



Febrero2018 - ISSN: 1696-8352

REARRANJO DO *LAYOUT* PRODUTIVO POR MEIO DO ESTUDO DE TEMPOS E MOVIMENTOS EM UMA EMPRESA DE GRANDE PORTE NO SETOR MADEIREIRO

REARRANGEMENT OF THE PRODUCTIVE LAYOUT THROUGH THE STUDY OF TIMES AND MOVEMENTS IN A COMPANY OF GREAT PORTE IN THE WOOD INDUSTRY

REARRANJO DEL LAYOUT PRODUCTIVO POR MEDIO DEL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN UNA EMPRESA DE GRANDE PORTE EN EL SECTOR MADEIRA

Carlos Diogo de Almeida Martins (DEVRY FACI)
diogoalmeida_2011@hotmail.com

Álvaro Silva Galeno de Souza (DEVRY FACI)
engeproducao21@live.com

Lucas Athayde Fernandes (DEVRY FACI)
lucas.fernandes@faculdadeideal.edu.br

Heriberto Wagner Amanajás Pena (UEPA)
professorheriberto@gmail.com

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Carlos Diogo de Almeida Martins, Álvaro Silva Galeno de Souza, Lucas Athayde Fernandes y Heriberto Wagner Amanajás Pena (2018): "Rearranjo do layout produtivo por meio do estudo de tempos e movimentos em uma empresa de grande porte no setor madeireiro", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, (febrero 2018). En línea:
<http://www.eumed.net/2/rev/oel/2018/02/tempos-movimentos-madeira.html>

Resumo

A busca pela vantagem competitiva entre as empresas, devido à alta competitividade que o mercado impõe, tem levado as mesmas a buscarem maneiras eficientes para mapear e gerenciar seus processos produtivos, para identificar as falhas e erros operacionais, e os corrigir e melhorar. O estudo de tempos e movimentos aplicado no âmbito empresarial

proporciona melhoria e padronização nos processos, o que propicia uma forma padrão e confiável para executá-los. Neste sentido, se aplicou o estudo de Tempos e Movimentos em uma empresa de grande porte no setor madeireiro, localizada no Norte do Brasil, estado do Pará. O objetivo do artigo é reorganização o *Layout* produtivo da linha de Cepos em uma empresa madeireira de grande porte, tendo como ferramentas a Cronoanálise e o estudo de Tempos e Movimentos, e os seguintes procedimentos metodológicos: (1) Levantamento Bibliográfico; (2) Coleta de Dados; (3) Tratamento de Dados e (4) Propostas de Melhorias. Com a aplicação do estudo se verifica que o layout atual da empresa gera gargalos no processo produtivo dos cepos, e por meio do estudo de tempos e movimentos se reorganizou o processo da linha do mesmo, para reduzir o tempo gasto entre as tarefas, os tempos de movimentação desnecessários, e conseqüentemente a redução dos custos que envolvem empilhadeiras e colaboradores ociosos, que totalizam R\$ 46.666,86 de custos reduzidos por ano.

Palavras-Chave: Tempos e Movimentos; cronoanálise; competitividade e padronização.

Abstract

The search for competitive advantage among companies, due to the high competitiveness that the market imposes, has led them to find efficient ways to map and manage their production processes, to identify operational failures and errors, and to correct them and better. The study of times and movements applied in the business environment provides improvement and standardization in the processes, which provides a standard and reliable way to execute them. In this sense, the study of times and movements was applied in a large company in the timber sector, located in the north of Brazil, state of Pará. The objective of this article is to reorganize the productive layout of the Cepos line in a large timber company with the use of Chronoanalysis and the study of times and movements, and the following methodological procedures: (1) Bibliographic Survey; (2) Data Collection; (3) Data Processing and (4) Improvement Proposals. With the application of the study it is verified that the current layout of the company generates bottlenecks in the productive process of the stumps, and through the study of times and movements reorganized the process of the same line, to reduce the time spent between tasks, times of unnecessary movement, and consequently the reduction of costs involving forklifts and idle employees, which totals R \$ 46,666.86 of reduced costs per year.

Keywords: Times and Movements; chronoanalysis; competitiveness and standardization.

