

Estudo de Tempos e Métodos no setor de embalagem de uma empresa de colchões magnéticos na cidade de Maringá/PR

Henrique Gabriel Rovigatti Chiavelli (UNOPAR) chiavellihenrique@gmail.com

Luana Nascimento de Paula (UNOPAR) luana.nascimento@unopar.br

Márcio Ronald Sella (UNOPAR) sellamr@hotmail.com

Melina Aparecida Plastina Cardoso (UNOPAR) melina_cardoso@msn.com

Resumo:

Em um mundo onde a concorrência alcança níveis globais, a otimização da produção e redução de custos é algo que se tornou fundamental atualmente. O objetivo deste estudo foi determinar o tempo padrão de cada atividade e identificar qual a atividade gargalo do setor de embalagem de uma empresa de colchões magnéticos localizada na cidade de Maringá-PR, a fim de propor melhorias ao setor de modo a aumentar a produtividade do mesmo. Deste modo, foi utilizado o estudo de tempos e métodos (cronoanálise), de modo a compreender as atividades e o fluxo produtivo do setor, além de determinar o tempo cronometrado e o tempo padrão de cada atividade do setor em estudo. Com os dados coletados foi possível verificar que a atividade de Aferição é o gargalo do setor com o tempo cronometrado médio de 114 segundos. Logo, por meio deste estudo e utilizando este método, foi sugerido que a empresa colocasse mais uma mesa com mais dois colaboradores para realizar a atividade de Aferição de modo a aumentar a produtividade do setor de embalagem e também melhorar a motivação dos colaboradores.

Palavras chave: Estudo de tempos e métodos, Tempo Padrão, Embalagem.

Times and Methods Study in the packaging sector of a magnetic mattress company in the town of Maringá /PR

Abstract

In a world where competition reaches global levels, optimizing production and reducing costs is something that has become fundamental today. The objective of this study was to determine the standard time of each activity and to identify the bottleneck activity of the packaging sector of a magnetic mattress company located in the city of Maringá-PR, in order to propose improvements to the sector in order to increase the productivity of the same. In this way, the study of time and methods (chronoanalysis) was used to understand the activities and productive flow of the sector, as well as to determine the timed time and standard time of each activity in the sector under study. With the collected data it was possible to verify that the activity of Verification is the bottleneck of the sector with the average timed time of 114 seconds. Therefore, through this study and using this method, it was suggested that the company place another table with two more employees to perform the calibration activity in order to increase the productivity of the packaging sector and also improve the motivation of the employees.

Key-words: Times and methods Study, Standard Time, Packing.

1. Introdução

As empresas buscam novos métodos de trabalho para melhorar os processos produtivos e, consequentemente, aumentar a produção, como exemplo pode-se citar Henry Ford que contribuiu com seu modelo de produção em massa por meio da linha de montagem inspirada nos métodos de produção em fluxo contínuo.

Para obter novos métodos de produção, ou realizar melhoria nos já existentes, reduzindo custos, aumentando a qualidade e a capacidade produtiva, existe um segmento dentro da Engenharia de Produção chamado de Engenharia de Métodos. Segundo Corrêa e Corrêa (2017), este segmento, estuda e analisa o trabalho de forma sistemática, objetivando desenvolver métodos práticos e eficientes buscando a padronização do processo. Dentre as ferramentas utilizadas, o projeto de métodos se destina a encontrar a melhor forma para execução de tarefas. A partir do registro e análise de determinado trabalho, busca-se idealizar e aplicar métodos mais cômodos que conduzam maior produtividade.

A busca por melhorias, o avanço da tecnologia e a acirrada concorrência são cada vez mais constantes neste mundo globalizado onde as empresas querem otimizar seus processos, seja com ênfase na melhoria do tempo de produção, como tornar cada vez mais limpos, por meio do acompanhamento e análises de resultados indesejados como desperdícios de matéria prima, não cumprimento do prazo de entrega, produção abaixo da meta, produto não atendendo as necessidades dos clientes, entre outros. Nesse contexto, produzir bens em maior escala com o objetivo de reduzir os custos produtivos e em contrapartida diminuir o tempo dos processos produtivos, consequentemente, aumenta o volume a ser produzido, afim de garantir a entrega aos clientes, o que é essencial no que se refere à confiabilidade e ao tempo de entrega.

