



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL
DEPUTADO ARY DE CAMARGO PEDROSO
CURSO TÉCNICO EM LOGÍSTICA

Andrey Tiago Oliveira Margutti

Brendo Bigotto Silva

Caio Figueiredo de Almeida

Eloá Pinheiro

Gabriele Pinheiro

Ramon Alves dos Santos

Pedro Gandolfi Neto

SEGURANÇA NA MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS NO AMBIENTE
DE UMA METALURGICA

Piracicaba SP

2024

Andrey Tiago Oliveira Margutti

Brendo Bigotto Silva

Caio Figueiredo de Almeida

Eloá Pinheiro

Gabriele Pinheiro

Ramon Alves dos Santos

Pedro Gandolfi Neto

**SEGURANÇA NA MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS NO AMBIENTE
DE UMA METALURGICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Logística da Etec Ary de Camargo Pedroso, orientado pelo Prof. Gerson S. Machado, como requisito parcial para obtenção do título de técnico em Logística

Piracicaba SP

2024

RESUMO

A ideia surgiu a partir da constatação de que falhas logísticas nas empresas metalúrgicas podem causar acidentes com os colaboradores. A pesquisa identificou que os setores mais perigosos são o layout e a movimentação interna, onde erros, como o armazenamento inadequado ou o transporte incorreto de produtos, podem ser fatais. O problema central é a aplicação errada da logística, especialmente no que diz respeito ao layout, estoque e movimentação de materiais. A solução proposta busca otimizar esses processos para melhorar a segurança e a eficiência nos processos da empresa.

Palavras-Chave: Layout, Eficiência, Movimentação, Materiais, Otimizar, segurança.

ABSTRACT

The idea emerged from the realization that logistical failures in metallurgical companies can lead to accidents involving employees. The research identified that the most hazardous areas are layout and internal movement, where errors, such as improper storage or incorrect transportation of products, can be fatal. The central issue lies in the misapplication of logistics, particularly concerning layout, inventory, and material handling. The proposed solution aims to optimize these processes to enhance both safety and efficiency within the company's operations.

- **Key-Words:** Layout, Efficiency, Movement, Material, Optimize, Safety.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Empilhadeira elétrica.....	12
Figura 2 – Transpalete	13
Figura 3 – Comboios	13
Figura 4 – Guindaste	14
Figura 5 – Transelevador.....	14
Figura 6 – Ponte Rolante.....	15
Figura 7 – Esteira.....	15
Figura 8 – Monovia	16

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
1.1 Justificativa	6
1.2 Objetivos	7
1.2.1 Objetivos Específicos	7
1.3 Metodologia da Pesquisa.....	7
2. REFERENCIAL TEÓRICO	8
2.1 Contexto da Indústria metalúrgica.....	9
2.2 Layout e Tipos de Estoque	10
2.2.1 Estoque de Matéria Prima	10
2.2.2 Estoque de Produto Intermediário	11
2.2.3 Estoque de Produto Acabado.....	11
2.3 Movimentação Interna	12
3. DESENVOLVIMENTO.....	17
3.1 Problemas Detectados na Metalúrgica	17
3.2 Proposta de Intervenção	18
3.2.1 Reorganização do Layout de Máquinas e Espaços de Trabalho	18
3.2.2 Implementação de Sinalização e Identificação dos Setores.....	19
3.2.3 Organização e Gestão dos Estoques de Matéria-Prima.....	19
3.2.4 Capacitação e Treinamento dos Colaboradores.....	20
3.2.5 Implementação e Monitoramento de Melhorias	21
4. CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS.....	23
APENDICE A - Sugestão de layout proposto pela equipe parte 1.....	26
APENDICE B – Sugestão de layout proposto pela equipe parte 2.....	26
ANEXO A - Relação dos atributos agente causador e tipo de acidente	27

1. INTRODUÇÃO

A ideia surgiu a partir de um pensamento mútuo do grupo, onde a falha logística em empresas metalúrgicas podem diminuir a eficiência e causar acidentes com seus colaboradores. Assim, a partir dessa ideia, foi desenvolvida uma breve pesquisa sobre qual setor industrial é o mais perigoso para seus colaboradores. Acredita-se que as áreas mais perigosas sejam o layout e a movimentação interna dessas. Portanto, uma logística falha nesses setores, desde um produto armazenado no local incorreto até um produto movimentado de forma inadequada, pode ser prejudicial para os colaboradores.

