Ciência & Tecnologia
Fatec-JB

ISSN: 2178-9436

ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE ESTEIRAS TRANSPORTADORAS NO PROCESSO PRODUTIVO COM BASE NA "GEOGRÁFICA EDITORA"

ANALYSIS OF THE USE OF CONVEYOR BELT IN THE PRODUCTION PROCESS BASED ON THE "GEOGRÁFICA EDITORA"

Danielle Aparecida Gomes da Silva[I]
Lucas Sivero dos Santos[II]
Pedro Henrique Arruda de Souza[III]
William André Zanelato[IV]
Paulo Henrique Lixandrão Fernando[V]

RESUMO

O objetivo deste projeto foi trazer a análise e a funcionalidade de esteiras transportadoras, mostrando o que são, qual a sua utilidade com o estudo de caso em uma empresa do ramo gráfico, como surgiu a necessidade da implementação da mesma e quais os benefícios que agregou a empresa, buscando relacionar com casos reais em que esteiras foram a solução de problemas, expor os tipos de esteiras mostrando suas aplicações e funções dentro de uma linha de produção de livros. Para isso foi feito uma avaliação de funcionamento de uma esteira especial de secagem na empresa Geográfica, onde foi analisado os possíveis benefícios e/ou possíveis melhorias que uma esteira transportadora traz para o processo produtivo. O objeto de estudo foi uma empresa conceituada no ramo gráfico, na qual grande parte da sua produção utiliza esteiras transportadoras, tornando-se uma excelente oportunidade de observar diversos tipos e formatos para um bom embasamento de conteúdo para a pesquisa.

Palavras-chave: Estudo. Esteira. Geográfica. Produção.

ABSTRACT

The objective of this project is to bring the analysis and functionality of conveyor belts, showing what they are, what is their use with the case study in a company in the graphic industry, how the need for its implementation arose and what benefits it added the company, seeking to aggregate with real cases in which treadmills were the solution of problems, expose the types of treadmills showing their applications and functions within a book production line. For this purpose, an evaluation of the functioning of a special drying mat will be carried out at the company Geográfica, where the possible benefits and / or possible improvements that a conveyor belt brings to the production process will be analyzed. Our object of study is a renowned company in the graphic industry, where a large part of its production uses conveyor

[I] Graduanda em Tecnologia de Logística (Fatec) de Mauá – São Paulo – Brasil. E-mail: danielle.costa5@fatec.sp.gov.br
[II] Graduando em Tecnologia de Logística (Fatec) de Mauá – São Paulo – Brasil. E-mail: lucas.santos400@fatec.sp.gov.br
[III] Graduando em Tecnologia de Logística (Fatec) de Mauá – São Paulo – Brasil. E-mail: pedro.souza57@fatec.sp.gov.br
[IV] Graduando em Tecnologia de Logística (Fatec) de Mauá – São Paulo – Brasil. E-mail: william.zanelato@fatec.sp.gov.br
[V] Professor Me. da Faculdade de Tecnologia (Fatec) de Mauá – São Paulo – Brasil. E-mail: paulo.fernando@fatec.sp.gov.br

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

belts, making it an excellent opportunity to observe different types and formats for a good basis for research content.

Keywords: Study. Mat. Geographic. Production.

Data de submissão do artigo: 26/06/2021.
Data de aprovação do artigo: 24/11/2021.
DOI: **10.52138/citec.v13i1.194**

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a competitividade entre as empresas tem crescido de forma significativa e a busca por eficiência em seus processos se tornou rotina para aqueles que procuram elevar o nível de serviço e satisfação do cliente através de seus produtos e com isso as modificações em seus processos aumentam constantemente, principalmente por causa da tecnologia avança disparadamente, e cada vez mais as empresas descobrem maneiras de otimizar as suas tarefas, a falta de otimização e busca para melhoria nos diferentes setores da empresa representa uma queda significativa nos resultados, e por isso existe a importância de modificações e melhorias em suas atividades.