Resumen

La búsqueda por la ventaja competitiva entre las empresas, debido a la alta competitividad que el mercado impone, ha llevado a las mismas a buscar maneras eficientes para mapear y gestionar sus procesos productivos, para identificar las fallas y errores operacionales, y corregir y mejorar. El estudio de tiempos y movimientos aplicado en el ámbito empresarial proporciona

mejora y estandarización en los procesos, lo que propicia una forma estándar y confiable para ejecutarlos. En este sentido, se aplicó el estudio de Tiempos y Movimientos en una empresa de gran porte en el sector maderero, ubicada en el Norte de Brasil, estado de Pará. El objetivo del artículo es reorganización el Layout productivo de la línea de Cepos en una empresa maderera de grande tamaño, con las herramientas y el tiempo Cronoanálise y estudio de movimiento, y los siguientes procedimientos metodológicos: (1) bibliográfico; (2) Recolección de datos; (3) Tratamiento de Datos y (4) Propuestas de Mejoras. Con la aplicación del estudio se verifica que el layout actual de la empresa genera cuellos de botella en el proceso productivo de los cepos, y por medio del estudio de tiempos y movimientos se reorganizó el proceso de la línea del mismo, para reducir el tiempo empleado entre las tareas, los tiempos de movimiento innecesario, y consecuentemente la reducción de los costos que involucran apiladoras y colaboradores ociosos, que totalizan R \$ 46.666,86 de costos reducidos por año.

Palabras Clave: Tiempos y Movimientos; cronoanálise; competitividad y estandarización

1. INTRODUÇÃO

As organizações estão inseridas em ambientes extremamente dinâmicos e com alto índice de incerteza futuras, o que gera a necessidade de aperfeiçoamentos contínuos em suas práticas de gestão. Dentro dessa busca por oportunidades de melhorias, o *layout* produtivo tem grande relevância na área de manufatura e apresenta um grande impacto nos custos e na minimização das distâncias para aumentar a eficiência operacional.

A estruturação do *layout*, conforme Ferreira e Reas (2013) representa uma atividade complexa, apresentando uma longa duração e um elevado custo, devido às grandes dimensões dos equipamentos a serem transferidos.

Ballou (2010) cita que o processo de movimentar está ligado à organização do sistema. Nesta etapa da formulação do arranjo físico determinam-se as posições relativas entre as diversas estações, tendo-se uma noção clara como funciona o fluxo de trabalho, já se pode definir as localizações dos equipamentos e dos postos de trabalho.

Segundo Ballou (2010), entender o funcionamento do fluxo das atividades e de informações é essencial para o desenvolvimento do processo, preocupando-se em diminuir os tempos e as distâncias dos equipamentos e movimentações de forma eficiente, com a finalidade de oferecer níveis de serviços adequados a um custo aceitável. Para tal, este trabalho teve como questão norteadora a indagação: é possível, com os recursos disponíveis na indústria “X” diminuir o tempo necessário a produção das peças através da mudança do layout de produção.

Nesse sentido, o objetivo central do artigo é analisar o atual arranjo físico de uma empresa de grande porte no setor madeireiro, que está localizada no Norte do Brasil, e reorganiza-lo, por meio de estudo de tempos e movimentos, que consiste em estabelecer padrões para os sistemas produtivos e facilitando o planejamento do processo, uma vez que os recursos disponíveis são usados com eficácia, atentando para o tempo necessário para a execução de cada tarefa. Para atingir esse objetivo, utilizou-se a metodologia de estudo de caso, a qual gerou *layout* produtivo atual, no que se refere ao arranjo físico, por meio da cronoanálise do processo, que visa analisar os métodos, materiais, ferramentas e instalações utilizadas para a execução de um trabalho com o objetivo de encontrar uma forma mais econômica para executar uma determinada tarefa, representando o mesmo por meio de fluxogramas, propondo-lhe melhorias e projetando os resultados obtidos com as mudanças evidenciadas no atual cenário.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 LAYOUT OU ARRANJO FÍSICO

A escolha de um arranjo físico é uma decisão a ser tomada com muita prudência, por ser um processo durável e que necessita de mais atenção quando sofre reformulação. Um planejamento mal realizado pode ocasionar atrasos, insatisfação dos clientes e perdas financeiras, entre outros problemas, tornando necessário um estudo para a organização do novo processo (BÓSOLI, 2009).

Segundo Slack (2010), os tipos de *layout* geralmente derivam de apenas quatro tipos básicos de arranjo físico:

- Arranjo físico posicional;
- Arranjo físico por processo;
- Arranjo físico celular;
- Arranjo físico por produto.

Martins et al. (2009, p.48) dizem que os principais tipos de *layout* são:

- *Layout* por posição fixa;
- *Layout* por processo;
- *Layout* celular;
- *Layout* em linha;
- *Layouts* combinados.

Arranjo físico posicional ou *Layout* por posição fixa: Para Martins et al. (2009, p.140) esse tipo de *layout* é recomendado para um produto único, em quantidade pequena ou unitária, como por exemplo a fabricação de navios, turbinas entre outros produtos de grandes dimensões físicas.

Arranjo físico por processo ou *Layout* funcional: Segundo Silva (2009, p.42) o *layout* funcional foi a primeira lógica de disposição de máquinas a surgir, sendo amplamente utilizado em todo país. O arranjo físico por processo consiste em atender as necessidades dos recursos transformadores que formam o processo na operação. Significa que quando produtos, informações, clientes fluírem pela operação, eles percorrerem um roteiro de processo por processo, de acordo com as diferenças e necessidades de cada um. (SLACK et al., 2007, p.210). Esse tipo de *layout* é flexível para atender produtos diversificados em quantidades variáveis ao longo do tempo, para atender as mudanças de mercado. É adequado para produções diversificadas em pequenas e médias quantidades, possibilita também uma relativa satisfação no trabalho. (MARTINS et al., 2009, p.138).