A realização deste trabalho teve como objetivo utilizar o estudo de tempos e métodos para melhorar o método de trabalho do setor de embalagem de uma empresa de colchões magnéticos, de modo a determinar o tempo padrão de cada atividade realizada no setor em estudo, identificar a atividade gargalo e propor melhorias no método de trabalho do setor.

2. Referencial Teórico

Para Barnes (2008), o estudo de tempos e movimentos é uma técnica para observação e análise dos movimentos executados por um operário para realização de uma atividade, com o objetivo de efetuar melhorias naqueles movimentos e possibilitar uma execução em um tempo menor e com um mínimo de esforços. Para Slack, Brandon-Jones e Jonhston (2018), o estudo do método é o registro sistemático e o exame crítico dos métodos existentes, como um meio de desenvolver e aplicar métodos finais mais fáceis e mais convincentes de reduzir os custos.

Segundo Martins e Laugeni (2015), para a realização do estudo de Tempos e Métodos pode-se utilizar três métodos distintos: método dos Tempos Cronometrados (Cronoanálise); método dos Tempos Predeterminados (Tempos Sintéticos) e o método de Amostragem do Trabalho. A escolha do método ideal vai depender do local ao qual será aplicado. Assim, neste trabalho será abordado somente o método dos Tempos Cronometrados (Cronoanálise), pois foi este método utilizado na empresa em estudo.

2.1 Tempos Cronometrados

Martins e Laugeni (2015) afirma que a cronometragem é um dos métodos mais empregados na indústria para medir o trabalho. Em que pese o fato de o mundo ter sofrido consideráveis modificações desde a época em que F. W. Taylor estruturou a Administração Científica e o estudo de tempos cronometrados, objetivando medir a eficiência individual, essa metodologia

continua sendo muito utilizada para que sejam estabelecidos padrões para a produção e para os custos industriais.

Conforme Peinado e Graeml (2007), para realizar o estudo de tempos e métodos, deve-se utilizar seguintes os equipamentos: Cronômetro de hora centesimal; Filmadora; Prancheta; Folha de observação.

Conforme Barnes (2008) e Martins e Laugeni (2015), inicialmente deve-se conversar e informar a todos os envolvidos sobre o tipo de trabalho que será executado, procurando obter a colaboração dos encarregados e dos operadores do setor. A seguir, deve-se definir o método da operação e dividi-la em elementos de tempo, ou seja, o processo a ser cronometrado será analisado e, caso necessite, melhorado, definindo assim o melhor método a ser executado tal processo. Após padronizado, o processo, será dividido em atividades que os operários realizam para cronometrar cada atividade.

Peinado e Graeml (2007) também citam que a operação total cujo tempo padrão se deseja determinar deve ser dividida em partes para que o método de trabalho possa ter uma medida precisa. Deve-se tomar o cuidado para não dividir a operação em muitos ou poucos elementos. Algumas regras gerais para este desdobramento são:

- a) Separar o trabalho em partes, de maneira que sejam mais curtas possíveis, mas longas o suficiente para que possam ser medidas com o cronômetro;
- b) As ações do operador, quando independentes das ações da máquina, devem ser medidas em separado;
- c) Definir atraso ocasionado pelo operador e pelo equipamento separadamente.

De acordo com Martins e Laugeni (2015) para determinar o tempo padrão de uma peça ou operação, devem ser realizadas de 10 a 20 cronometragens.

