

Estudo do Trabalho no processo de fabricação de móveis

Amanda Trojan Fenerich (Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PPGEPS) amanda.fenerich@gmail.com
Ederaldo Luiz Beline (Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR/Campo Mourão) lajes.altonia@gmail.com
Rubya Viera Mello Campos (Faculdade Integrado de Campo Mourão) rubyadm@hotmail.com

Resumo:

A organização e o projeto do trabalho buscam estabelecer relações entre as pessoas e os recursos disponíveis, de modo a atingir os objetivos propostos pela empresa. Um dos elementos da organização e projeto do trabalho é o Estudo do Trabalho, termo genérico para as técnicas, particularmente estudo do método e medição do trabalho, que são utilizadas no exame do trabalho humano em todo seu contexto. Desta forma, o objetivo desta pesquisa foi realizar o estudo do método e medição do trabalho na operação de inserir correções, do processo de fabricação de móveis. Isso porque o estudo do trabalho tem um papel central na determinação da produtividade, da capacidade produtiva e do índice de ociosidade das operações e/ou processos. Sendo assim, este estudo pode trazer melhorias na produtividade, na redução do tempo e consequentemente nos custos. Seguiram-se todas as etapas do estudo do método incluindo a medição do trabalho em algumas destas etapas. Foi possível fazer uma comparação entre o método presente e o método proposto, e o estudo resultou no aumento da produtividade, na redução do índice de ociosidade da operação e na redução do custo da mão-de-obra.

Palavras chave: Estudo do Método, Medição do Tempo, Indústria moveleira.

Work Study in the process of furniture manufacturing

Abstract

The organization and the project of the work seek to establish relations between the people and the available resources, to reach the objectives proposed by the company. One of the elements of the organization and design of the work is the Study of Work, a generic term for techniques, particularly method study and work measurement, which are used in the examination of human work in all its context. In this way, the objective of this research was to carry out the study of the method and measurement of the work in the operation of inserting slides, of the furniture manufacturing process. This is because the study of labor plays a central role in determining productivity, productive capacity and idle index of operations and / or processes. Therefore, this study can bring improvements in productivity, reduction of time and consequently costs. All stages of the study of the method including the measurement of work in some of these steps were followed. It was possible to make a comparison between the present method and the proposed method, and the study resulted in an increase in productivity, a decrease in the idle rate of the operation and a decrease in the cost of labor.

Key-words: Method Study, Time Measurement, Furniture industry.

1. Introdução

Engenharia do Trabalho é uma das dez grandes Áreas de Conhecimento da Engenharia de Produção, definidas pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO, 2008),

sendo esta responsável pela elaboração do “projeto, aperfeiçoamento, implantação e avaliação de tarefas, sistemas de trabalho, produtos, ambientes e sistemas [...] visando a melhor qualidade e produtividade, preservando a saúde e integridade física das pessoas”.

Além de constituir um dos três fatores de produção, juntamente com terra e capital, o trabalho é definido como uma atividade física ou mental que altera o estado natural dos materiais, transformando-os para melhor satisfazer as necessidades da sociedade (FLEURY, 1980).

Para alcançar bons resultados de produtividade, ou seja, obter um produto de qualidade com menor custo, em um tempo menor e em maior quantidade, é necessário organizar e projetar o trabalho de maneira adequada para a sua execução.

A organização do trabalho é definida como a “especificação do conteúdo, métodos e inter-relações entre os cargos, de modo a satisfazer os requisitos organizacionais e tecnológicos, assim como os requisitos sociais e individuais do ocupante do cargo” (FLEURY, 1980, p.19).

Para Heizer e Render (2001, p. 269) o projeto do trabalho “especifica as tarefas que constituem o trabalho para um indivíduo ou para um grupo”. Seguindo o mesmo raciocínio, Peinado e Graeml (2007, p. 89) definem o projeto do trabalho como “a forma pela qual as pessoas agem em relação a seu trabalho, levando em consideração as atividades que influenciam o relacionamento entre pessoas, a tecnologia que elas usam e os métodos de trabalho empregados pela produção”. Sendo assim, a organização e o projeto do trabalho buscam estabelecer relações entre as pessoas e os recursos disponíveis, de modo a atingir os objetivos propostos pela empresa.