O problema proposto a ser resolvido, foi justamente uma logística aplicada de forma inadequada pelas indústrias, em relação ao layout e o estoque de suas matérias primas, junto de sua movimentação interna.

1.1 Justificativa

O propósito do TCC é buscar melhorias e soluções para os estoques e a movimentação de materiais nas metalúrgicas, onde pode-se observar que as indústrias enfrentam desafios relacionados à segurança e eficiência. Deve-se executar o projeto pois o Layout e a movimentação interna de materiais são atividades que necessitam uma maior atenção nesse ramo, podendo ocorrer diversos problemas e acidentes. Estes dois fatores são de extrema importância, já que são pilares para a indústria. Quando se tem um Layout e uma movimentação interna bem otimizados, podendo ser observado melhores resultados e maior eficiência nos processos. Melhorar e otimizar o ambiente de trabalho também gera maior satisfação aos colaboradores que ali trabalham. Todos esses critérios trazem diversos benefícios para a indústria.

Em relação as ODS o presente trabalho está vinculado a ODS número, 8 Trabalho decente e crescimento econômico e a de número 12 Consumo de produção sustentáveis, pois um ambiente seguro de trabalho trará resultados positivos para a empresa e para os colaboradores.

1.2 Objetivos

Analisar o Layout e a eficiência da movimentação interna de materiais na empresa metalúrgica escolhida.

1.2.1 Objetivos Específicos

- Analisar a segurança no armazenamento e na movimentação interna da empresa.
- Propor formas de utilização eficiente do espaço de armazenamento para prevenção de acidentes e maior produtividade.
- Implementar procedimentos de segurança rigorosos para o carregamento, descarga e manuseio da carga.

1.3 Metodologia da Pesquisa

O tipo de pesquisa será exploratório mista com ênfase qualitativa, explicando os principais problemas no Layout e na movimentação interna, a fonte de pesquisa consultada serão livros, artigos e sites. Para a coleta de dados, um questionário dirigido aos colaboradores da metalúrgica sobre a movimentação, layout e recebimento, bem como sua importância e para a empresa, além de informações sobre a ocorrência de acidentes e questões sobre o ambiente de trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O trabalho visa explorar a relação entre a falha logística nas empresas metalúrgicas e os potenciais riscos de acidentes para seus colaboradores. A logística inadequada, especialmente nos setores de estoque e transporte, pode criar um ambiente propenso a incidentes graves que afetam a segurança e o bem-estar dos trabalhadores, conforme afirma Rabaiolli (2018)

[...] é facilmente perceptível que os segmentos de siderurgia e metalurgia apresentam alta complexidade pois, estes setores demandam o transporte de produtos extremamente pesados e de difícil manuseio. Tanto a matéria prima, quanto os produtos acabados são transportados com equipamentos especiais e há maior necessidade de segurança. (RABAIOLLI, 2018).

Entende-se que o transporte no setor metalúrgico é responsável por movimentar uma variedade de materiais e produtos, incluindo, aço, ferro, alumínio e outros metais e ligas como: cobre, zinco, níquel, titânio, entre outros. Esses materiais variam em comprimento, desde barras padronizadas até vigas e tubos de grandes dimensões que exigem autorizações especiais para transporte. De acordo com Barreto (2012) “Alguns produtos não podem ser molhados, outros têm alto valor agregado e requerem maior segurança, outros necessitam de equipamentos especiais para serem entregues.”.

Dessa forma, o erro no transporte pode acarretar em prejuízos e riscos para os colaboradores. No entanto, é importante ressaltar que a segurança dos trabalhadores também é uma preocupação fundamental nesse contexto, afirma Cipa & Incêndio (2022)

[...] o profissional de segurança deve se atentar ao conhecimento de determinadas normas em função das atividades e riscos da sua organização. E entre os EPIs recomendados para trabalhadores do setor, observando os riscos, o uso devido e adequado. (CIPA & INCÊNDIO, 2022).