De acordo com Barnes (2008), após determinar o número de ciclos a ser cronometrado, deve-se avaliar o ritmo do operador durante a execução do estudo, conhecido como Fator de Ritmo (FR), que é a fase mais importante e mais difícil do estudo de tempo, à qual o analista de estudos de tempos compara o ritmo do operador em observação com o seu próprio conceito de ritmo normal. Posteriormente, este fator de ritmo (FR) será multiplicado pelo Tempo Cronometrado (TC) a fim de obter-se o Tempo Normal (TN) para esta tarefa, o qual é dado pela Equação 1.

$$TN = TC \times FR \quad (1)$$

De acordo com Martins e Laugeni (2015), deve-se determinar as tolerâncias. Estas podem ser calculadas em função dos tempos de permissão que a empresa está disposta a conceder. Neste caso determina-se a porcentagem de tempo p (tempo de intervalo dado dividido pelo tempo de trabalho) concedida em relação ao tempo de trabalho diário e calcula-se o Fator de Tolerância (FT) por meio da Equação 2.

$$FT = \frac{1}{(1 - p)} \quad (2)$$

De acordo com Barnes (2008), após determinar o Fator de Tolerância (FT), deve-se calcular o Tempo Padrão (TP), que segundo Peinado e Graeml (2007), é calculado multiplicando-se o tempo normal (TN) pelo fator de tolerância (FT), conforme a Equação 3.

$$TP = TN \times FT \quad (3)$$

3. Materiais e Métodos

Para a realização deste trabalho, primeiramente, foi realizado uma pesquisa bibliográfica a respeito dos temas de engenharia de métodos, como o estudo de tempos e movimentos e cronoanálise.

De acordo com Silva e Menezes (2005) quanto à natureza da pesquisa, este trabalho tem como caráter a pesquisa aplicada, já que será realizado um estudo com o objetivo de gerar conhecimentos que em seguida serão aplicados à empresa.

Conforme Gil (2007), este trabalho também é classificado como um estudo de caso, pois será feito um estudo aprofundado dos métodos utilizados na empresa, juntamente com um estudo dos processos para a confecção do produto buscando um amplo e detalhado conhecimento.

A realização desta pesquisa, se deu por meio de visitas à empresa em estudo e a explicação de como seria realizado o trabalho, de modo a informar a todos os envolvidos (líder do setor de embalagem e os demais colaboradores).

Assim, primeiramente, foi realizado o conhecimento do setor de embalagem e seus respectivos processos. Para a cronometragem, foi utilizado um cronômetro calibrado, uma prancheta, uma folha de observações desenvolvida especificamente para a medição de cada atividade e uma caneta para as respectivas anotações.

4. Resultados e Discussões

Neste tópico será abordado, primeiramente, as características da empresa em estudo, em seguida, as especificidades do setor em que ocorreu a análise de tempos e métodos e, posteriormente, será demonstrado os resultados obtidos com o estudo.

3.1 Caracterização da empresa

A empresa em estudo foi fundada no mês de março do ano 2000 na cidade de Maringá, noroeste do estado do Paraná. A empresa atua no setor de colchões magnéticos e atualmente é líder de mercado em seu segmento. Possui aproximadamente de 700 colaboradores em sua unidade fabril que possui aproximadamente 39900 m² de área e encontra-se em expansão. A empresa, atualmente, exporta seus produtos para diversos países da América do Sul, América do Norte, Europa e África.

A empresa possui um sistema de gestão de qualidade com certificação ISO 9001:2008, e possui seus produtos certificados pelo INMETRO conquistado no ano de 2013. A empresa também possui outras certificações, como a ISO 14001 e a Autorização Federal de Funcionamento concedida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)/Ministério da Saúde, sendo esta certificação concedida no ano de 2010. Diante dos sistemas de gestão que a empresa possui, esta adota uma Política de Sistema Integrado de Gestão (SIG), como forma de comprometimento com a qualidade e meio ambiente.

3.2 Caracterização do setor

O setor de embalagem, antes de realizar os processos para embalar os colchões, é responsável por realizar a inspeção e a aferição dos colchões que são finalizados no processo de Costura de Acabamento (em que é costurado o tecido envolta da estrutura do colchão). Nos processos de inspeção e de aferição são verificados se os colchões estão dentro dos padrões de qualidade exigidos pela empresa, como por exemplo, as medidas dos colchões (comprimento, largura e altura), a limpeza, a costura e entre outros.

