

ESTUDO DE TEMPOS E MÉTODO NO SETOR DE ENVASE DE UMA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA HIGIENE ORAL

METHODS AND TIMES STUDY PACKAGING SECTOR OF NA INDUSTRY OF ORAL HYGIENE PRODUCTS

Débora Corrêa Pena¹

Daniela Regina Silva¹

Paola Mantoani Rigo¹

Maria Fernanda Calvento¹

Rafael Henrique Palma Lima¹

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Resumo

O presente artigo descreve o estudo de tempos e métodos realizado em um fabricante de produtos para higiene oral. O foco deste trabalho foi a operação de envase de enxaguante bucal, que envolveu a definição do método de trabalho, cronometragem e definição do tempo padrão da operação. Os dados coletados e as observações feitas durante esta pesquisa toraram possível a proposição de ações de melhoria para o processo, as quais podem ser implementadas de forma rápida e econômica.

Palavras-Chave: *Estudo de tempos; Estudo de métodos; Padronização; Cronoanálise.*

Abstract

This article describes a time and methods study carried out in a manufacturer of oral hygiene products. The paper focuses on the mouthwash filling operation and involves the definition of the working method, stopwatch time measurement and the definition of the standard operation time. The data collected and the observations made during this research made it possible to propose improvement actions for the process, all of which can be implemented quickly and economically by the company in the future.

Keywords: *Time study; Methods study; Standardization; Chrono analysis.*

1. Introdução

A busca pelo aumento da eficiência e produtividade é um objetivo comum entre todas as empresas do setor produtivo. Para tornar isso possível, a diminuição de desperdícios é

crucial, colocando a padronização das atividades como ponto necessário para sua obtenção. O estudo de tempos e métodos é uma das abordagens mais usadas para estudar tarefas, padronizar atividades e determinar tempos padrão. Isso ajuda a evitar desperdícios, seja de matéria prima, embalagem, tempo ou capacidades, pois divide tarefas em elementos e padroniza-as, resultando em um aumento da produtividade, o que é almejado por toda empresa que deseje se manter competitiva no mercado (FREIVALDS; NIEBEL, 2008).

A empresa pesquisada neste trabalho localiza-se no interior do Paraná e atua na produção de produtos para higiene oral. Além de ter como objetivo a melhoria da produtividade e eficiência, a empresa também almeja que suas operações sejam sustentáveis. Para tanto, ferramentas como o estudo de tempos e movimentos podem padronizar o trabalho dos funcionários e mostrar a forma adequada para que os trabalhadores realizem suas funções aliando premissas de sustentabilidade e de eficiência (REZAEE, 2016).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é mostrar como o estudo de tempos e movimentos pode ser aplicado para a melhoria de um dos processos dessa empresa. Para isso, um estudo detalhado foi feito no processo de envase de enxaguantes bucais, buscando a determinação do tempo padrão e interação entre o operador e o equipamento de envase. Também é objetivo deste trabalho utilizar os dados e as observações feitas para propor melhorias para a operação estudada.

O restante deste artigo está estruturado da seguinte forma. A Seção 2 faz uma síntese dos fundamentos teóricos empregados neste trabalho. Em seguida, a Seção 3 descreve o método de pesquisa para coleta e análise dos dados. A Seção 4 apresenta os dados coletados no processo estudado e determina o tempo padrão da operação. Sugestões de melhoria para o processo estudado são descritas na Seção 5 e as conclusões do trabalho e recomendações para pesquisas futuras encontram-se na Seção 6.

2. Fundamentação teórica

2.1 Estudos de tempos e movimentos

Para Barnes (1977), o estudo de tempos e movimentos “é o estudo sistemático dos sistemas de trabalho”, e tem por objetivo desenvolver o sistema de produção e o método mais adequado para realizar a operação proposta, tornar estes padrão, definir o tempo gasto – por uma pessoa qualificada e bem treinada, em um ritmo normal de atividade –, para a realização

da operação, e encaminhar o operador a um treinamento adequado, para que possa realizar tal atividade segundo o método previamente determinado. Entretanto, estudo de tempos e estudo de movimentos foram desenvolvidos separadamente desde sua concepção, na qual Frederick Taylor focou seu trabalho no estudo de tempos (para a determinação do tempo padrão), com a introdução da cronometragem para medir o tempo das atividades e auxiliar na busca pelo melhor método de trabalho. Por outro lado, o casal Gilbreth focou seus estudos na melhoria no método de trabalho por meio da redução da quantidade de movimentos necessários (MEYERS; STEWART, 2002).