Portanto, é essencial que as empresas adotem práticas rigorosas de segurança, incluindo o cumprimento de regulamentações específicas para o transporte de cargas de grandes dimensões, a capacitação adequada dos profissionais envolvidos e a manutenção de condições seguras nos locais de armazenamento.

2.1 Contexto da Indústria metalúrgica

O ramo metalúrgico, desempenha um importante papel econômico na sociedade, tendo ao decorrer dos anos, uma grande mudança sobre seus valores e sua relevância. Ao decorrer do tempo tem provado sua importância e se consolidado no cenário mundial através de seu envolvimento na manipulação de metais e produção de diversos artigos, sendo essencial em diversas áreas, tanto na construção civil quanto na produção de insumos para outras indústrias.

No século XX, houveram diversos avanços nessa indústria, tais como o aumento da segurança e a eficiência nos processos internos, o principal avanço foi o aprimoramento dos processos de produção e manipulação dos metais, essas melhorias foram capazes graças a automação e a robótica, que desempenham um papel essencial, por elevar a precisão e a qualidade na área operacional.

No Brasil, essa indústria começou a ganhar destaque por volta da década de 30. Logo após a Segunda Guerra Mundial o Brasil passou por dificuldades no comércio exterior, assim necessitando-se desenvolver economicamente. Um dos estados que mais se destacou nesse período foi o estado de São Paulo, estado esse no qual, Roberto C. Simonsen afirma em seu livro sobre a Evolução industrial do Brasil e outros estudos (1973), alcançando em 1910 o primeiro lugar como maior produtor industrial do Brasil, esse intenso processo de industrialização se espalhou também para as cidades no interior do estado.

Nesse período, a cidade de Piracicaba já era uma importante produtora de açúcar. O alto desempenho de Piracicaba nesse ramo açucareiro resultou na ampliação e na instalação de indústrias metalúrgicas na cidade, visto que essas

industrias produziam equipamentos para os engenhos e usinas da região. Diante desses acontecimentos, muitos piracicabanos deixaram de trabalhar nas usinas para se tornarem operários nas metalúrgicas.

Porém, as condições de trabalho precárias levaram um grupo de trabalhadores a formarem o Sindicato dos Trabalhadores Metalúrgicos de Piracicaba (CNTM), assim após a sua formação, esse grupo auxiliou um grande número de trabalhadores desse ramo.

2.2 Layout e Tipos de Estoque

Sendo assim, uma ótima maneira de melhorar os processos de movimentação em uma metalúrgica seria por meio de um Layout bem desenvolvido, conforme destacam Slacke Johnston (2014), o layout de uma operação envolve a forma como os recursos são posicionados e como as tarefas são distribuídas entre eles, o que resulta em um melhor fluxo de materiais e informações. De acordo com Gasperin, Thomaz, Orso, (2019 apud Cury 2007), um bom layout se resume em distribuir os equipamentos de forma que preencha os espaços nos setores da indústria da melhor forma possível, em suma isso resulta em uma melhor adaptação da mão-de-obra em cada setor, garantindo maior satisfação e qualidade no trabalho.

De acordo com Gasperin, Thomaz, Orso, (2019 Apud Ivanqui, 1997). Nesse mesmo sentido, desenvolver um layout eficiente é pesquisar e solucionar os problemas de posicionamento dos equipamentos nos setores, determinando quais as melhores posições de cada equipamento.

2.2.1 Estoque de Matéria-Prima

De acordo com Ito (2018 apud Waller & Esper, 2014) O estoque de matéria-prima é mantido exclusivamente para a produção, sendo o passo inicial da fabricação de um produto. Sua falta pode ser extremamente prejudicial, já que pode levar à parada de toda a linha de processo. Sendo assim a matéria-prima possui custo inferior ao produto finalizado.

2.2.2 Estoque de Produto Intermediário

O estoque de produto intermediário é o inventário que ao longo do processo produtivo é transformado em produto final. Esse tipo de estoque é encontrado na indústria em vários estágios, podendo estar presente entre unidades de processo em uma linha de produção ou aguardando a montagem para transformação em produto final. O estoque intermediário gera benefícios a empresa, como por exemplo: flexibilidade e ágil resposta aos pedidos, controle de qualidade de produtos e redução das paradas na produção. Gerenciar o estoque intermediário de forma eficiente é crucial para otimizar a produção e minimizar custos. Isso inclui equilibrar o nível de estoque intermediário para não ter excesso ou falta, o qual, Krajewski, Ritzman e Malhotra (2012), que enfatiza a importância do estoque em relação às prioridades competitivas da empresa.