O setor de embalagem funciona das 8:00hs até às 17:30hs, parando para o almoço às 12:00hs e

retornando às 13:15hs. Atualmente o setor possui 17 colaboradores, sendo um líder que é responsável por gerir o setor, orientando os colaboradores quais colchões têm prioridade para serem embalados, verificar as matérias primas utilizadas no setor entre outras atividades. A Figura 1 ilustra o fluxograma do setor de embalagem (o fluxograma foi construído no software Bizagi Modeler).

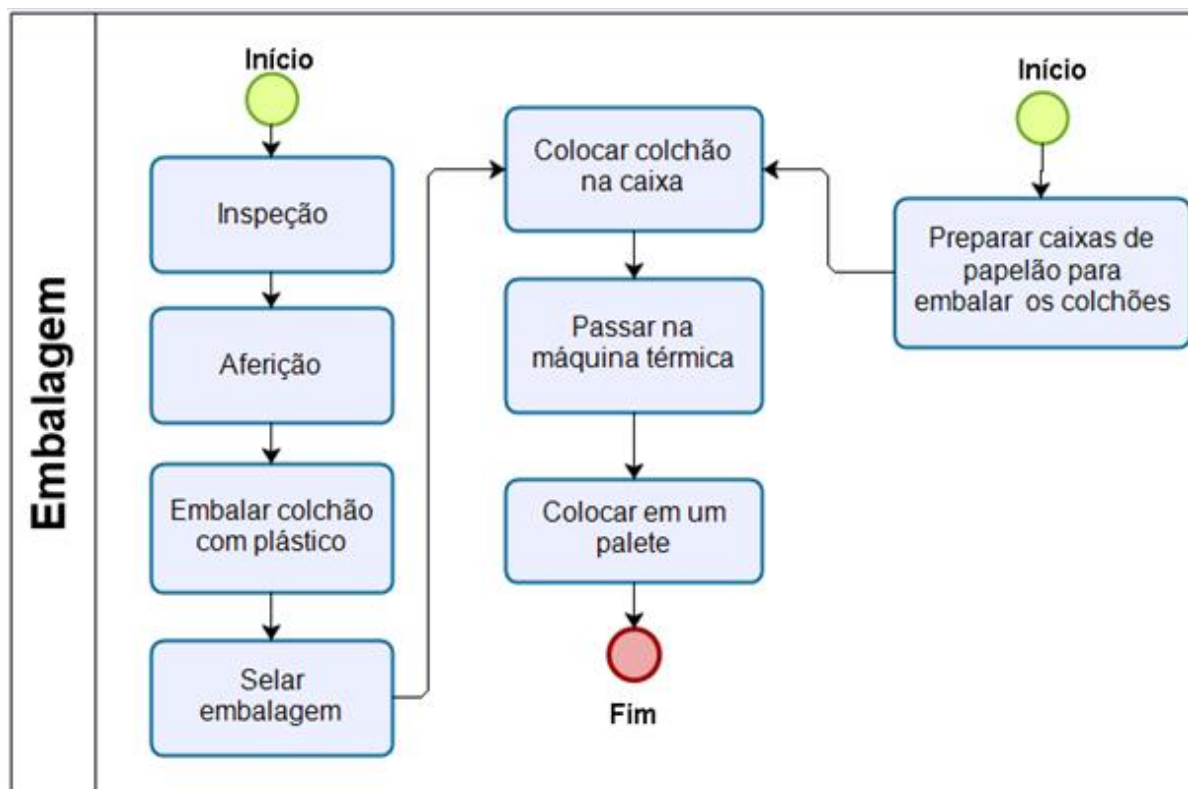


Figura 1 – Fluxograma do setor de embalagem

Para melhor entendimento de cada processo do setor de embalagem, será explicado a função de cada um. Cada processo deste setor é realizado por dois colaboradores, devido ao tamanho e peso dos colchões magnéticos.