O trabalho consistiu em realizar uma análise pautada em um problema envolvendo um processo produtivo empresarial, no qual a empresa necessitava de uma melhoria em sua atividade, e através de estudos realizados a solução originou-se através da implementação de esteiras. O grupo realizará um estudo, relacionado a essa melhoria, com o objetivo de apontar os principais ganhos produtivos.

A análise ocorreu na empresa Geográfica Editora, localizada em Santo André. Uma gráfica consolidada no mercado a mais de 20 anos fabricando livros. Além de estudar a eficiência da esteira, o grupo também analisará possíveis melhorias a serem feitas ao decorrer do trabalho.

Após verificar a produção dos livros, foi constatado um gargalo no momento da encadernação, além de uma inconformidade na produção, fazendo com que os livros não ficassem de acordo para a próxima etapa produtiva, gerando atrasos e necessidade de retrabalho. Para isso fez-se necessário uma otimização no processo com o objetivo de ganhar tempo, melhorar a qualidade e aumentar a produtividade.

Pressupondo o problema, foi identificado como possível solução a instalação de uma esteira espiral. Essa que deverá atender as necessidades fabris, sendo adequada para o espaço disponível e servindo de auxílio para a gestão produtiva. Portanto com a implementação de um maquinário novo, e uma gestão produtiva diferente é possível solucionar esses problemas.

2 LINHAS DE PRODUÇÃO

Por volta do século XX devido a uma necessidade das indústrias relacionada ao desenvolvimento produtivo, tanto nos processos de fabricação, na redução e controle dos gastos, na eficiência produtiva, como na monitoração dos trabalhadores, foram criadas as linhas de produção, por Henry Ford. Por conta dessa criação, surgiram novos modelos de produção que foram evoluindo ao decorrer da história. No cenário industrial atual é necessário o funcionamento impecável de todas as fases de uma linha de produção, é preciso que todos os processos funcionem bem, desde o transporte de matérias-primas, de produtos a serem finalizados e de produtos acabados até a fase da produção terminada (DORO, 2009).

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

2.1 Gestão de operações

A medida em que a tecnologia avança a competitividade entre as empresas aumenta, as instituições cada vez mais buscam por maneiras de otimizar seus processos para alcançar o resultado traçado, eliminando gargalos na produção, erros ou desperdício de tempo e dinheiro. (KRATZ, 2008). Para isso são realizadas vistorias nos fluxos de atividades em uma determinada área, é feito também o mapeamento das atividades de trabalho, a identificação dos pontos de melhoria, a implementação das melhorias e o monitoramento dos resultados. A falta de otimização e inovação dentro do cenário organizacional pode representar uma queda significativa nos resultados. O objetivo da gestão de operação é otimizar cada tarefa da empresa, envolvendo todos os setores, porque o foco está no desenvolvimento de atividades e relações que resultem nos melhores números possíveis. Para isso uma boa gestão de operação planeja, executa e monitora as diferentes decisões e processos que fazem parte da instituição. Seja para reduzir custos, desenvolver funcionários etc. A gestão de operação se baseia nos pilares na indústria 4.0 que conforme demostrado por Teles (2020) é uma das metodologias atuais para a automatização e otimização de processos.

2.2 Equipamentos de movimentação interna

Os equipamentos de movimentação são máquinas, manuais ou automatizados, utilizados para mover cargas intermitentes, em diversos percursos com a distância variada e superfícies e espaços apropriados, em que a principal função é transportar e/ou manejar. Esses equipamentos ajudam a reduzir custos, aumentam a produtividade e capacidade de utilização do armazém, além de melhor a segurança com a redução dos riscos de acidentes causados na empresa. A escolha destes equipamentos varia de acordo com a necessidade e utilização de cada processo (PAOLESCHI, 2009).

2.2.1 Esteiras Transportadoras

As esteiras começaram a ser utilizadas na época da revolução industrial, formadas por uma cama de madeira e sobre ela um cinto de couro ou uma borracha. Na medida em que a revolução industrial avançava as melhorias e inovações das esteiras também, até se tornarem do jeito que estamos acostumados a encontrar (LUIS *et al*., 2016).