2.2.3 Estoque de Produto Acabado

O estoque de produto acabado é aquele que está em sua forma final logo após a produção. Devido ao seu maior valor agregado, é mais caro mantê-lo que o estoque intermediário, “[...] requer um investimento, em dinheiro, mais alto em estoque.” Comenta Krajewski, Ritzman e Malhotra (2012), e de acordo com Ito (2018 apud Waller & Esper, 2014) que por sua vez é mais caro que o estoque de matéria prima. Adicionalmente, o estoque de produto acabado pode se deteriorar, se tornar obsoleto, ser roubado. Isso pode acontecer com os estoques de matéria-prima e com o estoque intermediário, sendo mais provável que aconteça com o produto final.

2.3 Movimentação Interna

Dentro das indústrias metalúrgicas são utilizadas diversas ferramentas para a movimentação de materiais de grande, médio e pequeno porte. Dentre elas, as mais utilizadas são:

Empilhadeira: As empilhadeiras são equipamentos de movimentação que podem ser a gás, combustível ou elétricos e objetivam transportar materiais a granel (barras de metal, lingotes, chapas e bobinas de aço), peças e componentes metálicos, resíduos e subprodutos, materiais de embalagem e componentes de maquinário.

Figura 1 – Empilhadeira elétrica



Fonte: eworkorders, 2024

Transpalete: Os transpaletes são equipamentos de movimentação que podem ser manuais ou elétricos, utilizados para o manuseio vertical de cargas a granel (barras de metal, lingotes, chapas e bobinas de aço), peças e componentes metálicos, resíduos e subprodutos, materiais de embalagem e componentes de maquinário.

Figura 2 – Transpalete



Fonte: .saur, 2024

Comboios: Os comboios são reboques atrelados a veículos, como um trem. São utilizados para o transporte de grandes volumes de materiais e produtos ao longo da planta. Podem transportar matérias-primas, produtos semiacabados ou produtos acabados.

Figura 3 – Comboios



Fonte: .linde, 2024

Guindaste: Os guindastes são equipamentos de grande porte constituídos por uma haste com um gancho na ponta. São utilizados para o transporte de cargas grandes e pesadas como: máquinas, bobinas e peças de aço.

Figura 4 – Guindaste



Fonte: gantry, 2024

Transelevador: São elevadores utilizados para a movimentação vertical de materiais nas prateleiras. Podem transportar materiais como: peças e componentes metálicos, materiais de embalagem e componentes de maquinário.

Figura 5 – Transelevador



Fonte allseg, 2024

Ponte rolante: É um equipamento automatizado utilizado para o transporte horizontal e vertical de materiais. Podem movimentar peças metálicas, materiais brutos, ferramentas, subconjuntos e produtos acabados.

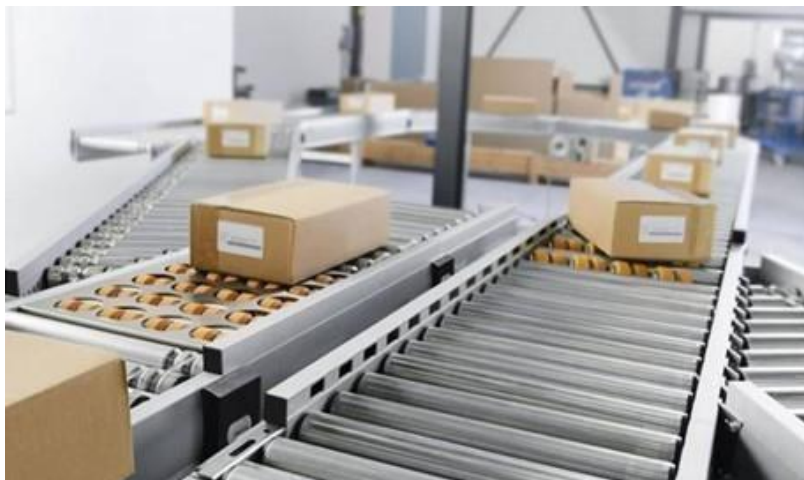
Figura 6 – Ponte Rolante



Fonte: instituto aprimorar

Esteiras: As esteiras são equipamentos capazes de transportar materiais de um ponto ao outro e são largamente utilizados em armazéns e centros de distribuições. Podem transportar peças e componentes metálicos, materiais de embalagem, componentes de maquinário, produtos acabados, semi-acabados e resíduos/sucatas.