- a) Arranjo físico celular ou *Layout* celular: Em um *layout* celular, os recursos transformados, entrando na operação, são pré-selecionados para movimentar-se para uma parte específica da operação, na qual todos os recursos transformadores necessários a atender às suas necessidades imediatas de processamento se encontram. A célula em si pode ser organizada segundo o *layout* por processo ou por produto (SLACK et al., 2007, p.210).
- b) Arranjo físico por produto ou *Layout* em linha: Aponta que o *layout* por produto trata de localizar os recursos produtivos transformadores inteiramente segundo a melhor conveniência do recurso que está sendo transformado. A sequência de atividades dos produtos, informações e clientes coincide com a sequência em que os processos foram arranjados fisicamente. Por este motivo, este tipo de *layout* também é chamado de *layout* em “fluxo” ou em “linha”. O fluxo de produtos, informações ou clientes é muito claro e previsível no *layout* por produto, o que o torna um *layout* relativamente fácil de controlar. (SLACK et al., 2007, p.210).
- c) Arranjos físicos mistos ou *Layouts* combinados: Cita que muitas operações utilizam *layouts* mistos, que combinam elementos de alguns ou todos os tipos básicos de *layout* ou, alternativamente, utilizam tipos básicos de *layout* de forma “pura” em diferentes setores da operação. (SLACK et al., 2007, p.210).

2.2 ESTUDO DE TEMPOS E MOVIMENTOS

Conforme Martins e Laugeni (2006), pelo estudo de tempos pode-se estabelecer padrões para os sistemas produtivos de modo a facilitar o planejamento do processo, uma vez que os recursos disponíveis são usados com eficácia, atentando para o tempo necessário para a execução de cada tarefa. Para ter uma visão detalhada da produção é necessário registrar cada estágio do processo, uma vez que se torna mais claro o seu funcionamento, bem como a identificação de problemas (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Estudos de movimentos e de tempos “é o estudo que visa racionalizar o trabalho e alcançar a otimização da relação tempo-esforço, procurando identificar os melhores movimentos e tempos na execução de uma tarefa” (RIBEIRO, 2006, P. 30).

O estudo de movimentos e de tempos é o estudo sistemático dos sistemas de trabalho, e utiliza-se dos seguintes instrumentos: fluxograma, cronômetro, filmagem, observação direta e os gráficos (RIBEIRO, 2006).

2.4 CRONOANÁLISE

Miranda (2009), descreve que a cronoanálise analisa os métodos, materiais, ferramentas e instalações utilizadas para a execução de um trabalho com o objetivo de encontrar uma forma mais econômica de se fazer um trabalho, normalizar os métodos, materiais, ferramentas e instalações, determinar de forma exata e confiável o tempo necessário para um empregado realizar um trabalho em ritmo normal (tempo padrão).

O principal objetivo da cronoanálise é de acordo com Marchini (2011), é analisar os tempos padrões dos produtos fabricados e realizar o balanceamento do fluxo produtivo, o que permite determinar qual a proporção de máquinas e pessoas necessárias para atender as necessidades comerciais da empresa.

Conforme Miranda (2011), explica resumidamente que a cronoanálise analisa os métodos, materiais, ferramentas e instalações utilizadas para a execução de um trabalho e tem por finalidades:

- Encontrar uma forma mais econômica de se fazer um trabalho;
- Normalizar os métodos, materiais, ferramentas e instalações;
- Determinar de forma exata e confiável o tempo necessário para um empregado realizar um trabalho em ritmo normal (tempo padrão).

2.6 FLUXOGRAMA

Fluxogramas são formas de representar, por meio de símbolos gráficos, a sequência dos passos de um trabalho para facilitar sua análise. Um fluxograma é um recurso visual utilizado pelos gerentes de produção para analisar sistemas produtivos, buscando identificar oportunidades de melhorar a eficiência dos processos. (PEINADO; GRAEML, 2007).

Segundo D'Asenção (2001, p.110), "fluxograma é uma técnica de representação gráfica que se utiliza de símbolos previamente convencionados, permitindo a descrição clara e precisa do fluxo, ou sequência, de um processo, bem como sua análise e redesenho". Ele afirma que o termo é oriundo do inglês *flow-chart* – *flow* significa fluxo e *chart* significa gráfico. Araújo (2001, p.64), afirma que o fluxograma pode receber outros nomes como gráfico de procedimentos, gráfico de processos etc.