Os elementos que constituem a organização e o projeto do trabalho, de acordo com Slack, Chambers e Johnston (2009), são: condições ambientais do local de trabalho; tecnologia disponível e forma de utiliza-la; tarefas a serem alocadas para cada pessoa; método de desempenhar cada trabalho; duração de cada tarefa e número de pessoas necessárias; e, por último, formas de manter o comprometimento. Os elementos que definem o método e medição do trabalho constituem o Estudo do Trabalho.

O Estudo do Trabalho é um “termo genérico para as técnicas, particularmente estudo do método e medição do trabalho, que são utilizadas no exame do trabalho humano em todo seu contexto, [...] sendo analisado para obter melhores resultados” (SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2009, p. 254).

O estudo do trabalho tem um papel central na determinação da produtividade, da capacidade produtiva e do índice de ociosidade das operações e/ou processos. Portanto, ele pode trazer melhorias na produtividade, na redução do tempo e consequentemente nos custos, se feito de forma adequada.

Sendo assim, este artigo apresenta uma pesquisa que tem como foco principal a Engenharia do Trabalho, pois o estudo realizado engloba a avaliação e o aperfeiçoamento do trabalho realizado em uma das operações no processo de produção de armários de banheiro, e delimita-se, especificamente, ao objetivo de apresentar os resultados do estudo do método e medição do trabalho na operação de inserir correções.

A estrutura do artigo segue com a apresentação do referencial teórico sobre o Estudo do Trabalho, na segunda seção. Na terceira seção encontra-se o Estudo do Trabalho realizado na operação de inserir correções, com uma comparação dos resultados do método atual com o método proposto. E ao final, são feitas as considerações finais, e elencadas as referências.

2. Estudo do Trabalho

O estudo do trabalho engloba as técnicas de estudo do método e medição do trabalho, que são técnicas diferentes, porém feitas de forma relacionada. Estas determinam o melhor e mais eficiente modo de executar a tarefa, considerando também o tempo necessário em cada uma das tarefas, com o objetivo de eliminar qualquer elemento desnecessário (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

2.1. Estudo do Método

O estudo do método “focaliza como um trabalho é realizado [...], pois os métodos escolhidos para a realização das várias atividades terão impactos sobre o desempenho, qualidade e segurança”, Corrêa e Corrêa (2009, p. 359), ou seja, é uma análise que detalha as tarefas e/ou atividades e mostra como executá-las, sendo um instrumento importante na melhoria da produtividade.

Essa análise é utilizada principalmente nas seguintes situações, descritas por Stevenson (2001, p. 235): “mudanças de ferramentas e do equipamento; mudanças no projeto do produto, ou a introdução de novos produtos; mudanças em materiais ou procedimentos; leis do governo ou acordos contratuais e; outros fatores (acidentes, problemas na qualidade)”.

As etapas para realizar um estudo do método, de acordo com Stevenson (2001); Reid e Sanders, (2005) consistem em: a) Identificar a operação a ser analisada; b) Registrar os fatos relevantes do método presente; c) Analisar as funções; d) Propor novos métodos; e) Implementar o novo método; e f) Acompanhar e manter o novo método.

Segundo Chase, Jacobs e Aquilano (2006, p. 137) “a abordagem mais importante para o estudo dos métodos é a construção de gráficos. [...] A escolha sobre qual tipo de gráfico usar depende do nível de atividade”, como pode ser observado na Tabela 1.

Nível de Atividade	Objetivo do estudo	Ferramentas do Estudo
Processo de produção.	Elimina ou combina etapas; encurta a distância de transporte; identifica os atrasos.	Diagrama de fluxo; Gráfico/diagrama do Processo.
Trabalhador no posto de trabalho fixo.	Simplifica os métodos; minimiza as movimentações.	Gráficos de movimentos simultâneos (ou diagrama de micro movimentos ou diagrama da mão-direita/mão-esquerda).
Interação de trabalhador com equipamentos e/ou trabalhador com outros trabalhadores.	Minimiza o tempo ocioso e a interferência; maximiza a produtividade.	Gráficos ou diagramas de atividades (ou homem-máquina); Gráficos de processos das equipes.