Figura 7 – Esteira



Fonte: .sibaroll, 2024

Monovia: A monovia é um equipamento que utiliza uma única via para o transporte suspenso de cargas pesadas e de grande porte de um ponto ao outro. Pode transportar cargas pesadas dentro da empresa.

Figura 8 – Monovia



Fonte: .inguanti, 2024

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 Problemas Detectados na Metalúrgica

Durante a visita técnica à empresa A, foi possível observar diversos desafios que afetam a eficiência operacional e a segurança do ambiente de trabalho. Os principais problemas identificados foram:

Layout das máquinas: percebe-se que a disposição das máquinas se adequa ao layout funcional, havendo gargalos na produção, na movimentação interna do material. Além de atrasos no processo produtivo, há riscos de acidentes, pois os operadores precisam se deslocar por caminhos estreitos e não planejados. O posicionamento das máquinas interfere diretamente no fluxo de pessoas. Muitas áreas de circulação estão obstruídas, forçando os funcionários a realizarem manobras complicadas para se deslocar entre as máquinas. Isso não só aumenta o tempo gasto nas atividades, mas também expõe os trabalhadores a situações de risco desnecessárias.

Gargalos produtivos: há falta de identificação e sinalização nos setores, o pequeno espaço destinado à produção, layout inadequado das máquinas, falta de identificação de riscos. Esses são fatores que dificultam na eficiência e eficácia produtiva. Sendo necessária a identificação e mitigação desses gargalos, já que influenciam diretamente no ambiente de trabalho.

Identificação de riscos: outro ponto crítico identificado foi a ausência de um mapa de riscos. A falta desse documento essencial não apenas impede uma avaliação adequada das condições de segurança, mas também dificulta a identificação de áreas que necessitam de atenção urgente. Além disso, as áreas de identificação nos setores onde as máquinas estão localizadas são praticamente inexistentes. Muitas máquinas estão posicionadas de forma estreita, criando corredores que comprometem a passagem segura dos trabalhadores. Esse cenário não apenas gera desconforto e ineficiência, mas também aumenta consideravelmente o risco de colisões e acidentes de trabalho.

Gestão e organização dos estoques de matéria-prima: Ao longo da fábrica, observou-se que os materiais estavam desordenadamente espalhados, dificultando o acesso e a identificação dos insumos necessários para a produção.

Esses problemas evidenciam a necessidade urgente de uma reavaliação do layout da fábrica e da gestão da matéria-prima. A implementação de um plano de melhoria pode otimizar o fluxo de trabalho, aumentar a segurança e, conseqüentemente, elevar a produtividade da empresa. A visita destacou a importância de uma abordagem sistemática e colaborativa para resolver esses desafios, envolvendo todos os colaboradores no processo de transformação do ambiente de trabalho.

3.2 Proposta de Intervenção

Para aprimorar o ambiente de trabalho e otimizar a eficiência operacional da Empresa A, é essencial uma proposta de intervenção que considere a reorganização do layout, a sinalização dos setores e o gerenciamento da movimentação. Após pesquisas e análises, foram identificadas as seguintes ações necessárias:

3.2.1 Reorganização do Layout de Máquinas e Espaços de Trabalho

Nesse tópico o objetivo foi a redução dos gargalos de produção e melhorias no fluxo de trabalho.

De acordo com Slack, Brandon-Jones e Johnston (2014), o gargalo em um processo é o ponto onde ocorre o maior acúmulo de atividades, pois é a etapa mais exigida, o que pode causar atrasos em toda a operação.