Segundo o dicionário Priberam (2013), padronizar é “submeter (algo) a um padrão”, ou seja, reduzir as diferenças existentes na realização de uma atividade. Para um estudo de tempos e movimentos, é fundamental que uma atividade esteja padronizada, pois o estudo pressupõe uma atividade sendo executada repetidamente, seguindo um padrão que foi definido como o mais adequado para a tarefa (ROCHA; NAVARRO, 2014).

A padronização de uma operação pode ser feita dividindo-a em pequenas partes, chamadas de elementos, e descrevendo cada uma delas minuciosamente, especificando as ferramentas e equipamentos usados, as dimensões, forma e qualidade do material sendo utilizado, as instruções de trabalho, moldes e as condições de trabalho às quais o trabalhador está submetido. Enfim, deve-se detalhar passo a passo a atividade do operador, para que posteriormente seja possível preservar o padrão adotado (BARNES, 1977).

2.2 Cronoanálise

No contexto do estudo de tempos, um dos métodos mais utilizados é a cronoanálise, que tem como foco a cronometragem dos tempos da operação analisada, buscando determinar seu tempo padrão. Contudo, suas contribuições vão além, pois a cronoanálise auxilia também na documentação e determinação de padrões de trabalho e gera parâmetros para que o processo em questão se torne mais eficiente e racional (FELDKIRCHER; VASCONCELOS, 2014).

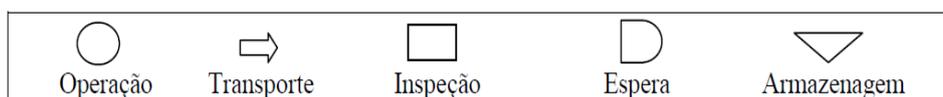
Segundo Martins e Laugeni (1999), na indústria, a cronometragem é o método mais empregado para a medição do tempo, sendo que esta possui duas formas de marcação do tempo, o método contínuo – em que o tempo total da operação é tomado, pois o cronoanalista começa o tempo zero no início da operação, e só o para quando esta acaba –, e o método de volta a zero ou repetitivo – em que o cronoanalista consegue marcar os tempos de cada elemento conforme vão acontecendo, eliminando a necessidade de contas posteriores (NASCIMENTO *et al.*,

2012).

Após a padronização e divisão da operação em elementos, o estudo de tempos prossegue através da cronometragem, em que são tomados os tempos de cada elemento, e anotados, para que se possa determinar o tempo padrão da operação. Entretanto, o tempo tomado pelo analista não se classifica como o tempo padrão, mas sim o tempo da operação. O tempo padrão é o tempo normal acrescido das tolerâncias concedidas pela empresa ao trabalhador, enquanto o tempo normal é o tempo total da operação acrescido de um fator de ritmo, ou seja, a velocidade, observada pelo analista, que o trabalhador realiza sua atividade (BARNES, 1977).

Para facilitar o trabalho do analista, uma das formas mais eficientes de representar clara e sucintamente uma atividade é o gráfico de operação, que mostra de maneira sequencial as tarefas operativas e de inspeção, devidamente identificadas com os símbolos apresentados na Figura 1. As entradas alheias ao processo também são representadas, bem como os tempos de cada tarefa. Já o fluxograma vertical, segundo Barnes (1977), fornece uma visão compacta, porém, que possibilita compreender melhor o processo e localizar oportunidades de melhoria, adicionando à sequência de tarefas os transportes, esperas, distâncias percorridas, cabeçalho com as especificações do processo, somatório de tempos e distâncias e observações entre outros possíveis.

Figura 1, Simbologia para gráficos de fluxo de processo.



Fonte: Adaptado de Barnes (1977)

Outra ferramenta útil para o estudo de tempos é o gráfico homem-máquina, o qual evidencia a intermitência entre as operações do trabalhador e da máquina, bem como as tarefas combinadas. É um gráfico de simples confecção cujo objetivo é identificar visualmente os tempos improdutivos para reduzi-los ou elimina-los (BARNES, 1977).