- **Inspeção:** Verificar se o tecido e a costura dos colchões estão atendendo aos requisitos de qualidade exigidos. Para esta atividade há duas mesas com 2 colaboradores em cada mesa;
- **Aferição:** Verificar se as medidas (largura, comprimento e altura) dos colchões estão dentro dos limites especificados pela empresa. Para esta atividade há uma mesa e 2 colaboradores, e é utilizado uma trena a laser calibrada e uma régua específica para esta atividade;
- **Embarcar colchão com plástico:** Colocar um colchão dentro de um plástico junto com o manual do usuário e certificado de garantia. Para esta atividade há uma mesa e 2 colaboradores;
- **Selar embalagem:** Fechar o plástico, com o colchão dentro, em uma mesa, com uma seladora. Para esta atividade há 1 colaborador;
- **Colocar colchão na caixa:** Colocar um colchão por vez dentro de uma caixa de papelão

própria para aquela medida de colchão e fechar com durex. Esta operação é realizada em uma mesa por 2 colaboradores e o trabalho é todo manual;

- **Passar na máquina Térmica:** Colocar um plástico termoencolhível em volta da caixa e passar por dentro da máquina térmica, selando este plástico na caixa de papelão. Nesta operação os colaboradores colocam o colchão em uma esteira, que automaticamente passa o colchão embalado por dentro da máquina térmica e o colchão sai do outro lado da máquina em uma esteira. Para esta atividade há 2 colaboradores
- **Colocar em um palete:** Após a saída do colchão (embalado) da máquina térmica, 2 colaboradores retiram o colchão da máquina térmica e o colocam em um palete para posteriormente levar ao setor de expedição.
- **Preparar as caixas de papelão para embalar colchões:** Processo independente e é realizado em paralelo aos outros, sendo 2 colaboradores responsáveis por deixarem todas as caixas de papelão prontas para a produção diária conforme informado pelo setor de PPCP (Planejamento, Programação e Controle de Produção) e repassado pelo líder do setor.

Os processos do setor de embalagem descritos estão na sequência, exceto o de Preparar as caixas, sendo este um processo paralelo aos outros. Logo, o processo inicial do setor de embalagem é a Inspeção e o término é na Máquina Térmica após a retirada dos colchões desta máquina e colocando-os em um palete.

A Figura 3, em Anexo, ilustra o setor de Embalagem da indústria em estudo, de forma a visualizar o *layout* e o fluxo produtivo, porém esta figura está ilustrando somente como ocorre o processo do setor de embalagem, logo as medidas, como o tamanho das mesas, paletes e distâncias entre mesas e paletes, não foram consideradas nesta ilustração.

3.3 Medição das atividades e análise

Para uma maior confiabilidade nos tempos coletados, cada processo foi cronometrado 10 vezes individualmente, no período de uma semana e calculado a média para cada processo, conforme a Tabela 1 mostra. O processo de preparar as caixas para embalar os colchões não foi cronometrado, pois este processo sempre atendeu a demanda solicitada e não faz parte do fluxo produtivo, ou seja, os colchões não passam por este processo.

Na Tabela 1, foi inserido o processo de Inspeção/2, pois há duas mesas com dois colaboradores em cada, realizando esta atividade, logo, optou-se por dividir os tempos da atividade Inspeção por 2. Assim, o Tempo Total 1, foi considerado a soma dos tempos de cada atividade, considerando que houvesse apenas uma mesa de Inspeção. Já no Tempo Total 2, foi considerado a soma dos tempos de cada atividade, excluindo-se a atividade Inspeção e somando a atividade Inspeção/2.