Análise de Layout: Realizar uma análise detalhada do layout atual para identificar a disposição ideal das máquinas e equipamentos. Pode-se adotar um layout celular, no qual as máquinas são organizadas de acordo com o fluxo de produção, ou um layout de processo aprimorado. Segundo Slack, Brandon-Jones e Johnston(2014), um layout inadequado pode resultar em padrões de fluxo desnecessariamente

longos e confusos, além de operações pouco flexíveis e imprevisíveis. Por isso, a análise e a adoção são necessárias para que falhas sejam removidas e o layout se torne ideal.

Localização das Máquinas: Posicionar as máquinas de forma com que permitam a circulação eficiente dos trabalhadores e dos materiais, evitando áreas de circulação obstruídas e caminhos estreitos.

Ampliação dos Corredores de Circulação: Adequar a largura dos corredores para que permita o tráfego seguro dos operadores, assim, evitando atividades perigosas.

Marcação no Piso: Utilizar faixas de diversas cores no chão para delimitar áreas de passagem e de operação das máquinas.

3.2.2 Implementação de Sinalização e Identificação dos Setores

Objetivo: Facilitar a movimentação interna e minimizar o risco de acidentes.

Identificação Visual dos Setores: Instalar placas e sinalizações visíveis para a identificação de cada setor produtivo, estoque e áreas administrativas.

Sinalização de Riscos: Implantar sinalizações de alerta em áreas de risco, como próximo a máquinas perigosas, para atentar os operadores

Criação de Mapa de Riscos: Desenvolver um mapa de riscos da empresa, onde serão identificadas as áreas com maiores probabilidades de ocorrência de acidentes. Esse mapa deve ser revisado periodicamente e estar acessível a todos os colaboradores, pois um mapeamento detalhado assegura e protege os interesses da empresa, afirmam Slack, Brandon-Jones e Johnston (2014).

3.2.3 Organização e Gestão dos Estoques de Matéria-Prima

Ao longo da fábrica, observou-se que os materiais estavam desordenadamente espalhados, dificultando o acesso e a identificação dos insumos necessários para a produção.

Esses problemas evidenciam a necessidade urgente de uma reavaliação do layout da fábrica e da gestão da matéria-prima. A implementação de um plano de melhoria pode otimizar o fluxo de trabalho, aumentar a segurança e consequentemente, elevar a produtividade da empresa. A visita destacou a importância de uma abordagem sistemática e colaborativa para resolver esses desafios, envolvendo todos os colaboradores no processo de transformação do ambiente de trabalho.

Práticas e ações analisadas, que poderiam melhorar a organização e gestão dos estoques da matéria-prima dentro desse plano de mapa da empresa. Para Slack, Brandon-Jones e Johnston (2014), os estoques fornecem muitas vantagens para as operações, assegurando a continuidade na produção da empresa.

O objetivo central, tem como: Melhorar a acessibilidade e organização dos materiais, reduzindo o tempo de procura e minimizando desperdícios.

Primeira prática, organizar por Setor e Categoria: Dividir os materiais de acordo com o tipo e setor de produção, facilitando o acesso ao que é necessário para cada etapa do processo. Maximizando a velocidade no processo.

Segunda, Implementar Estantes e Racks: Utilizar estantes e prateleiras organizadas por etiquetas e categorias para garantir que os materiais estejam dispostos de forma ordenada e segura. Garantindo uma maior facilidade na procura.

Terceira, aplicar um sistema de Identificação Visual nos estoques: Adotar um sistema de identificação visual (etiquetas coloridas ou códigos) para os itens em estoque, facilitando a identificação e a reposição.

3.2.4 Capacitação e Treinamento dos Colaboradores

O objetivo é envolver os funcionários na melhoria contínua e garantir a segurança de todos os envolvidos na produção.

Treinamentos para a segurança do Trabalho: Oferecer treinamentos regulares sobre segurança, incluindo simulações de movimentação correta e reconhecimento de áreas de risco.

Conscientização sobre Organização do Estoque: Treinar os colaboradores para manterem o estoque organizado, com práticas de armazenamento e manuseio adequadas.

Dar feedbacks Contínuos: Incentivar os funcionários a reportarem problemas e sugerirem melhorias no layout, sinalização e organização, criando uma cultura de participação.