Fonte: Adaptado de Chase, Jacobs e Aquilano (2006, p. 137)

Tabela 1 – Descrição e classificação das ferramentas utilizadas no estudo do método

2.2. Medição do Trabalho

A medição do trabalho envolve determinar o intervalo de tempo necessário para a execução de uma tarefa, operação ou atividade, sendo esse intervalo denominado de tempo padrão. Segundo Stevenson (2001, p. 244), o “tempo padrão é a quantidade de tempo que um trabalhador qualificado deveria levar para completar determinada função, trabalhando em ritmo sustentável, utilizando determinados métodos, ferramentas e equipamentos”. Da mesma forma, Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 258) definem a medida do trabalho como “o processo de definição de tempo que um trabalhador qualificado precisa para realizar um trabalho

especificado, com um nível de desempenho”.

Uma medição do trabalho deve ser feita sempre quando são feitas mudanças no projeto do produto, ou mudanças no desempenho da função em consequência de um estudo de método, para assim atualizar os tempos padrões das atividades (STEVENSON, 2001).

A medição do trabalho pode ser feita de quatro maneiras, classificadas por Corrêa; Corrêa (2009), Stevenson (2001) e, Heizer e Render (2001): dados históricos; estudos de tempos ou cronométricos; padrões predeterminados e; amostragem do trabalho.

3. Estudo do Trabalho na operação de inserar correções

O estudo do trabalho consiste no estudo do método e na medição do trabalho, que são estudos diferentes, mas que se complementam. No estudo do trabalho realizado na operação de inserar correções, seguiram-se as etapas do estudo do método, incluindo a medição do trabalho em algumas destas etapas.

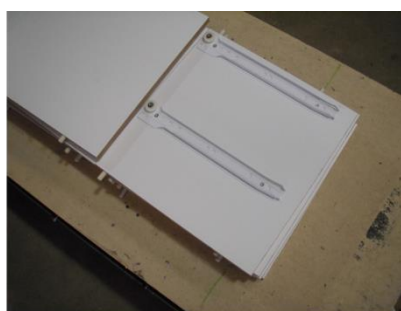
3.1. Identificação da operação a ser analisada

A operação analisada é responsável pela tarefa de inserar correções nas peças em MDF denominadas laterais (direita, esquerda e do meio) e destinadas para a montagem dos armários de banheiro. Essa operação foi escolhida, pois apresentava maiores possibilidades de melhorias, uma vez que foi constatado que esta etapa estava operando com tempo ocioso maior do que o tempo realmente produtivo, ou seja, a máquina ficava parada em alguns períodos do dia, pois o tempo necessário para produzir a quantidade demandada de peças era menor do que o tempo disponível.

Para efetivar o estudo nesta etapa do processo, e comprovar a possibilidade de melhorias, foi realizada a medição de tempo, utilizando a técnica de estudo do tempo, para assim definir o tempo padrão da operação completa nos quatro tipos de tarefas que são executadas, sendo essas diferenciadas pela quantidade de correções que são inseradas em cada peça, podendo esse número variar entre uma e quatro correções (Figura 1).



Peça com 1 correção (tarefa 1)



Peça com 2 correções (tarefa 2)



Peça com 3 correções (tarefa 3)



Peça com 4 correções (tarefa 4)

Figura 1 – Diferentes peças e tarefas na operação de inserar correções

Na medição do tempo foram consideradas dez amostras, com 50 peças cada, para cada uma das quatro tarefas. A cronometragem do tempo (tempo observado) de cada amostra ocorreu ao longo de três semanas, em que foi possível calcular o ritmo de desempenho, o tempo básico, o tempo padrão e a taxa de ocupação e ociosidade para cada uma das tarefas, como mostra a Tabela 2.

Semana	Tempo Disponível	Tempo Necessário	Ocupação (%)	Ociosidade (%)
1	89 horas	55,77 horas	62,66	37,34
2	89 horas	58,31 horas	65,52	34,48
3	89 horas	60,14 horas	67,57	32,43

Tabela 2 – Nível de ocupação e ociosidade com o método atual

3.2. Registro dos fatos relevantes no método presente

Para proceder com o estudo do método, foi necessário fazer um registro do método presente. Para tanto, foram utilizadas as seguintes ferramentas: diagrama de fluxo (Figura 2) e diagrama de atividade (Figuras 3 e 4).