Com a utilização das esteiras em uma linha de produção é possível automatizar os processos produtivos, possibilitando que os mecanismos funcionem sem interferência humana, também permite que a empresa economize em postos de trabalhos. Vale ressaltar o impacto relacionado ao layout de produção, conhecido também como “arranjo físico”, o layout é uma orientação sobre a forma que as máquinas ficam disponibilizadas dentro de uma estação de trabalho, e tem como objetivo a otimização dos processos. É sempre necessária uma análise completa do ambiente e do produto para definir a melhor disposição da esteira dentro da produção, pois, a má utilização do espaço pode comprometer não somente o desempenho da produção, mas também o desempenho do equipamento (ROSA, 2014).

A Fotografia 1 ilustra um modelo de esteira transportadora utilizada para movimentação de pequenos materiais:

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

Fotografia 1 - Esteira transportadora



Fonte: os autores (2021)

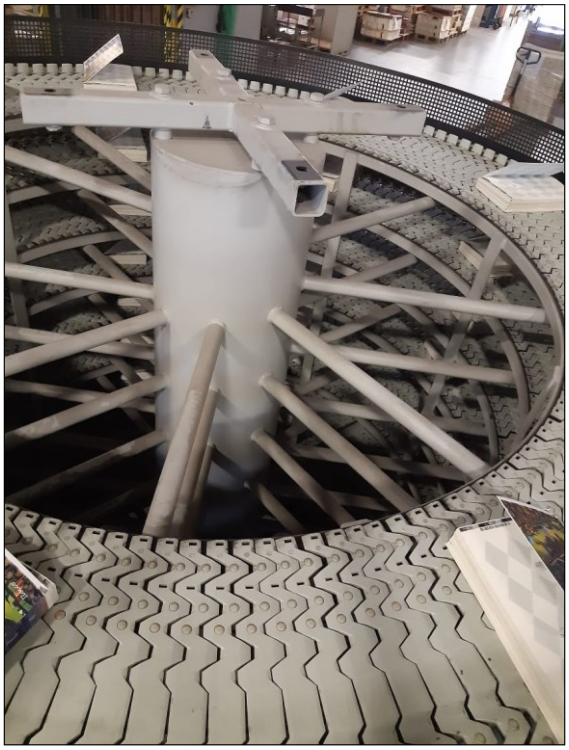
2.2.2 Esteiras Espirais

As esteiras em espirais são planejadas para a otimização dos arranjos de produção e, também, para a movimentação de materiais dentro de uma estação de trabalho. Ela economiza os espaços disponibilizados, por se tratar de uma solução compacta e com alto nível de desempenho. Essas esteiras permitem o fluxo de produção contínuo, além de maximizar a quantidade de material produzido em um único espaço, devido ao seu formato em espiral, e é possível encontrar no mercado atual diversos modelos, alguns permitem até o congelamento ou resfriamento de um certo alimento por exemplo (GOTARDO, 2020).

A Fotografia 2 refere-se ao mecanismo central de uma esteira em espiral:

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

Fotografia 2 - Esteira em espiral



Fonte: os autores (2021)

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa descritiva faz uma coleta de dados qualitativos e jamais interfere na análise dos dados, apenas descreve todas as experiências de maneira totalmente imparcial. A pesquisa é baseada em um assunto que já foi estudado em algum outro momento e o aluno busca um aprofundamento, observando e registrando novos fenômenos e fatos.

Gil (2008) informa que a cada vez mais os pesquisadores adotam como pesquisa o estudo de caso pois serve as pesquisas com diversos propósitos, tais como: explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos; descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação; explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não possibilitam a utilização de levantamentos e experimentos. Rampazzo (2002) define que a metodologia é essencial para compreender e padronizar trabalhos científicos.

