em: 18 Set. 2024.

FERNANDES, F. M. B.; MOREIRA, M. R. Considerações metodológicas sobre as possibilidades de aplicação da técnica de observação participante na saúde coletiva. **Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.23, n.2, p.511-529, 2013.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 7. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2022. ISBN 9786559771653. Disponível em: < <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786559771653/>>. Acesso em: 16 nov. 2024.

GONZALEZ, R. V. D; MARTINS, M. F. **Melhoria contínua e aprendizagem organizacional: múltiplos casos em empresas do setor automobilístico**. São Carlos, v. 18, n. 3, p. 473-486, 2011.

GTP. METALÚRGICA GTP. **Carro kit especial**. 2024. Disponível em: < <https://metalurgicagtp.com.br/index.php/carrokit1>>. Acesso em: 07 Nov. 2024.

HFASP. Hospital de Força Área de São Paulo. **Campanha para a Implementação do 5S**. 2023. Disponível em: < <https://www2.fab.mil.br/hfasp/index.php/ultimas->

noticias/966-hfasp-realiza-campanha-para-implantacao-do-sistema-5s >. Acesso em: 15 ago. 2024.

HOINASKI, F. **Gestão da Cadeia de Suprimentos: 7 Desafios e como superá-los**. 2017. Disponível em: < <https://ibid.com.br/blog/gestao-da-cadeia-de-suprimentos-7-desafios-e-como-supera-los/> >. Acesso em: 22 nov. 2024.

LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 9 ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2021. ISBN 9788597026580. Disponível em: < <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597026580/> >. Acesso em 2 set. 2024.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 9. ed. [2. Reimpr.]. São Paulo: Atlas, 2023. Disponível em: < [https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597026580/epubcfi/6/2\[%3Bvnd.vst.idref%3Dhtml0\]!/4/2/2%4051:2](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597026580/epubcfi/6/2[%3Bvnd.vst.idref%3Dhtml0]!/4/2/2%4051:2) > Acesso em 20 set 2024.

MCFEDRIES, P. **Análise de dados com excel: Para Leigos**. 4 ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2020. Disponível em: < <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786555201932/> >. Acesso em: 07 out. 2024.

MILAN, C. F. **Operador de Empilhadeira: Transporte, Movimentação e Armazenagem de Cargas**. São Paulo: Érica, 2011. Disponível em: < <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536505268/> >. Acesso em: 19 set. 2024.

NEVADO, P. P. **Popper e a investigação: a metodologia hipotética - dedutiva**. Universidade de Lisboa. Instituto Superior de Economia e Gestão. Departamento de Gestão – ADVANCE Working paper nº 8-08, 2008. Disponível em: < <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/2564> > Acesso em 12 set. 2024.

OLIANI, L. H; PASCHOALINO, W. J; OLIVEIRA, W. D. **Ferramenta de melhoria contínua Kaizen**. São Paulo: UNAR, 2016. Disponível em: < http://revistaunar.com.br/cientifica/documentos/vol12_n1_2016/5-FERRAMENTA%20DE%20MELHORIA%20CONT%C3%8DNUA%20KAIZEN.pdf >. Acesso em 07 dez. 2024.

PAOLESCHI, B. **Estoques e Armazenagem**. São Paulo: Érica, 2014. Disponível em: < <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536513270/pageid/0> >. Acesso em 10 set, 2024.

PAOLESCHI, B. **Almoxarifado e gestão de estoques**. 3 ed. São Paulo: Érica, 2019. Disponível em: < <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788536532400/> >. Acesso em 4 de outubro 2024.

PARANZINI, M.; KANAANE, R. Melhoria contínua: implementando um método e reduzindo custos. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 10, p. 18852-18861, 2019.

PEREIRA, José, M. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**. 4ª edição. Rio de Janeiro: Atlas, 2016. *E-book*. pág.1. ISBN 9788597008821. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597008821/>. Acesso em 17 set. 2024.

POPPER, K. R. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Cultrix, 1972. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0Bw21zhxtXJpcenBmV0U2S3ptbFk/view?resourcekey=0-p5sk07SV4U4PV0tUD9Mk1Q> >. Acesso em 26 set. 2024.

RIBEIRO, J., V. J. BONFIN, W. B.; SILVA, J. A. D. D. **Os benefícios da implantação da cronoanálise**. In Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 35, Fortaleza. Anais... Ceará: ENEGEP, 2015. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_206_221_28073.pdf >. Acesso em: 4 nov. 2024.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção, 8ª edição**. Rio de Janeiro: Atlas, 2018. ISBN 9788597015386. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597015386/> >. Acesso em 21 out. 2024.

SOUTO, M. S. M.L. **Engenharia de Métodos**. Curso de especialização em Engenharia de Produção. PPGE/UFPA, 2004. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/125032778/Maria-do-Socorro-Souto-Engenharia-de-Metodos> >. Acesso em: 23 out. 2024.

SOUZA, A. S; OLIVEIRA, G. S; ALVES, L. H. A. Pesquisa bibliográfica: Princípios e Fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, v.20, n.43, p.64-83, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2336> >. Acesso em: 27 ago. 2024.

VIEIRA, H. F. **Gestão de estoques e operações industriais**. Curitiba: Iesde Brasil S.A., 2009. Disponível em: https://arquivostp.s3.amazonaws.com/qcursos/livro/LIVRO_gestao_de_estoques_e_operacoes_industriais.pdf >. Acesso em 20 ago. 2024.

WERKEMA, C. **Lean Seis Sigma: Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing**. 2 ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2011. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595158214/> >. Acesso em: 07 out. 2024.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212 p. Disponível em: <https://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/943> >. Acesso em 16 set. 2024.