2.3 Ferramentas para melhoria do processo

Conforme LINS (1993), a utilização de ferramentas na otimização de processos pode ocorrer isoladamente, porém os melhores resultados decorrem de uma abordagem sistematizada de solução de problemas. Afirma ainda que sua aplicação intensiva pode dar o início à melhoria no ambiente de trabalho e à redução dos custos operacionais.

Útil para aprofundar a análise, a ferramenta SIPOC lista, de cada processo, seu processo fornecedor e cliente, bem como os insumos utilizados, o produto obtido e a operação realizada (YAMANAKA, 2013). A delimitação do princípio e do fim de cada processo permite ao analista enxergar os pontos que precisam ser melhorados. SIPOC é uma sigla que vem do inglês e refere-se aos *Suppliers* (Fornecedores), *Inputs* (Entradas), *Process* (Processo), *Outputs* (Saídas) e *Customers* (Clientes).

Segundo SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON (2002), os diagramas de causa e efeito ou diagramas de Ishikawa, são extensivamente usados em programas de melhoria por ser particularmente efetivos à hora de pesquisar as raízes dos problemas. O gráfico trata um problema por vez, classificando suas causas em famílias. Na metodologia 6M, se dividem em: mão de obra, material, meio ambiente, método, máquina e medida. A estrutura desse diagrama auxilia na identificação das causas a partir dos grupos básicos, desdobrando-os até alcançar os níveis de detalhe adequados (LINS, 1993).

Finalmente, conhecidas as causas e seus efeitos, a ferramenta 5W2H, é utilizada para responder sete perguntas chave que terminam por apresentar claramente o que deve ser feito para eliminar as causas dos problemas identificados. Essas perguntas são: O que? (*What?*), Por que? (*Why?*), Quando? (*When?*), Onde? (*Where?*), Quem? (*Who?*), Como? (*How?*) e Quanto custa? (*How much?*) (VOLKART, UNTERLEIDER, 2011).

3. Método de Pesquisa

Este trabalho consiste no estudo do método de trabalho do processo de envase de enxaguantes bucais, que é um processo feito manualmente por um operador que interagem com o equipamento de envase. Para determinar o tempo padrão, foram seguidas as recomendações de Freivalds e Niebel (2014) e Kanawaty (1992). Com base nessas recomendações, este trabalho foi dividido nas oito etapas descritas a seguir:

- **Etapla 1 – Observação do método atual:** os pesquisadores realizaram observações sobre a forma como o trabalho era realizado;
- **Etapla 2 – Divisão do método em elementos:** as observações da Etapla 1 permitiram a determinação de uma sequência padrão de atividades, divididas em elementos para possibilitar a coleta dos tempos;

- **Etapa 3 – Conscientização dos trabalhadores:** os pesquisadores instruíram os funcionários da operação quanto ao método de trabalho definido na Etapa 2, para que a coleta de dados pudesse ser realizada consistentemente;
- **Etapa 4 – Coleta de dados:** com a utilização de cronômetros, os pesquisadores coletaram dados de tempos ao longo de 10 ciclos usando a abordagem contínua de cronometragem;
- **Etapa 5 – Avaliação do ritmo e determinação da tolerância:** após a coleta dos dados, os pesquisadores fizeram a avaliação do ritmo do trabalhador como uma porcentagem de um funcionário considerado “normal”. Em seguida, uma estimativa de tolerância foi definida;
- **Etapa 6 – Avaliação dos dados:** os dados coletados foram avaliados com relação ao tamanho da amostra utilizada. Também foi feita uma análise para identificar outliers nos dados, os quais foram desconsiderados nas etapas seguintes para determinar o tempo padrão;
- **Etapa 7 – Determinação do tempo padrão:** os tempos coletados e os fatores de ritmo e de tolerância foram usados para calcular o tempo padrão;
- **Etapa 8 – Análise crítica e proposta de melhorias:** os dados coletados em conjunto com as observações feitas do processo possibilitaram a proposição de ações de melhoria.

4. Determinação do Tempo Padrão

A ausência de padronização na atividade de envase gerou certa dificuldade na definição na definição dos elementos da operação. Cada operador utilizava um método próprio, que mudava constantemente. A máquina por sua vez também não trabalhava de maneira constante, visto que sua pouca automação abria caminho para que os operadores manipulassem constantemente sua velocidade, utilizando deste artifício para realizar atividades paralelas ou reajuste de processo sem que o mesmo parasse.