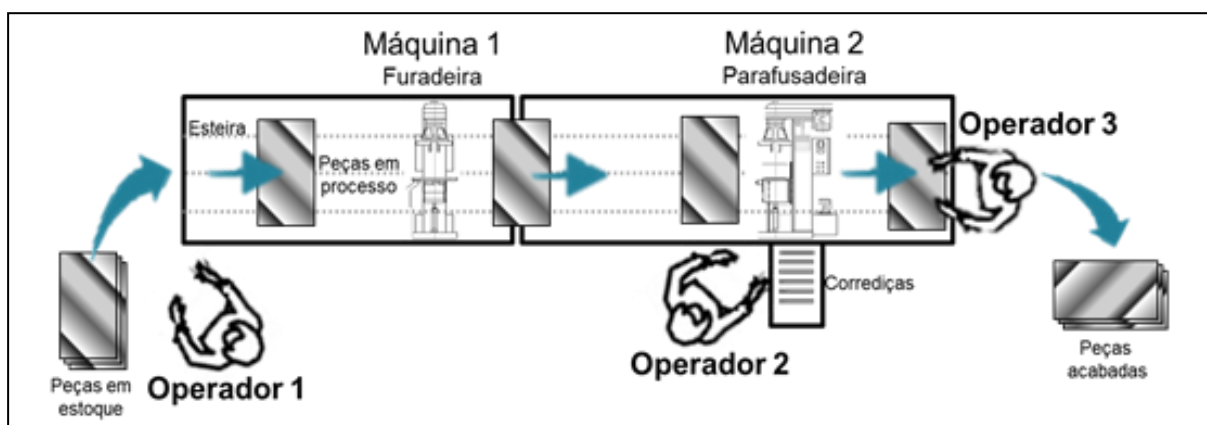


Figura 2 – Diagrama de Fluxo da operação de inserção de correção

Método Atual

☒

Método Proposto

☐

DIAGRAMA DE ATIVIDADE - Tarefa 1

Assunto do Diagrama: Operação de inserção de correção

Data: 18/08/2012

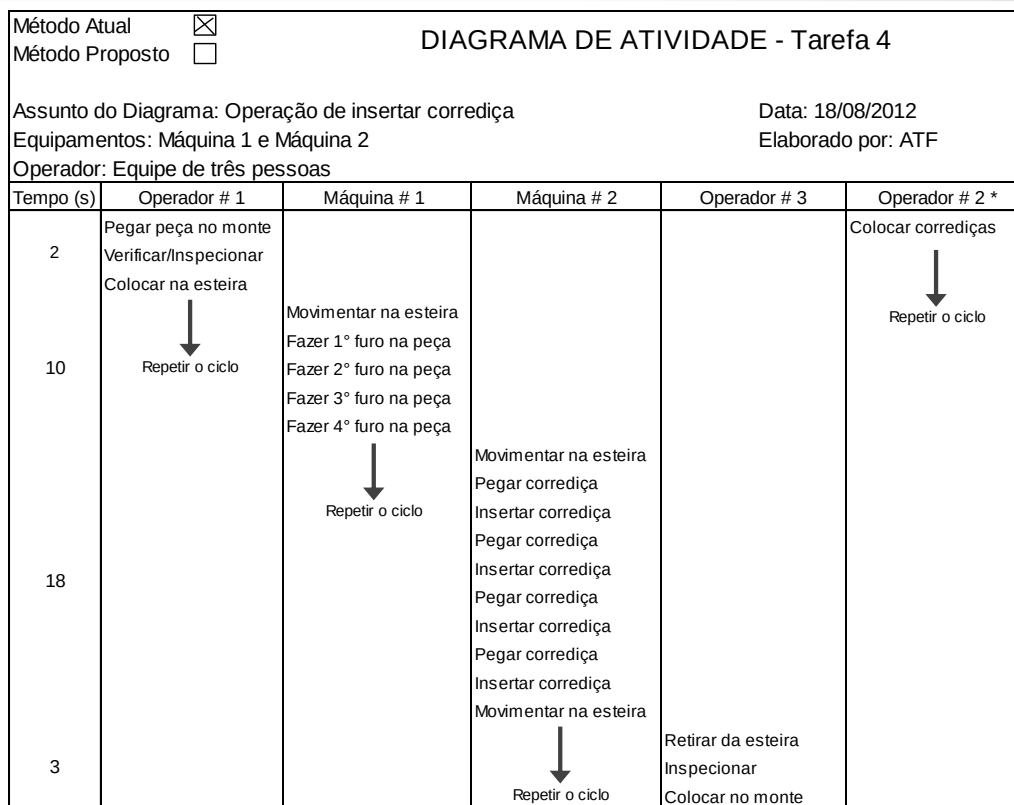
Equipamentos: Máquina 1 e Máquina 2

Elaborado por: ATF

Operador: Equipe de três pessoas

Tempo (s)	Operador # 1	Máquina # 1	Máquina # 2	Operador # 3	Operador # 2 *
2	Pegar peça no monte				Colocar correções
	Verificar/Inspeccionar				↓
	Colocar na esteira				Repetir o ciclo
3	↓	Movimentar na esteira			
	Repetir o ciclo	Fazer 1 furo na peça			
		↓	Movimentar na esteira		
5		Repetir o ciclo	Pegar correção		
			Inserir correção		
			Movimentar na esteira		
			↓	Retirar da esteira	
3			Repetir o ciclo	Inspeccionar	
				Colocar no monte	

Figura 3 – Diagrama de atividade, referente a tarefa 1, da operação de inserção de correções



* Operador # 2 realiza uma tarefa contínua de colocar correções na esteira, e é em paralelo as tarefas feitas pelos outros operadores/máquinas

Figura 4 – Diagrama de atividade, referente a tarefa 4, da operação de inserir correções

3.3. Proposta do novo método de trabalho para a operação

Depois de acompanhar o trabalho realizado na operação de inserir correções por três semanas, registrar os fatos e verificar a possibilidade de mudanças, foram propostas algumas mudanças no método atual. As mudanças propostas para um novo método consistiram em:

- Mudança no turno de trabalho: ao invés de dois turnos que totalizavam 17 horas diárias, sugeriu-se colocar um turno estendido das 6h00min às 18h00min, totalizando assim 12 horas diárias de segunda a sexta-feira, mantendo as 4 horas do sábado;
- Mudança na equipe de trabalho: a operação de inserir correções é uma tarefa que exige um perfil ágil de todos os operadores, então foi proposta uma alocação de pessoas com esse perfil para trabalhar na máquina;
- Mudança na velocidade da parafusadeira: para a Máquina 2 que antes rodava com 1450 rpm, foi proposto aumentar a velocidade, sendo ajustada para 2500 rpm;
- Mudança no método de realizar a tarefa das peças com cavilhas: Antes todas as peças eram retiradas da esteira e colocadas no pallet, para depois colocar a cavilha nas peças que necessitavam. Foi proposto colocar a cavilha no momento da retirada da peça, assim não haverá paradas para colocar cavilhas;
- Mudança no número de operadores: antes eram mantidos três operadores em cada turno, o que envolvia no total seis colaboradores no trabalho da máquina. A proposta foi de intercalar quatro operadores no turno estendido, sendo dois operadores na primeira parte do turno e dois na segunda parte, e desta forma terá momentos que terão quatro operadores (Figura 5) e momentos que terão dois operadores (Figura 6).

- f) Mudança no roteiro de produção das peças: a produção antes era realizada conforme a disponibilidade de peças e/ou de forma aleatória, porém com as mudanças iii); iv) e v) foi necessário priorizar a produção das peças de 1 e 2 correções (com ou sem cavilha) durante as horas que estiverem quatro operadores, como mostra a Figura 7.