3.1 História da empresa

A Geográfica Editora (2021), empresa consolidada no mercado gráfico a mais de 50 anos, fundada pelo Sr. Nelson Vido e seus irmãos. Aos dezesseis anos Nelson começou a trabalhar em uma pequena gráfica perto de sua casa, onde se apaixonou pelo ramo e aos 18 anos comprou sua primeira máquina tipográfica. Seus irmãos não ajudavam só com mão de obra, mas também financeiramente, as entregas dos trabalhos eram feitas por eles. A parceria familiar dura até os dias atuais, agora com os filhos do Nelson no comando que foram inseridos na empresa desde pequenos. A visão empreendedora de Nelson junto com os conhecimentos técnicos de seu irmão Fernando fez com que a empresa crescesse. No início eles compravam

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

máquinas usadas, reformavam e vendiam para outras gráficas. Em 1984 o papel estava escasso, então ficaram sabendo de um navio que pegou fogo com uma carga de papeis, eles compraram os papéis com as bordas queimadas, cortaram em um formato menor e revendeu para seus concorrentes. Nos anos 90 a empresa passou por sua principal mudança, além de gráfica, passou a ser também editora, com o foco principal em edição de bíblias, e atualmente é a principal fabricante de bíblias do Brasil. Hoje atua com impressões de diversos seguimentos, desde best sellers como por exemplo a coleção conhecida mundialmente Harry Potter, e autores renomados como Stephen King. A Geográfica é uma das empresas mais premiadas do ramo, atualmente emprega mais de 350 colaboradores, com um parque gráfico de mais de 19.000 m²

3.2 Aplicação na empresa

Desde que a Geográfica Editora (2021) passou a ser uma grande empresa são utilizadas linhas de produção, composta de algumas máquinas como por exemplo, alceadeira, coladeira, serra e guilhotina trilateral, que corta as extremidades do livro para alinhamento, o que liga essas composições são as famosas e indispensáveis esteiras. Com o passar dos anos o espaço físico foi se tornando um grande problema, pois foi necessário a implementação de uma linha completa para a produção, porém, o tamanho da esteira de secagem de cola, que une miolo (onde estão todas as folhas coladas) e capa, possui dimensões que não se encaixava ao layout de produção da empresa, diante deste cenário se fez necessário o estudo para resolução da problemática encontrada.

Foi utilizado o método da pesquisa descritiva, que consistiu em analisar os processos operacionais, mecânicos e elétricos da produção, buscando descobrir de que maneira seria possível solucionar o problema identificado na empresa, melhorando o procedimento de encadernação da gráfica. A análise ocorreu diariamente, durante os turnos de produção da empresa, pois, um dos integrantes do grupo trabalha na gráfica e possui familiaridade com o processo utilizado na fabricação e foi concedido pela empresa o acesso à linha de produção, sendo possível realizar a vistoria em todo o ambiente produtivo para realização do estudo.

Por meio da análise do processo e do problema encontrado, foi pensado a implementação de uma esteira vertical em espiral conforme demonstradas em aplicação por Rukava (2021), ela economizaria espaço na linha de produção, e com o modelo em espiral da esteira, o tempo de movimentação dos livros se tornaria o suficiente para que ocorresse a secagem total da cola utilizada para juntar a capa do livro às folhas, reduzindo o índice de perdas, porque a utilização de uma esteira menor enviava muitos livros para refugo pois quando o livro chega na guilhotina trilateral, as capas são abertas como asas para um corte perfeito e neste momento as capas se descolavam com frequência, pois não estavam totalmente secas; com um tempo maior de cura a probabilidade delas descolarem passariam a ser praticamente nulas e o aproveitamento da produção seria bom e impactaria direto nos lucros e qualidade do material. Esta aplicação viria de encontro aos conceitos da Industria 4.0, e poderia ser incorporada ao projeto de uma manufatura flexível multidisciplinar conforme discutido por Bildhauer (2014). A Fotografia 3 mostra a esteira em espiral implementada na empresa:

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB

ISSN: 2178-9436

Fotografia 3 - Esteira em espiral – Implementada



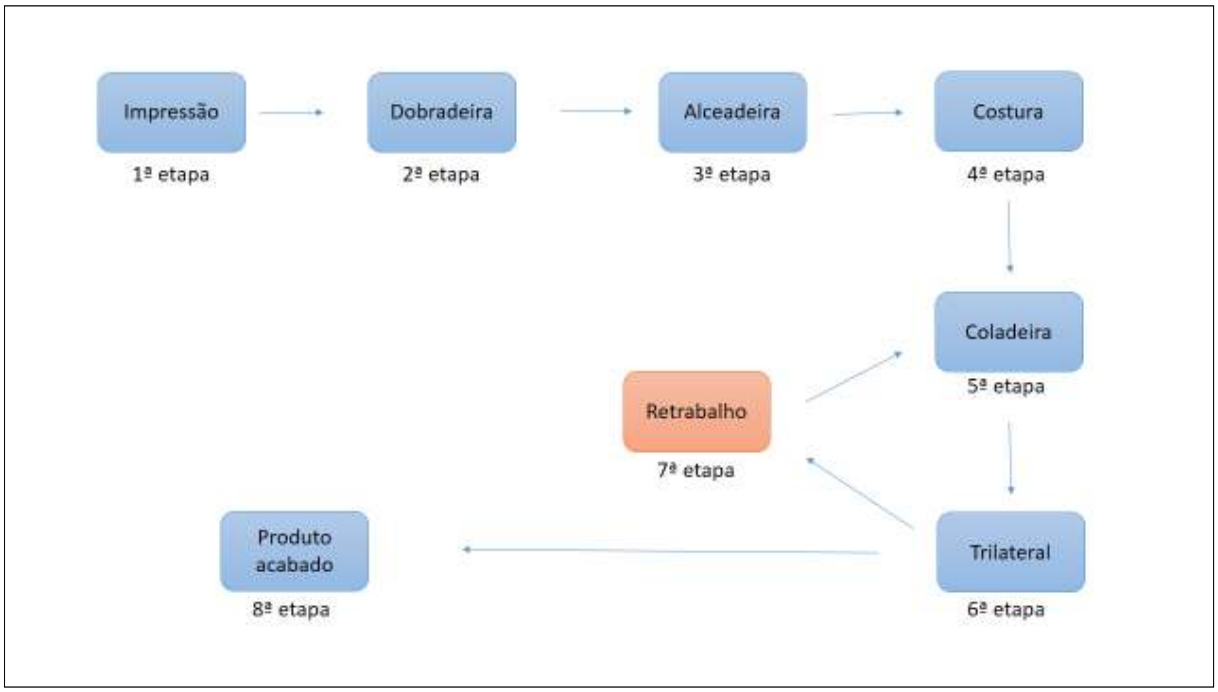
Fonte: os autores (2021)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para visualização da análise de resultados após a implementação foram elaborados dois fluxogramas, o primeiro com o intuito de mostrar como funcionava a produção antes da implementação do projeto e o segundo evidencia o processo produtivo com a instalação da esteira na empresa. Após a realização dos testes, foi possível perceber uma melhora em relação ao quesito de retrabalho. Com a esteira em espiral o retrabalho diminuiu consideravelmente, o que consequentemente aumentou o número de livros produzidos. O Fluxograma 1 demonstra a linha de produção antes da implementação da esteira.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