Após realizar diversas observações do método atual de trabalho, foi possível determinar um padrão para a operação, o que permitiu sua divisão em elementos. O primeiro elemento denominado como “envase” consiste na troca dos frascos pelo operador nos bocais de saída da máquina. O segundo elemento denominado “tampagem” baseia-se na retirada dos frascos,

posicionamento dos batoques tampões e a prensagem. Sazonalmente este elemento inclui inspeções periódicas de um dos frascos retirados da máquina. Contudo, essa atividade não causa impactos no tempo total da operação. E por fim o terceiro e quarto elementos envolvem os movimentos de secar o frasco com um pano, colar o rótulo no frasco e depositá-lo no *pallet* com uma caixa plástica que auxilia no armazenamento. Vale ressaltar que os elementos 3 e 4 são iguais, pois são replicados para cada um dos dois frascos que são envasados a cada ciclo.

A definição dos elementos em seus mínimos detalhes permitiu que antes da tomada de tempo a equipe realizasse uma reunião com os operadores, para que eles fossem orientados sobre a maneira com a qual deveriam realizar a operação durante o estudo. Esta por sua vez, frisou não somente a importância de que todos os elementos fossem realizados sequencialmente, mas também a necessidade de manter inalterada a velocidade da máquina durante a cronometragem dos ciclos.

Na manhã que se seguiu após a reunião, a equipe responsável pela cronometragem iniciou a coleta de dados. Duas pessoas foram alocadas a essa tarefa para facilitar o trabalho de cronometragem visto que enquanto um, auxiliado por um cronômetro, realizava as medições o outro pudesse prontamente preencher a folha de observações. A Figura 2 mostra os dados coletados ao longo de 10 ciclos.

Figura 2 – Folha de Observações da Operação

FOLHA DE OBSERVAÇÕES													
Data: 06/05/2016						Página: 1							
Nome da Produto: PL MACH ENX MENTA 850 ML						Código da peça: -							
Nome da operação: Envase Manual						Código da operação: -							
Nome da máquina: TEC-05						Código da máquina: 02							
Nome do operador: LEONARDO						Experiência no serviço: 8 MÊSES							
Supervisor: DANIELA						Responsável pelo estudo: DÉBORA							
Início: 9:20			Fim: 10:20			Tempo decorrido:			Unidades acabadas: 58				
Elementos / Ciclos	M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Média	
1	Encaixar os dois frascos	T	2,2634	2,3186	2,0774	2,1943	2,0641	2,0006	1,9800	1,6783	1,2065	1,2843	1,9067
	R												
2	Colocar tampa nos dois frascos	T	0,4648	0,4421	0,4289	0,5215	0,3933	0,4284	0,8218	0,8148	0,7045	0,6690	0,5689
	R												
3	Secar, rotular e estocar frasco 1	T	0,3454	0,2320	0,1678	0,2854	0,1440	0,2117	0,2673	0,4686	0,6166	0,4390	0,3178
	R												
4	Secar, rotular e estocar frasco 2	T	0,2899	0,1826	0,2104	0,3015	0,2195	0,2932	0,3058	0,3110	0,2471	0,5731	0,2934
	R												
Tempo Médio Total		Ritmo (%)		Tempo Normal		Tolerância (%)		Tempo Padrão					
3,0868		75%		2,3176		15%		2,665					
Observações sobre o estudo:													
Dificuldade de compreensão do operador frente a uma nova rotina de trabalho.													