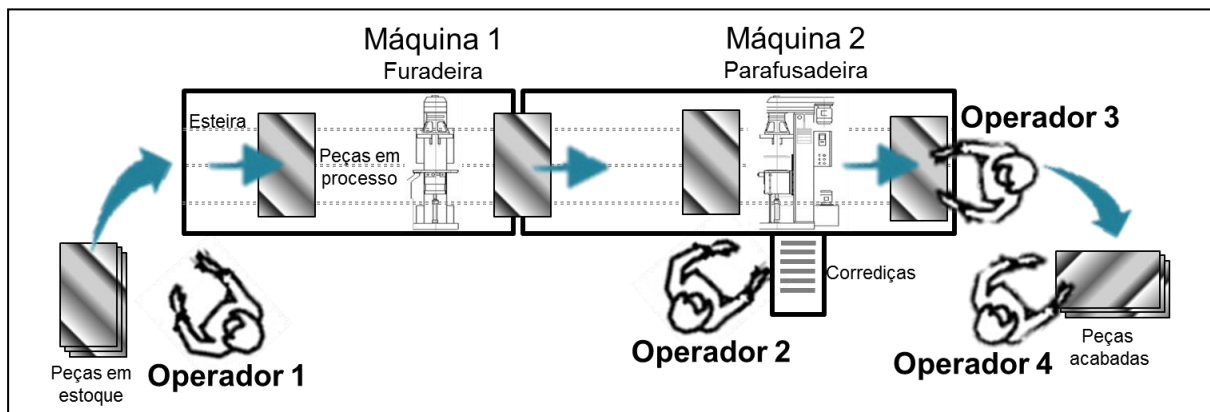


Figura 5 – Diagrama de fluxo em momentos com quatro operadores

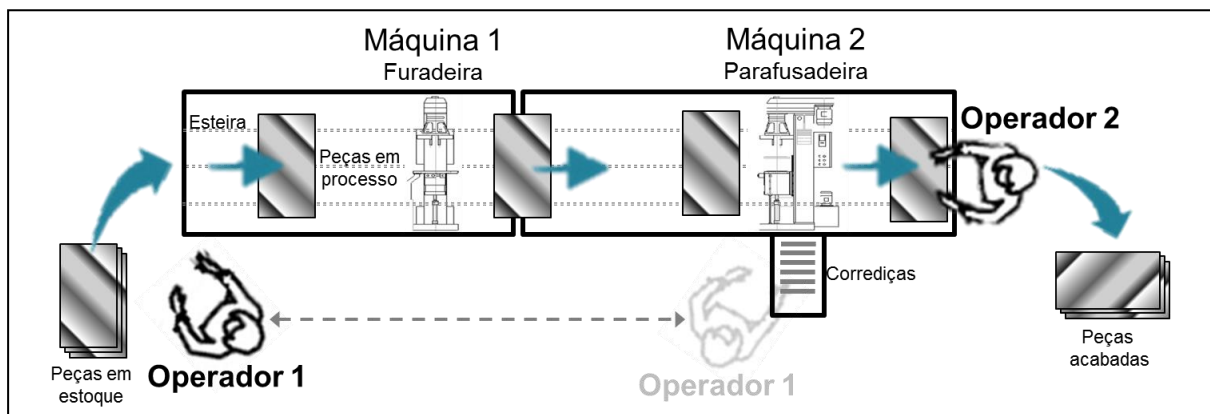


Figura 6 – Diagrama de fluxo em momentos com dois operadores

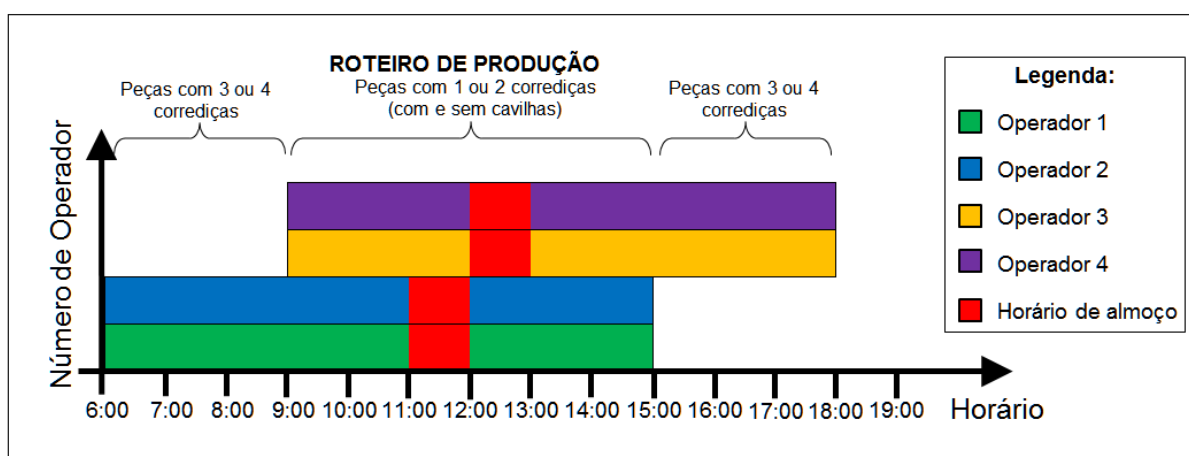


Figura 7 – Roteiro de produção ao longo de um dia de trabalho

3.4 Implementação e acompanhamento do novo método

Foram implementadas todas as propostas sugeridas e para verificar se estas representaram realmente alguma eficiência, um novo estudo de tempos foi feito. Este novo estudo de tempo da operação foi realizado do mesmo modo como o anterior, ou seja, com 10 amostras de 50 peças cada, e assim determinado o número de ciclos, o ritmo de desempenho, o tempo básico o tempo padrão e a taxa de ocupação e ociosidade. A Tabela 3 apresenta os resultados da taxa de ocupação e ociosidade, após a implementação das propostas ao longo de quatro semanas.