3. METODOLOGIA

Este trabalho teve como objetivo a reorganização do *Layout* produtivo de uma grande indústria no setor madeireiro, tendo como método de pesquisa o estudo de caso, que segundo Yin (2010) é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes.

Para Mattar (2001), a pesquisa quantitativa busca a validação das hipóteses mediante a utilização de dados estruturados, estatísticos, com análise de um grande número de casos representativos, recomendando um curso final da ação. Ela quantifica os dados e generaliza os resultados da amostra para os interessados.

Para identificarmos o problema que acontecia na linha de produção de cepos¹, foi necessário a utilização de uma técnica logística chamada Cronoanálise, que identifica o tempo necessário para conclusão de um processo. Na linha de cepo foi identificado a baixa produtividade e em alguns casos a parada total da linha de produção por falta de componentes.

Visando identificar a viabilidade de transferência de máquinas do processo estudado, com o objetivo de aumentar a produtividade e reduzir o número de operários em operação, dividiu-se dos procedimentos metodológicos nas seguintes etapas:

¹ Produto da empresa estudada, estojo de facas.

- a) Levantamento Bibliográfico – Consiste no levantamento bibliográfico com a finalidade de levantar a base teórica suficiente para a abordagem do problema estudado.
- b) Coleta de Dados – Os autores visitaram a empresa com o intuito de conhecer melhor seu processo produtivo e assim fazer o levantamento dos dados necessários para pesquisa. Em um primeiro momento determinou quais os setores iriam compor o escopo do trabalho (setor de fabricação de cepos). Em seguida utilizamos a ferramenta logística cronoanálise, para determinar o tempo dos processos e de seus colaboradores. Em seguida realizou-se a marcação dos processos com auxílio de um cronômetro centesimal e prancheta para observações e anotação de dados.
- c) Tratamento de Dados - Essa etapa diz respeito a tabulação dos dados coletados e comparação dos mesmos.
- d) Propostas de Melhorias – Proposta que consiste em melhorar o processo produtivo de acordo com os dados coletados.
- e)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

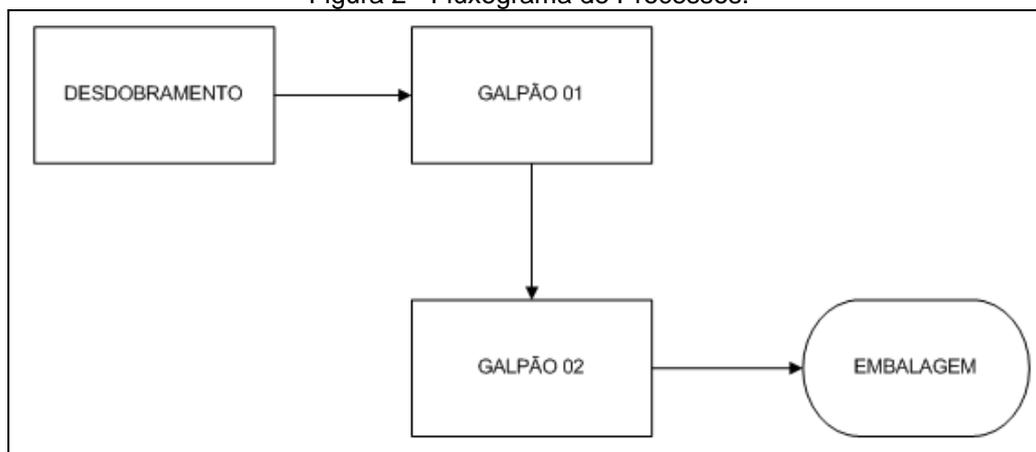
4.1 CARACTERIZAÇÕES DA EMPRESA EM ESTUDO

A empresa a ser estudada é reconhecida como referência de qualidade em mais de 120 países. Sua marca se apoia na inovação, design, tecnologia e no valor do capital humano para cumprir sua missão e gerar valor ao consumidor nas mais diversas fronteiras, culturas, épocas e ocasiões. Os mais de 7 mil funcionários que atuam nas fábricas e demais unidades operacionais e comerciais são uma das forças que movem essa marca, bem como possui certificações como: ISO 9001, ISO 14001, PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM (PBE), SELO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – PETROBRAS – CONPET, dentre outros que destacam a empresa no mercado nacional e internacional.

4.2 ETAPAS DO PROCESSO PRODUTIVO

O processo de fabricação do item era dividido em dois galpões, no entanto, as atividades desenvolvidas no galpão 02 necessitavam dos acessórios que eram produzidos no galpão 01, o que ocasionava perda de produtividade deste item e alta movimentação de pessoas e máquinas.