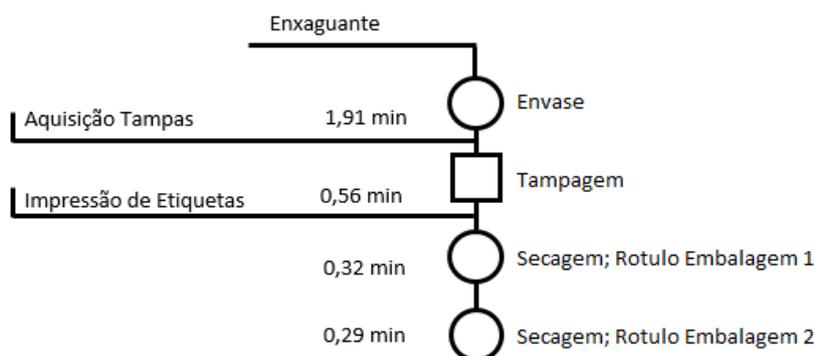
Fonte: Autoria própria

O integrante responsável pela tomada de tempos a fez de maneira contínua, ou seja, iniciou-se o cronometro no início do primeiro elemento parando-o somente no final do último. Isto se deve ao fato dos elementos de estudo serem muito curtos, inviabilizando uma medição repetitiva (FREIVALDS; NIEBEL, 2014). Assim cada elemento completado, podia ser preenchido rapidamente pelo segundo integrante da dupla, que também ficou incumbido de avaliar o ritmo do operador ciclo a ciclo e preencher o campo de Ritmo (%) com as médias de suas anotações.

O único campo da folha de observações que não foi obtido pela coleta de dados da equipe foi a tolerância. Como a empresa não possuía um valor pré-estabelecido para a tolerância nesta operação, este estudo considerou um valor de 15% como sendo adequado para a tolerância. Esse valor foi determinado considerando 9% de tolerância para necessidades pessoais e fadiga básica, e os outros 6% para paradas inevitáveis e tolerâncias extra.

Ao final da coleta de dados, com os campos básicos da folha de observações de processo preenchidos, foi possível realizar o cálculo do tempo médio de cada elemento e subsequentemente o tempo operacional, normal e padrão da operação. Esses dados permitiram a construção do gráfico de operações, que pode ser visto na Figura 3, e do gráfico homem máquina, na Figura 4.

Figura 3 – Gráfico de Operações do Processo



Fonte: Autoria própria

As ferramentas gráficas construídas permitem avaliar a operação de diferentes ângulos. No gráfico de operações de processo, é possível observar a necessidades de materiais externos a operação estudada, que por sua vez dependem de outros processos e operações produtivas, que podem influenciar a operação de envase seja por atraso ou inconformidade. Já o gráfico homem- máquina evidencia uma alta taxa de ociosidade do operador ao longo de cada ciclo. A análise deste tempo ocioso pode justificar o descompasso operadores ao realizar a operação, não sabendo ao certo qual é a atividade que devem desempenhar, gerando desperdício de tempo, matéria prima ou até mesmo ocasionar em um retrabalho do produto.

Figura 4 – Gráfico Homem-máquina

HOMEM	MÁQUINA
Encaixar frascos (0,1 min)	Máquina ociosa
Pesar e colocar tampas (0,39 min)	Enchimento dos frascos (1,65 min)
Secar, etiquetar, guardar 1 (0,27 min)	
Secar, etiquetar, guardar 2 (0,23 min)	
Operador ocioso	