Semana	Tempo Disponível	Tempo Necessário	Ocupação (%)	Ociosidade (%)
1	64 horas	45,24 horas	70,69	29,31
2	64 horas	51,76 horas	80,88	19,13
3	64 horas	50,57 horas	79,02	20,98
4	64 horas	59,12 horas	92,38	7,63

Tabela 3 – Nível de ocupação e ociosidade com a implementação do novo método

Observa-se que a média do índice de ociosidade da operação reduziu quase 50% em relação ao método anterior (de 34,75% foi para 19,26%), e o índice de ocupação semanal apresenta uma tendência de aumento, em função da adaptação ao novo método.

A comparação dos resultados entre o método presente (ou método antigo) e o método proposto (ou método novo) baseou-se nos seguintes critérios: horas disponíveis semanais; produção média semanal; produtividade; índice de ocupação e ociosidade; número máximo de operadores envolvidos por dia; custo com mão-de-obra estimado na operação. A Tabela 4 mostra essa comparação.

Critério	Método Presente	Método Proposto
Horas disponíveis (por semana)	89 horas	64 horas
Produção média semanal	10.880 peças	11.685 peças
Produtividade (peças/hora)	122,25	182,58
Índice ocupação médio	65,25%	80,74%
Índice de ociosidade médio	34,75%	19,26%
Número de operadores envolvidos	6	4
Custo estimando com mão-de-obra	297.k*	192.k*

* k = constante que representa o custo mão-de-obra/hora para a empresa.

Tabela 4 – Comparação de resultados entre o método presente e o método proposto

4. Considerações Finais

O estudo do trabalho na operação de inserir correções, do processo de fabricação de móveis, proporcionou com as melhorias implantadas benefícios em curto prazo para a empresa. As melhorias propostas e implantadas não necessitaram de investimentos financeiros, apenas de uma adequação na maneira como as tarefas da operação eram feitas.

Os benefícios resultantes impactaram positivamente no aumento da produtividade em 49,34%, na redução do índice de ociosidade da operação em 55,42% e na redução do custo da mão-de-obra em 64,64%. Porém é importante continuar o acompanhamento do método proposto, até que os colaboradores se acostumem e as mudanças sejam completamente absorvidas.

A redução direta no custo com mão-de-obra e outras reduções indiretas no custo (energia; desgaste da máquina; etc), podem resultar em um menor preço do produto repassado para os clientes, e assim alcançar novos mercados consumidores pela redução do preço, ou então resultar em maior lucro para a empresa.

Este estudo foi feito em apenas uma das etapas do processo de fabricação, e recomenda-se que o estudo do trabalho seja feito em todas as etapas do processo, pois, como esta operação, existem outras operações nas quais mudanças simples podem ser propostas e implementadas de modo a proporcionar maiores benefícios para a empresa.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ABREPRO. *Áreas da Engenharia de Produção 2008*. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&ss=1&c=362>>. Acesso em: 5 mai. 2012.

CHASE, R. B.; JACOBS, F. R.; AQUILANO, N. T. *Administração da produção para vantagem competitiva*. 10. ed. Tradução de R. Brian Taylor. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. *Administração de produção e operações: manufatura e serviços, uma abordagem estratégica*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

FLEURY, A. C. C. *Produtividade e organização do trabalho na indústria*. 1980. Disponível em: <http://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/artigos/10.1590_S0034-75901980000300003.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2012.

HEIZER, J.; RENDER, B. *Administração de Operações*. Tradução de Dalton Conde de Alencar. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

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

REID, R. D.; SANDERS, N. R. *Gestão de operações*. Tradução de Dalton Conde de Alencar. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. *Administração da produção*. 3.ed. Tradução de Henrique Luiz Corrêa. São Paulo: Atlas, 2009.

STEVENSON, W. J. *Administração das operações de produção*. 6.ed. Tradução de Roger D. Frankel Rio de Janeiro: LTC, 2001.