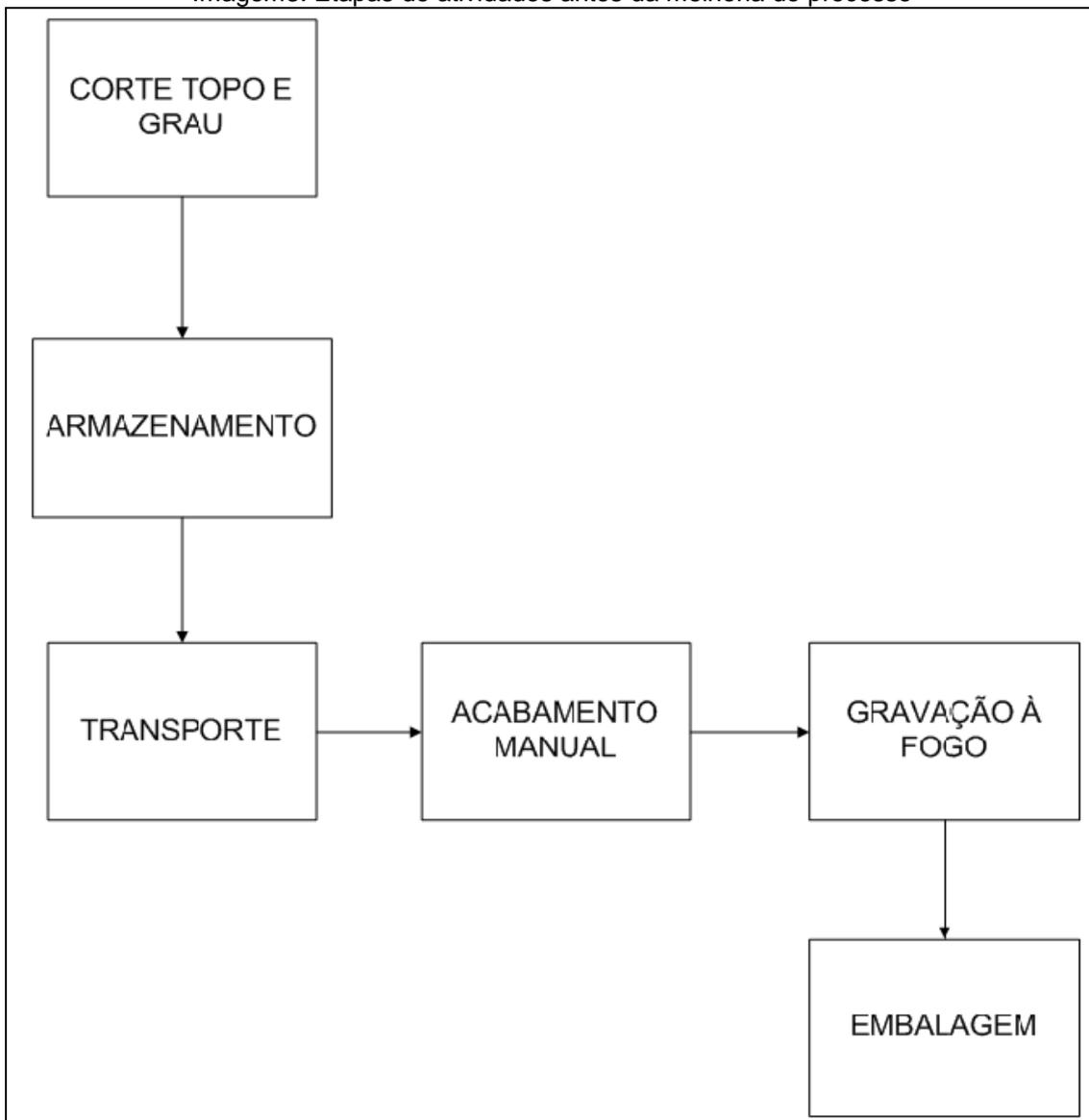
Figura 2 - Fluxograma de Processos.



Fonte: Autores

Antes do processo de fabricação, a madeira era desdobrada em dimensões ideais para a produção do componente, após esta etapa o empilhador levava a matéria prima para o galpão 01, onde acontecia as seguintes operações: A máquina 01, localizada no galpão 01, realizava a operação cortar topo e grau, sua produção era 1 bloco a cada 41 segundos, 88 blocos por hora e 775 por dia, os blocos eram armazenados em cestos grandes, ao completar 03 cestos o empilhador pegava-os e levava até o galpão 02, no qual era realizado a operação de marcação à fogo e acabamento manual e sua produção era de 1 bloco de apoio a cada 21 segundos, 171 blocos por hora e 1505 por dia. Porém, devido à demora para preencher os cestos e o tempo de movimentação dos empilhadores, a linha de produção do galpão 02 ficava ociosa e em alguns casos parava a produção. Abaixo segue as etapas do processo produtivo antes da reorganização.

Imagem3: Etapas de atividades antes da melhoria do processo



Fonte: Autores

1ª etapa: Corte Topo e Grau

Nesta etapa ocorre o corte topo (corte transversal), e grau (corte angular a 45°), no bloco de madeira (1,5m de comprimento), para produção de x blocos de apoio (13cm de comprimento), realizada pela máquina 01, operada por 01 funcionário no galpão 01.