3.2.5 Implementação e Monitoramento de Melhorias

Gargalos produtivos: a falta de identificação e sinalização dos setores, o pequeno espaço destinado à produção, layout inadequado das máquinas, falta de identificação de riscos, geram os gargalos produtivos, já que esses são fatores que dificultam na eficiência e eficácia produtiva. A identificação e a mitigação desses gargalos são extremamente necessários, já que influenciam diretamente no ambiente de trabalho, promovendo eficiência nos processos de produção.

O objetivo: Acompanhar o progresso das ações e promover ajustes contínuos.

Definir Indicadores de Desempenho (KPIs): Estabelecer KPIs para monitorar os impactos das mudanças, como redução do tempo de produção, menor taxa de acidentes, e melhorias na satisfação dos colaboradores.

Revisão Periódica do Layout e Procedimentos: Realizar avaliações trimestrais para assegurar que o layout continua adequado às necessidades da produção e propor ajustes, se necessário.

Manutenção da Sinalização: Revisar regularmente as sinalizações para garantir que estejam visíveis e atualizadas.

4. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise sobre a importância da logística no setor metalúrgico, especialmente nos segmentos de estoque e transporte, e sua relação com a segurança dos colaboradores. Nesse sentido foi realizada uma pesquisa na empresa A, para identificar oportunidades e apresentar propostas de melhoria no ambiente.

Os resultados obtidos mostraram que a adoção de práticas eficientes de gestão de estoque e transporte é fundamental para minimizar os riscos de acidentes e melhorar a eficiência das operações. Além disso, a implementação de procedimentos de segurança rigorosos e a capacitação dos profissionais envolvidos são essenciais para garantir um ambiente de trabalho seguro.

A análise dos dados coletados da empresa A revelou que a empresa necessita melhorar a acessibilidade e organização dos materiais, reduzir o tempo de procura e minimizar desperdícios. Reorganização do Layout de máquinas e espaços de trabalho, implementação de sinalização e identificação dos setores, organização e gestão dos estoques de matéria-prima, capacitação e treinamento dos colaboradores, implementação e monitoramento de melhorias são essenciais para alcançar esses objetivos.

Os objetivos do trabalho foram alcançados, pois foi possível identificar as principais causas da ineficiência presente no setor metalúrgico e propor soluções para minimizá-las. As hipóteses levantadas foram confirmadas, demonstrando a importância da logística nessas indústrias.

REFERÊNCIAS

RABAIOLLI, D. **Siderurgia e Metalurgia: Logística envolve produtos pesados e de difícil manuseio**. Editora: LOGWEB, set. 2018

BARRETO, T. L. **Setores de siderurgia e metalurgia: operando com uma logística “peso-pesado”**. Editora: LOGWEB, ago. 2012

Cipa & Incêndio. Controlar riscos ocupacionais nas indústrias metalúrgicas exige trabalho contínuo. **Cipa & Incêndio**. São Paulo, 6 fev. 2022. Disponível em: <<https://revistacipa.com.br/controlar-riscos-ocupacionais-nas-industrias-metalurgicas-exige-trabalho-continuo/>>. Acesso em: 21 Mar. 2022

SIMONSEN, R.C. **Evolução industrial do Brasil e outros estudos**: Brasil: Editora Nacional, 1973.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Operations Management**. ed. 7: Pearson, 2014

CURY, Antonio. Organização e métodos uma visão holística, perspectiva comportamental e abordagem contingencial. São Paul, SP, 2007

GASPERIN, P. R.; THOMAZ, M. R.; ORSO, K. D. F. ADEQUAÇÃO DO LAYOUT DE UMA METALÚRGICA DO OESTE DE SANTA CATARINA PARA MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO. **Revista Tecnológica** , v. 9, n. 1, p. 1 – 18, 2019. Disponível em: <<https://uceff.edu.br/revista/index.php/revista/article/view/319>>. Acesso em: 22 set. 2024.

Waller, M., & Esper, T. (2014). The definitive guide to inventory management: Principles and strategies for the efficient flow of inventory across the supply chain.