Processos	Tempos Cronometrados (em segundos)										Média
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
Inspeção	116	121	125	119	120	122	118	120	118	121	120
Inspeção/2	58	60,5	62,5	59,5	60	61	59	60	59	60,5	60
Aferição	115	116	114	114	112	113	118	113	114	111	114
Embalar colção	50	54	56	57	59	55	56	54	53	56	55
Selar embalagem	60	58	59	57	56	53	58	62	59	58	58
Colocar colção na caixa	56	52	55	57	61	58	56	54	55	56	56
Passar na Máquina Térmica	57	58	59	62	60	58	53	55	58	60	58
Tempo Total 1	454	459	468	466	468	459	459	458	457	462	461
Tempo Total 2	396	395,5	405,5	406,5	408	398	400	398	398	401,5	401

Fonte: Autoria própria (2018)

Tabela 1 – Tempos cronometrados dos processos do setor de embalagem

3.3.1 Tempo Normal

Após, realizado a cronometragem de cada atividade do setor de embalagem, foi determinado o Tempo Normal (TN), porém nesta pesquisa, o fator de ritmo (FR) foi considerado como máximo (em reunião com o líder do setor, a analista, o coordenador, e o gerente de produção) assumindo valor de 100%. Dessa forma, o TN foi considerado igual ao tempo médio das cronometragens válidas de cada atividade.

3.3.2 Determinação das Tolerâncias

Para determinar as tolerâncias, foi considerado os seguintes tempos: a empresa possui Ginástica Laboral diariamente no período matutino com o tempo de 20 minutos; a empresa oferece diariamente Café da tarde com o tempo de 30 minutos; todos os setores da empresa devem realizar a Limpeza diária que ocupa cerca de 15 minutos; e também foi considerado o tempo de 30 minutos para as necessidades pessoais. Todos estes tempos resultam em 95 minutos e o tempo da jornada de trabalho diária é de 8 horas e 48 minutos (528 minutos). Portanto, foi determinado o Fator de Tolerância (FT), por meio da Equação 2, em que:

$$FT = \frac{1}{1 - \left(\frac{95}{528}\right)} = 1,22$$

3.3.3 Tempo Padrão

Para o cálculo do Tempo Padrão (PD), utilizou-se a equação 3. Os valores obtidos pela equação 3, encontra-se na Tabela 2.

Processos	Média	Tempo Padrão (TP)
Inspeção	120	146,4
Inspeção/2	60	73,2
Aferição	114	139,08
Embalar colchão	55	67,1
Selar Embalagem	58	70,76
Colocar colchão na caixa	56	68,32
Passar na Máquina Térmica	58	70,76
Tempo Total 1	461	562,42
Tempo Total 2	401	489,22

Fonte: Autoria própria (2018).

Tabela 2 – Tempos cronometrados dos processos do setor de embalagem

Conforme os dados apresentados na Tabela 2, o Tempo Total 1, foi considerado a soma dos tempos de cada atividade, considerando que houvesse apenas uma mesa de Inspeção. Já no Tempo Total 2, foi considerado a soma dos tempos de cada atividade, excluindo-se a atividade Inspeção e somando a atividade Inspeção/2. A Figura 2, ilustra o gráfico com os respectivos tempos médios da Tabela 1.