2ª etapa: Armazenamento

Os blocos de apoio são armazenados em cestos plásticos até completar 03 cestos cheios que totalizam 225 blocos de apoio, para ser transportados na sequência.

3ª etapa: Transporte

Os 03 cestos são movimentados por empilhadeiras, que alimentam a máquina 02 localizada no galpão 02.

4ª etapa: Acabamento Manual

Os blocos de apoio são acabados manualmente para eliminar resíduos por um único funcionário.

5ª etapa: Marcação à fogo

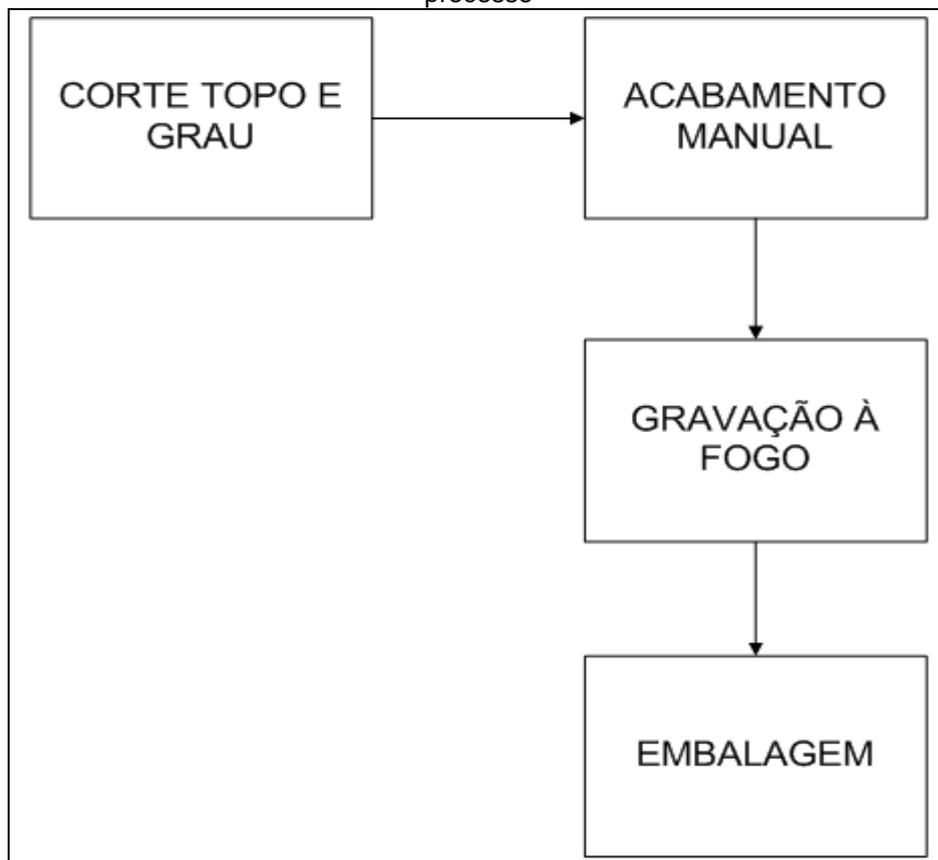
Realiza-se a marcação à fogo pelo mesmo colaborador que realizou a etapa anterior.

6ª etapa: Embalagem

Embala-se o produto acabado para o armazenamento no Centro de Distribuição Norte ou no Centro de Distribuição Belém, para posterior entrega ao consumidor final.

Para resolver este problema levamos em conta o conceito de célula de produção por processo, que é caracterizada pelo agrupamento de duas ou mais máquinas de mesmo tipo, operadas por um único homem, assim reduzindo custo de produção e reduzindo o tempo de deslocamento do operador. Com isso se fez necessário a transferência da máquina do galpão 01, para o galpão 02. Com a mudança da máquina conseguimos reduzir um funcionário, pois a atividade que era exercida no galpão 02 foi incluída ao funcionário do galpão 01.

Figura 4 – Processo de fabricação Imagem: Etapas de atividades depois da melhoria do processo



Fonte: Autores

1ª etapa: Corte Topo e Grau

Nesta etapa ocorre o corte topo (corte transversal), e grau (corte angular a 45°), no bloco de madeira (1,5m de comprimento), para produção de x blocos de apoio (13cm de comprimento), realizada pela máquina 01, operada por 01 funcionário no galpão 01.

2ª etapa: Acabamento Manual

Os blocos de apoio são acabados manualmente para eliminar resíduos por um único funcionário.

3ª etapa: Marcação à fogo

Realiza-se a marcação à fogo pelo mesmo colaborador que realizou a etapa anterior.

4ª etapa: Embalagem

Embala-se o produto acabado para o armazenamento no Centro de Distribuição Norte ou no Centro de Distribuição Belém, para posterior entrega ao consumidor final.