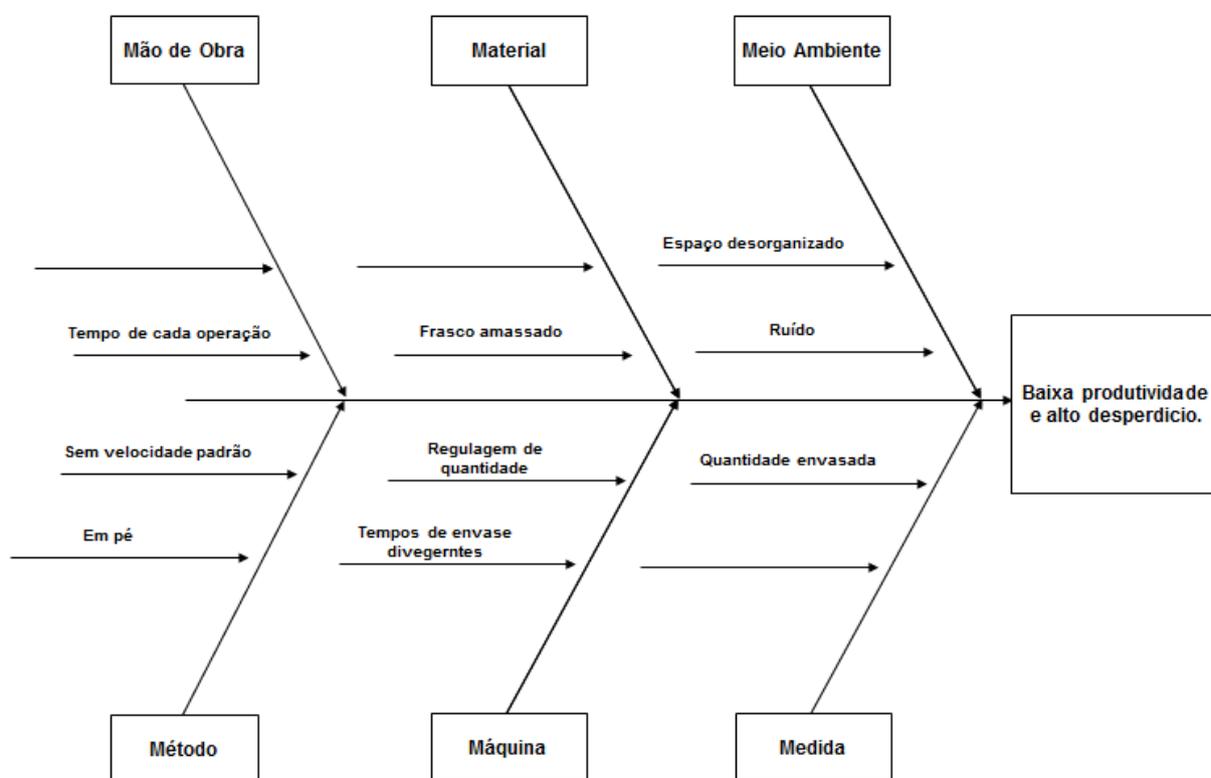
Fonte: Autoria própria

5. Proposta de Melhorias

Ao final de todas as observações foram constatadas algumas causas para a baixa produtividade, falta de padronização e para os desperdícios, tanto de tempo, quanto de matéria-prima. Para determinar as causas e efeitos dos problemas diagnosticados, foi desenvolvido um diagrama de Ishikawa, que pode ser visto na Figura 5. Dessa forma, algumas propostas de melhorias foram feitas à empresa para que haja um melhor aproveitamento de máquina, de operador e de tempos, assim, aumentando a produtividade total. Para este fim, melhorias simples para iniciar este aumento de produtividade são:

- a) Adequação de espaço e organização do setor;
- b) Padronização de processo e da velocidade de envase conforme máquina;
- c) Estipular quantidades e tempos para efetuar cada uma das operações, principalmente as que acontecem sazonalmente durante todo o procedimento de envase;
- d) Melhora dos equipamentos utilizados para o processo completo;
- e) Treinamento adequado para os operadores.

Figura 5 – Diagrama de Ishikawa



Fonte: Autoria própria

Para maiores e melhores resultados, o ideal seria automatizar ainda mais o processo, tendo em vista o investimento em novas máquinas com tecnologias mais avançadas possibilitando um maior rendimento homem máquina e um aumento significativo de produtividade do setor em questão.

Para ilustrar os motivos, formas, e como seriam realizadas estas melhorias, os pesquisadores organizaram as ideias usando a ferramenta 5W2H para que ficasse mais fácil a visualização dos elementos que compõem cada uma das ações propostas (Figura 6).