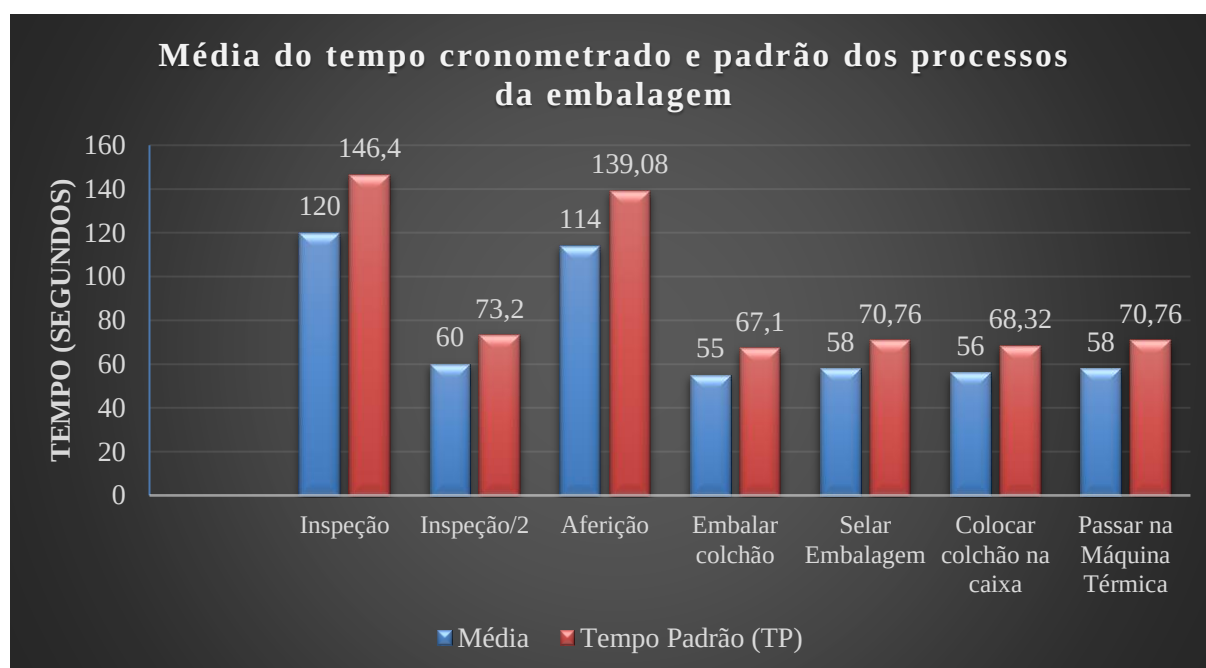


Figura 2 – Gráfico com os tempos médios de cada atividade

De acordo com dos dados da Tabela 2 e a Figura 3, percebe-se que o processo de Aferição representa o gargalo do setor embalagem, o que está limitando o mesmo, pois para o processo de Inspeção o setor já possui duas mesas para a realização desta atividade, de modo que ambas executem a operação em simultaneidade.

Diante deste estudo, foi mostrado em uma reunião, com o líder do setor, a analista, o coordenador e o gerente de produção, de modo que todos visualizassem que a atividade de Aferição está sendo o gargalo do setor de embalagem, resultando em baixa produtividade do setor e também deixando as atividades posteriores ociosas. Logo, foi proposto que se colocasse mais uma mesa para a atividade de Aferição com mais dois colaboradores, de modo a aumentar a produtividade do setor em estudo, além de diminuir a sobrecarga sobre os atuais colaboradores da atividade de Aferição, o que resultaria em maior motivação para todos do setor.

Como a empresa encontra-se em reforma para expansão e a maioria dos setores da empresa irão sofrer alterações, logo foi informado que seria colocado mais uma mesa para a atividade de Aferição após a reforma da empresa e, que também, seria importante realizar novamente o estudo de tempos e métodos após a nova mudança para verificar se houve melhoria ou não.

4. Conclusão

Por meio da revisão bibliográfica a respeito de estudo de tempos e métodos foi possível realizar este trabalho no setor de embalagem de uma empresa de colchões magnéticos. Logo, com a análise do setor em estudo, de modo a identificar quais as atividades realizadas, foi possível desenvolver o fluxograma do setor e definir as atividades a serem cronometradas.

Após a definição das atividades, foi possível a realização da medição dos tempos de cada atividade e assim, determinou o tempo padrão para cada uma, de forma a identificar a atividade gargalo do setor que é a Aferição e que está impactando diretamente na produtividade do setor.

Logo, o estudo de tempos e métodos se mostrou eficiente, em que foi possível atingir o objetivo deste trabalho, e também, foi possível propor uma melhoria para o setor de embalagem, a qual foi sugerido a colocação de mais uma mesa com dois colaboradores para a atividade de Aferição, com o intuito de aumentar o número de colchões embalados.