4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Ao incluirmos a máquina 01 em célula, a produção se manteve igual ao da máquina 02, pois a primeira 01 possui um alimentador automático, que fornece os componentes através de uma esteira para a máquina 01, sem a necessidade de cestos, ou seja quando o operador fazia a operação: gravação à fogo e acabamento manual, a outra máquina estava fazendo a operação: cortar topo e grau, com isso ao acabar a primeira operação o próximo componente já estava pronto para ser gravado e feito o acabamento, ou seja, o processo era contínuo.

Tabela1: Tempos dos processos

OPERAÇÕES	ANTES	DEPOIS
CORTE TOPO E GRAU	10 segundos	10 segundos
ARMAZENAMENTO	2.250 segundos	0 segundos
TRANSPORTE	2.550 segundos	0 segundos
ACABAMENTO MANUAL	06 segundos	06 segundos
MARCAÇÃO A FOGO	05 segundos	05 segundos
FUNCIONÁRIOS	03	02

Fonte: Autores

A produção atual ficou em 1 bloco de apoio a cada 21 segundos, 171 blocos por hora e 1505 por dia, reduzimos 01 funcionários na operação, colocamos a produção em célula, eliminamos a movimentação das empilhadeiras na locomoção dos componentes, contudo reduzimos os custos de produção conforme a tabela abaixo.

Tabela 2: Demonstrativos de Resultados

	QUANT. (ANTES)	QUANT. (DEPOIS)	R\$/MÊS (ANTES)	R\$/MÊS (DEPOIS)	GANHO R\$/MÊS
FUNCIONÁRIO	03	02	R\$ 4.766,67	R\$ 3.177,78	R\$ 1.588,86
EMPILHADEIRA	01	0	R\$ 2.000,00	R\$ 0,00	R\$ 2.000,00
COMBÚSTIVEL	59L	0	R\$ 177,00	R\$ 0.00	R\$ 300,00
TOTAL (ANO)			R\$ 83.324,04	R\$ 38.133,36	R\$ 46.666,86

Fonte: Autores

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os esforços que as empresas dispõem para aprimorar a produtividade e reduzir custos, se tornam cada vez mais desafiadores e necessários para otimizar os processos produtivos, exigindo que as mesmas encontrem recursos internos de melhorias. Assim sendo, os estudos acerca do posicionamento do layout produtivo dos recursos de transformação, são essenciais na redução de custos e otimização dos processos no ambiente industrial.

O objetivo do presente trabalho foi a reorganização do *Layout* produtivo da linha de Cepos em uma empresa madeireira de grande porte, tendo como ferramentas a Cronoanálise e o estudo de Tempos e Movimentos, visando à obtenção de vantagem competitiva para a empresa. A análise bibliográfica sobre os conceitos de *layout* e arranjo físico possibilitou um amplo aprendizado e viabilizou uma tomada de decisão assertiva, assim como uma visão crítica da estrutura de produção utilizada atualmente pela empresa. Com o estudo foi possível reorganizar o processo produtivo na linha de cepos, que gerou os seguintes benefícios: a) reduziu a zero o tempo de armazenagem e movimentação, que era de 2.250 segundos, tempo este de movimentação entre um processo e o outro; b) redução de um funcionário na linha de produção de Cepos; c) reduziu os custos com empilhadeira e combustível. A totalização dos itens citados soma R\$ 46.666,86 ao ano na redução dos custos operacionais para a empresa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F.A; SILVA, A.S.B. **Índices de concentração: Evidências empíricas à indústria de transformação cearense**. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção - Fortaleza, Ceará, Outubro de 2015. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_208_233_28339.pdf>. Acesso em: 30 de Novembro de 2017.

AMORIN, Daniela. **Produção industrial tem queda de 6,6% em 2016, terceiro ano de perdas**. Jornal Estadão, fevereiro de 2017. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,producao-industrial-tem-queda-de-6-6-em-2016,70001648917>>. Acesso em: 30 de Novembro de 2017.

ALVES, André de Sousa. **Análise do arranjo físico e suas relações na movimentação e armazenam dos materiais**: Estudo de caso, Grampola peças. São Paulo, SP: sn, 2009.

ARAUJO, Luis César G. de. **Organização Sistemas e Métodos**. E as Modernas Ferramentas de Gestão Organizacional: arquitetura, benchmarking, empowerment, gestão da qualidade total, reengenharia. São Paulo: Atlas, 2001.

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial – Transporte, Administração De Materiais E Distribuição Física**. Ed. Atlas, 2010.

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial – Transporte, Administração De Materiais E Distribuição Física**. Ed. Atlas, 2010.

BÓSOLI, Gustavo Sioni. **Simulação Computacional como ferramenta para a reorganização do arranjo físico de uma empresa de produtos químicos**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. **Anais**, Salvador, Bahia, Brasil, 06 a 09 de outubro de 2009.