Fluxograma 1 - produção inicial



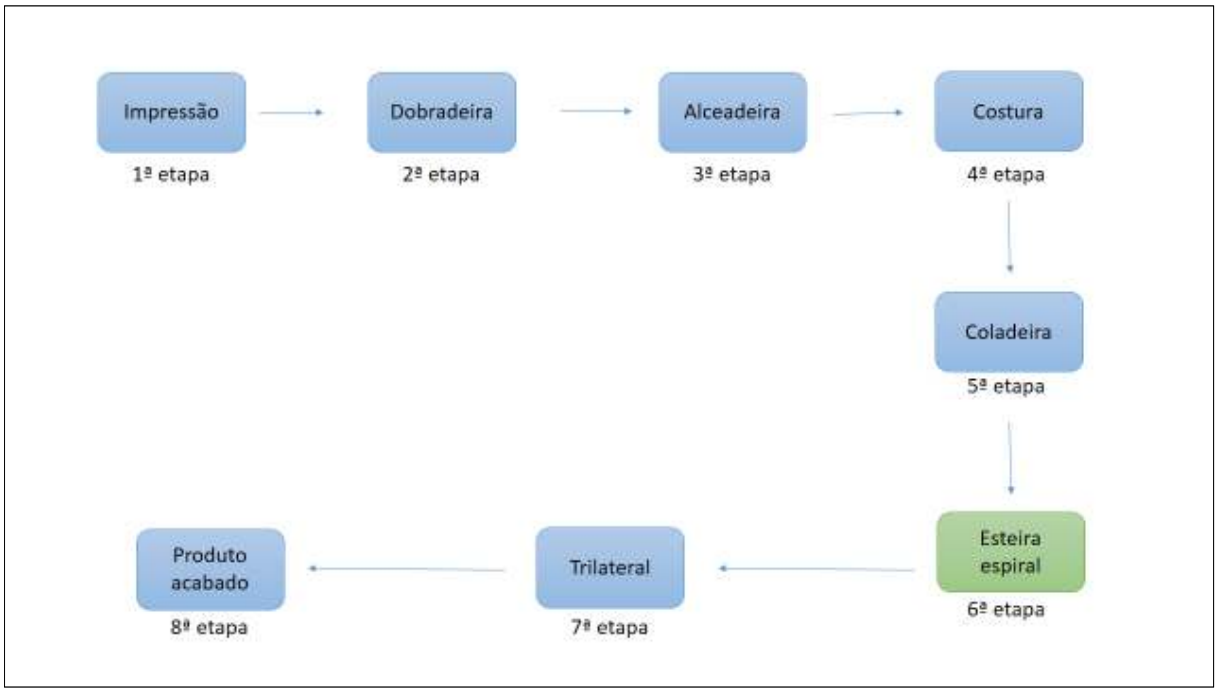
Fonte: os autores (2021)

A partir do primeiro fluxograma foi possível perceber como funcionava a produção. A primeira etapa, chamada de impressão, é onde a folha é impressa dando origem a parte escrita do livro, na etapa de número 2, chamada de dobradeira, as folhas impressas são dobradas e separadas em cadernos, esta separação é muito importante pois é ela que origina as próximas etapas. Na 3ª etapa, Alceadeira, os cadernos são alceados e separados de acordo com as ordens de produção, após isso na quarta etapa, chamada de Costura, é feita a costura de cada caderno seguindo a ordem. Na Coladeira, etapa de número 5, os cadernos são colados para que se forme o livro.

A próxima etapa é a trilateral, neste estágio da produção são cortados os retalhos e os livros são divididos formando o produto acabado. Os retrabalhos surgem entre as etapas de número 5 e 6, por causa da falta de espaço e tempo, que são necessários para que a cola seque completamente, pois quando os livros chegam na Trilateral eles precisam estar com a cola seca para o corte funcionar. Quando o problema acontece, os livros com defeito são mandados para o retrabalho, e após terem sidos reparados voltam para a etapa da Coladeira (5ª etapa), e seguem a produção normalmente até o final. O Fluxograma 2 refere-se ao layout de produção após a implementação do fluxograma.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

Fluxograma 2 - produção final



Fonte: os autores (2021)

O Fluxograma de produção final mostra a configuração da empresa atualmente, nele é possível notar que as etapas de produção de 1 a 5 continuaram as mesmas. Porém a chegada da esteira causou uma mudança nos estágios da produção. A esteira passou a ser a 6ª etapa produtiva e a Trilateral se tornou a etapa de número 7.

Essa nova configuração produtiva permite que os livros tenham mais de tempo para que ocorra a secagem da cola, tudo isso por conta do formato diferenciado que a esteira em espiral possui. Sendo assim com a cola totalmente seca os livros seguem os estágios de produção normalmente e não são enviados para a estação de retrabalho.