Referências

BARNES, R. M. Estudo de Movimentos e de Tempos: Projeto e medida do trabalho. 6. ed. São Paulo: Blucher, 2008.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. Administração de Produção e Operações: Manufatura e Serviços. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

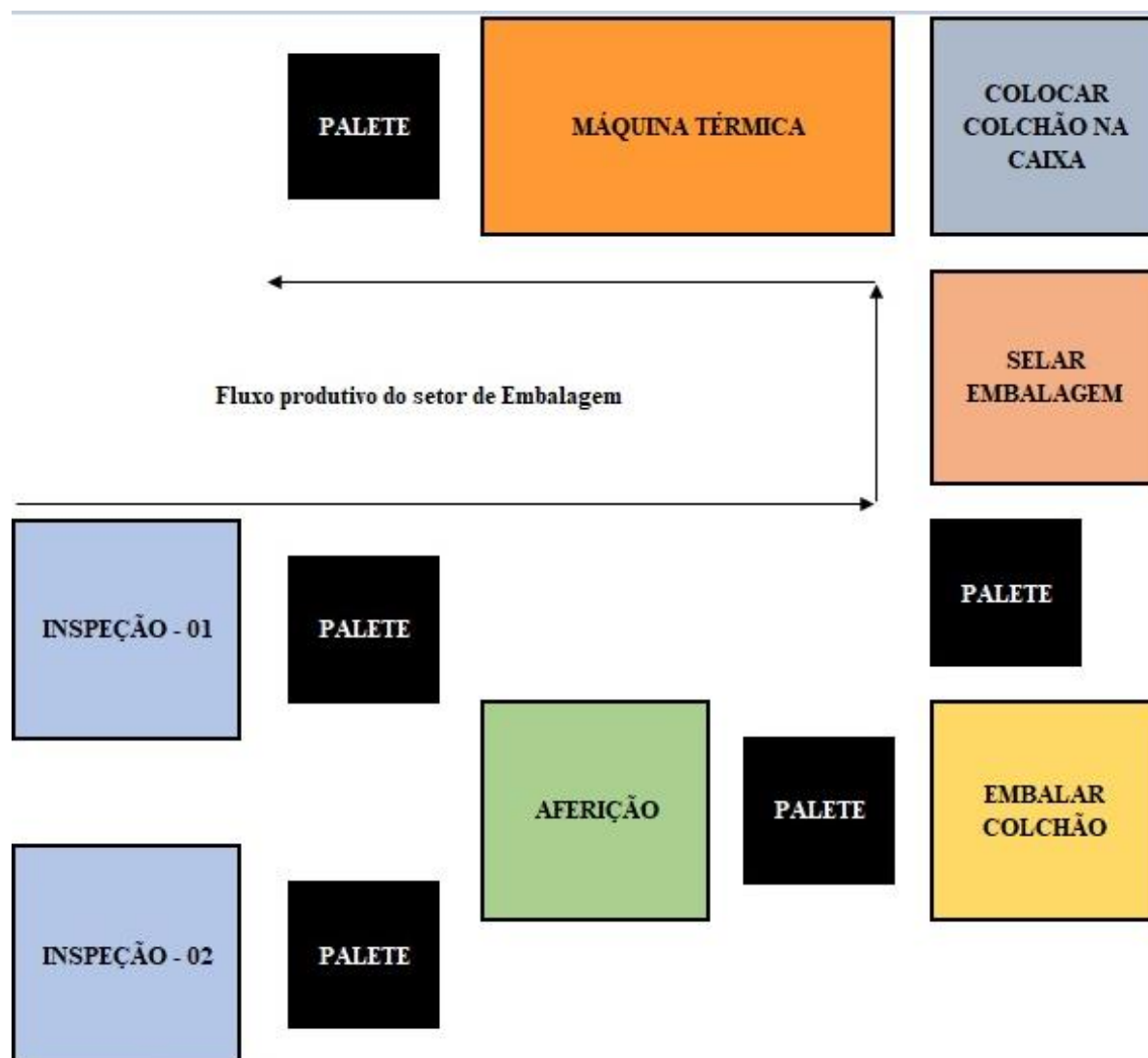
MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. Administração da Produção. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 215.

PEINADO J.; GRAEML A.R. Administração da Produção: Operações Industriais e de Serviços. Curitiba: Unicomp, 2007.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação. 4. ed. ver. atual. Florianópolis: UFSC, 2005.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JHONSTON, R. Administração da Produção. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

ANEXO



Fonte: Autoria própria (2018).

Figura 3 – Croqui do setor embalagem.