CAVALCANTI, K.A; DUARTE, V.N. **A concentração do PIB medida pelo Índice Herfindahl-Hirschman: O caso das mesorregiões geográficas brasileiras no período de 1985 a 2010**. 2 Seminário Internacional de Integração e Desenvolvimento Regional. Disponível em: <<https://anaisonline.uems.br/index.php/ecaeco/article/viewFile/2770/2842>>. Acesso em: 30 de Novembro de 2017.

CHIAVENATO, Idalberto. **Planejamento e controle da produção**. São Paulo: Editora Manole, 2008.

CIURANA, J.;ROMEU, M. L. G.; FERRE, I.; CASADESÚS, M.; **A model for integrating process planning and production planning and control in machining processes**. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing – Science Direct. 2008.

D’ASCENÇÃO, Luiz Carlos M. **Organização Sistemas e Métodos: Análise, redesenho e informatização de processo administrativos**. São Paulo: Atlas, 2001.

FERREIRA, J.C.E; REAES, P.A. **Performance comparison of the virtual cell layout with cellular and job shop configurations using simulation and design of experiments**. In: 9th IEEE International Conference on Automation Science and Engineering. **IEE CASE**, Madison, Wisconsin, EUA: IEEE Robotics and Automation Society, p.795-800, 2013.

GALINARI, R.; JUNIOR, J. R. T.; MORGADO, R.R. **A competitividade da indústria de móveis do Brasil: situação atual e perspectivas**. Biblioteca Digital BNDES. p. 227-272, 2013. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/bibliotecadigital>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

GALINARI, R; JUNIOR, O.C; JUNIOR, J.R.T; RAWET, E.L. **Comércio eletrônico, tecnologias móveis e mídias sociais no Brasil**. Biblioteca Digital BNDES. p. 135-180, 2015. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/4285/1/BS%2041%20Com%C3%A9rcio%20eletr%C3%B4nico%20e%20tecnologias%20m%C3%B3veis%20e%20m%C3%ADdias%20sociais_.pdf>. Acesso em: 30 de Novembro de 2017.

GOMES, F. A. R. EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE DURÁVEIS E NÃO DURÁVEIS: EXISTE AJUSTAMENTO LENTO NO CASO BRASILEIRO?. **Economia Aplicada**. v.17, n. 2, p. 275-

294, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ecoa/v17n2/a05v17n2.pdf>>. Acesso em: 22 nov. 2017.

LOPES, R.,A.; LIMA, J., F., G.; **Planejamento e Controle da Produção: um estudo de caso no setor de artigos esportivos de uma indústria manufatureira**. In: XXVIII Encontro Nacional de Produção (ENESEP), 2008, Rio de Janeiro.

MARCHINI, Adriano José. **CRONOANÁLISE**. Disponível em:<<http://www.sp.senai.br/portal/vestuario/conteudo/cronoan%C3%A1lise.pdf>>. Acesso em: 18/05/2017.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 2009.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 2006.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MIRANDA, Douglas. **Cronoanálise e o Lean Manufacturing**. Disponível em:<<http://www.artigonal.com/ciencias-artigos/cronoanalise-e-o-lean-manufacturing-897751.html>>. Acesso em: 18/05/2017.

PAGNANI, E.M. **Os produtos bens e suas relações com a mercadologia**. Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, 20---. Disponível em: <https://www3.eco.unicamp.br/neit/images/storiehttp://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010363512014000300469&script=sci_arttext&tlng=pts/CTAE_CD2/produtos_bens_relacoes_mercadologia.pdf>. Acesso em: 30 de Novembro de 2017.

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

RIBEIRO, A. L. **Teoria da administração**. São Paulo: Saraiva, 2006.

SILVA C. S.; MORAIS, M. C.; FERNANDES, F. A. A practical methodology for cellular manufacturing systems design - An industrial study. **Transaction on Control and Mechanical Systems**, v. 2, n.4, p. 198- 211, 2012.

SILVA, A. L da. **Desenvolvimento de um modelo de análise e projeto de layout industrial, em ambientes de alta variedade de peças, orientado para produção enxuta**. 2009. 244f. Tese (Doutorado – Pós- graduação em Engenharia de Produção e Área de Concentração em Processos e Gestão de Operações) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

SLACK, N. et al. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

SLACK, N. *et al.* **Administração da Produção**. Edição Compacta. São Paulo: Atlas, 2010.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 703 p.

SOUZA, J. B. **Alinhamento das estratégias do planejamento e controle de manutenção (PCM) com as finalidades e funções do planejamento e controle da produção (PCP): uma abordagem analítica**. 2008. 169 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – UTFPR, Ponta Grossa.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução Ana Thorell; revisão Técnica Cláudio Damacena. – 4. ed.- Porto Alegre: Bookman, 2010.