Pearson Education, Disponível em:

https://books.google.com.br/books?id=cq8_AwAAQBAJ

ITO A. S. Gestão de Estoques de Produtos Intermediários – Estudo de caso de uma empresa de Petróleo. 2018. 30 f. Dissertação (Engenharia de Produção)- Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

KRAJEWSKI, L.J.; RITZMAN, L. P.; MALHOTRA, M. K. Operations Management: Processes and Supply Chains. ed. 10, Pearson, 2012

EWORKORDERS. Forklift maintenance checklist. Disponível em:

<https://pt.eworkorders.com/cmms-industry-articles-eworkorders/forklift-maintenance-checklist/>. Acesso em: 22 nov. 2024.

SAUR. Zorra hidráulica - Equipos para manipulación manual. Disponível em:

<https://www.saur.com.br/es/industrial/equipos-para-manipulacion-manual/zorra-hidraulica>. Acesso em: 22 nov. 2024.

LINDE MATERIAL HANDLING. News - Detail: Linde MH. Disponível em:

https://www.linde-mh.com/en/technical/News-Detail_5255936.html. Acesso em: 22 nov. 2024.

GANTRY CRANE SUPPLIER. Steel mill crane. Disponível em:

<http://pt.gantrycranesupplier.com/steel-mill-crane/>. Acesso em: 22 nov. 2024.

ALLSEG. Armazém convencional com transelevador. Disponível em:

<https://allseg.com.br/produto/armazem-convencional-com-transelevador/>. Acesso em: 22 nov. 2024.

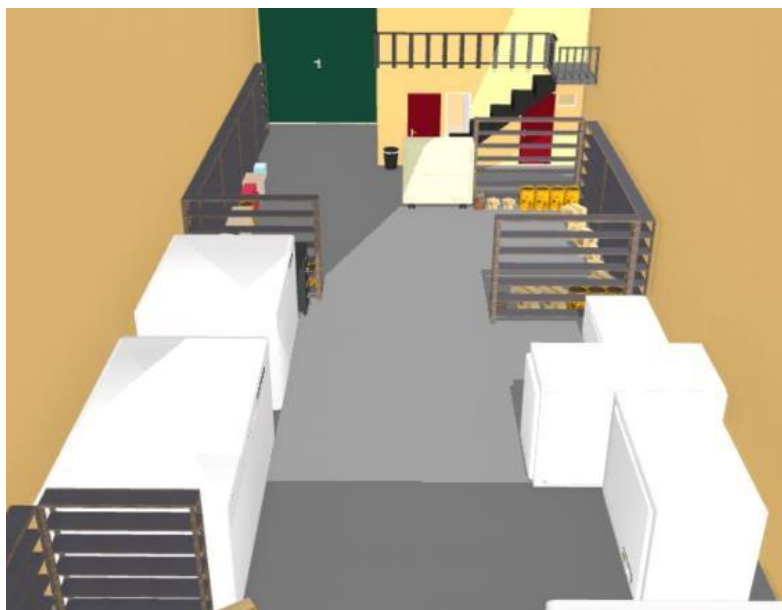
INSTITUTO APRIMORAR. Quais equipamentos de proteção necessários no uso de pontes rolantes? Disponível em:

<https://www.institutoaprimorar.com.br/iap/blog/post/quais-equipamentos-de-protecao-necessarios-no-uso-de-pontes-rolantes>. Acesso em: 22 nov. 2024.

SIBAROLL. Esteira de roletes. Disponível em: <https://www.sibaroll.com.br/esteira-de-roletes>. Acesso em: 22 nov. 2024.

INGUANTI. Inspeção em monovia. Disponível em: <https://www.inguant.com.br/inspecao-em-monovia>. Acesso em: 22 nov. 2024.

APENDICE A - Sugestão de layout proposto pela equipe parte 1



APENDICE B – Sugestão de layout proposto pela equipe parte 2



ANEXO A - Relação dos atributos agente causador e tipo de acidente

Agente causador	Total	Típico	Trajetos	Doença
Máquinas e ferramentas em geral	42761	42348	221	192
Veículos e equipamentos de transporte	28578	14918	13602	58
Metais – Liga ferrosa ou não ferrosa	25438	25338	72	28
Aprisionamento, impacto, queda	11093	9685	1303	105
Partículas não identificadas	5090	5067	20	3

Fonte: Piccoli e Galdamez (2023).