Percebe-se que a inclusão da esteira no processo produtivo foi muito benéfica para a Geográfica, pois o retrabalho diminuiu e proporcionalmente o tempo de produção foi maior.

5 CONCLUSÃO

Com o passar dos anos a tecnologia de produção mudou, a mão de obra humana deu lugar às máquinas, a forma de se transportar o produto em processo também teve sua automação, através das esteiras transportadoras em pauta neste trabalho.

As esteiras evoluíram e deixaram de ser apenas para transportar, mas passaram a ter papel fundamental em alguns casos como o citado no trabalho, onde a cola da capa dos livros necessitava de mais tempo nas esteiras, porém não poderia diminuir o ritmo pois afetaria o desempenho da máquina e não poderia ampliar a linha de esteiras, a solução com uma esteira em espiral ocupou menos espaço, otimizou a produção, diminuiu custos com o retrabalho e como resultado, o desempenho da produção melhorou. Dessa forma é possível concluir que a implementação do novo maquinário foi em todos os aspectos lucrativa para a empresa, pois com um maior número de livros produzidos em uma quantidade menor de tempo e gastos o lucro cresce gradativamente.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB

ISSN: 2178-9436

Analisar o problema é fundamental para a solução prática, no caso a esteira escolhida para a resolução deste problema, não só cumpriu o que se esperava, como foi além e deu resultados importantes, assim constatando que a decisão correta foi tomada e criou possibilidade para demais otimizações e implementações em outras estações de trabalhos na empresa.

REFERÊNCIAS

BILDHAUER, Alex. **Projeto de uma planta de manufatura flexível multidisciplinar.** 2014. Disponível em: https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/572/1/2014AlexBildhauer.pdf. Acesso em: 08 abr. 2021

GEOGRÁFICA EDITORA. **Geográfica Editora estrutura**. 2021. Disponível em: https://grafica.geografica.com.br/estrutura/. Acesso em: 08 abr. 2021

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2008.

GOTARDO, Thiago. Tudo o que você precisa saber sobre esteiras transportadoras. **Cobra Correntes transportadoras,** 17 set. 2020. Disponível em: https://www.cobra.ind.br/blog/tecnologia/tudo-o-que-voce-precisa-saber-sobre-esteiras-transportadoras Acesso em: 24 nov.2021

KRATZ, Edirlaine; **como planejar e executar a otimização de processos**; 2008. Disponível em: https://helioprint.com.br/blog/otimizacao-de-processos/. Acesso em: 30 mar. 2021

LUIS, André; MELO, Douglas; SANDER, Gabriel; SÉRGIO RAMOS, Paulo. **Esteira transportadora.** 2016**.** Disponível em: https://www.ifmg.edu.br/arcos/ensino-1/tai/20162_TAI1_Esteiratransportadora.pdf. Acesso em: 01 abr. 2021

DORO, Marcos Marinovic. **Solução integrada para auxiliar na garantia de qualidade da produção em pequenos lotes**. Tese. Engenharia Mecânica. Universidade Federal de Santa Catarina. 2009. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/92883/269972.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em 24 nov. 2021

PAOLESCHI, Bruno. **Logística integrada:** do planejamento, produção, custo e qualidade a satisfação do cliente. 2.ed. São Paulo: Érica, 2009.

RAMPAZZO, Lino. **Metodologia Científica**.1. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

ROSA, G. P.; CRACO, T.; REIS, Z. C.; NODARI, C. H. A reorganização do layout como estratégia de otimização da produção. **GEPROS**. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, Ano 9, nº 2, abr-jun / 2014, p. 139-154.

RUKAVA; **Esteiras Transportadoras**. 2021. Disponível em: https://rukava.com/transportador-espiral/. Acesso em: 08 abr. 2021

TELES, Jhonata. **Indústria 4.0 – Tudo que você precisa saber sobre a Quarta Revolução Industrial.** 2020. Disponível em: https://engeteles.com.br/industria-4-0/
Acesso em 08 abr. 2021.