Figura 6 – 5W2H

Solução a ser implementada	5W 2H						
	O que?	Como?	Por que?	Quando?	Onde?	Quem?	Quanto custa?
ADEQUAR O ESPAÇO DE MÁQUINA E OPERADOR ORGANIZANDO O SETOR	SETOR DE ANTISSEPTICO	AUMENTAR E PADRONIZAR LOCALIZAÇÕES	MELHORES CONDIÇÕES DE TRABALHO	MUITO URGENTE	SETOR DE ANTISSEPTICO	GERENTE INDUSTRIAL	R\$ -
PRADRONIZAR QUANTIDADE ENVASADA	ANTISSEPTICO	SETUP CORRETO/ OPERAÇÃO PADRÃO	EVITAR QUE HAJA FALTA DE LIQUIDO	MUITO URGENTE	SETOR DE ANTISSEPTICO	MANUTENÇÃO/ OPERADORES	R\$ -
PADRONIZAÇÃO DE OPERAÇÕES E DE TEMPOS	OPERAÇÃO DE ENVASE	ANALISE DO PROCESSO E PADRONIZAÇÃO	AUMENTO DE PRODUTIVIDADE	EXTREMAMENTE URGENTE	SETOR DE ANTISSEPTICO	LIDER/OPERADORES/ PROCESSO	R\$ -
TROCA E MELHORA DE EQUIPAMENTOS E MÁQUINAS	MÁQUINAS UTILIZADAS	TROCA DE MÁQUINAS DE ENVASE E TAMPAGEM	FACILITAR O MANUSEIO DE PRODUTO E AUMENTO DE PRODUTIVIDADE	MUITO URGENTE	SETOR DE ANTISSEPTICO	GERENTE INDUSTRIAL/ COORDENADOR DE PRODUÇÃO	R\$ -
TREINAMENTO DE OPERADORES	TREINAMENTO DE PROCESSO	TREINAR E ENSINAR OPERADORES ANTES DO INICIO DE OPERAÇÃO	EVITAR ERROS E MELHORAR DESEMPENHO	EXTREMAMENTE URGENTE	OPERADORES DO SETOR DE ANTISSEPTICO	COORDENADOR DE PRODUÇÃO/LIDER/O PERADORES	R\$ -

Fonte: Aatoria própria

6. Conclusão

Este trabalho descreveu a aplicação de ferramentas de estudo de tempos e métodos para padronizar e determinar o tempo padrão da operação de envase de enxaguantes bucais. O uso da cronoanálise e das estimativas de ritmo e tolerância foram capazes de definir o tempo padrão da operação. No entanto, a maior dificuldade foi a não padronização prévia da operação. Para superar essa dificuldade, os pesquisadores tiveram que fazer um estudo do método atual e definir um método padrão, o qual foi comunicado aos funcionários antes da coleta dos dados de tempos.

O diagrama homem-máquina resultante das observações feitas no processo mostra que ainda há muita ociosidade do operador. No entanto, a eliminação dessa ociosidade requer altos investimentos em automação, o que pode não ser viável para a empresa. Por isso, outras ações de melhoria mais simples e econômicas foram propostas na Seção 5. Apesar de a empresa ainda não ter implementado tais ações, houve reconhecimento de sua viabilidade.

Como trabalhos futuros, recomenda-se que a empresa realize estudos de tempos e métodos em outras operações de seu processo, pois há uma grande quantidade de tarefas feitas manualmente e de maneira repetitiva.

Referências

- BARNES, R.M.** Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.
- FELDKIRCHER, J. M.; VASCONCELOS, A. M.** Otimização da ocupação dos operadores nos processos de conformação a frio em uma indústria metalúrgica. Anais do XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Curitiba, 2014.
- FREIVALDS, A.; NIEBEL, N.** *Niebel's Methods, Standards, & Work Design*. 12. ed. McGraw-Hill Create™, 2008.
- KANAWATY, G.** Introduction to work study. Geneva: International Labor Organization, 1992.
- LINS, B. F. E.** Ferramentas básicas da qualidade. Artigo publicado em *Ciência da informação*. Maio/Agosto 1993.
- MARTINS, P. G; LAUGENI, F. P.** . Administração da produção. São Paulo: Saraiva, 1999.
- MEYERS, F. E., STEWART, J. R.** *Motion and time study for lean manufacturing*. 3. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- NASCIMENTO, H. F.** et al. Cooperação empresarial: a utilização da cronoanálise na formação e no funcionamento de uma rede interorganizacional. Anais do XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Bento Gonçalves, 2012.
- PRIBERAM.** Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, 2013. Disponível em <<http://www.priberam.pt/dlpo/Default.aspx>>. Acesso em 23 de agosto de 2016.
- REZAEI, Z.** Business sustainability research: A theoretical and integrated perspective. *Journal of Accounting Literature*, v. 36, June, p. 48-64, 2016.
- ROCHA, J. A. V.; NAVARRO, A.** A importância da capacidade produtiva e cronoanálise para empresas do polo moveleiro de Ubá. IX Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO), Viçosa, 2014.
- VOLKART, R. H.; UNTERLEIDER C. E. A.** Modelo de Controle e melhoria da qualidade aplicado ao processo de metalização a vácuo. Anais do XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Belo Horizonte, 2011.
- YAMANAKA, N. N.** Mapeamento do processo de *supply chain* para implantação do SAP. Anais do XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Salvador, 2013.