

O ESTUDO E ANÁLISE DE TEMPOS E MÉTODOS APLICADOS A UMA INDÚSTRIA DE REFRIGERAÇÃO

Jamila El Tugoz¹
Universidade Paranaense – Unipar
jamila_eltugoz@hotmail.com

Loreni Teresinha Brandalise²
Universidade do Oeste do Paraná – Unioeste
lorenibrandalise@gmail.com

Luiz Henrique Arndt³
Universidade Paranaense – Unipar
luiz@zerograu.ind.br

Roselis N. Mazzuchetti⁴
Universidade Estadual do Paraná
profbibi01@gmail.com

RESUMO

Conhecer e demonstrar a importância do emprego do estudo de tempos e métodos e dos resultados obtidos com sua operacionalização é importante para a definição de estratégias de produção que promovam vantagens econômicas e competitivas. Assim, este artigo tem por objetivo analisar os tempos e os métodos necessários na produção dos expositores de 600 Litros. O foco foi atender a organização em relação às necessidades de racionalização, produtividade e qualidade dos seus processos produtivos, identificando a existência de gargalos produtivos.

Palavras-Chave: Produção, Processos, Operações, Tempos e Métodos.

INTRODUÇÃO

A tarefa de administrar constitui-se em utilizar de forma o mais eficiente possível os recursos disponíveis nas organizações, tais como seus recursos produtivos, financeiros, tecnológicos e humanos.

Desta forma, uma das áreas de destaque na administração é a área de produção, na qual o administrador vislumbra a possibilidade de desenvolver técnicas e métodos de gestão e controle que possibilitem a otimização dos recursos disponíveis.

Na administração da produção, por meio de uma análise criteriosa e científica, identificam-se os meios que podem contribuir no desenvolvimento do planejamento estratégico das atividades empresariais, na implementação de uma metodologia mais eficiente de execução das tarefas operacionais, e adoção de ferramentas de controle da qualidade, buscando uma máxima eficiência, elevando a produtividade, bem como os ganhos financeiros da empresa.

Corrêa (2007), explica que Taylor era um ativo estudioso das formas de aumentar a produtividade em processos produtivos. Sua intenção era claramente ligada à eficiência fazendo mais produtos com menos recursos. Isso em parte se justificava pelas condicionantes históricas da época: mercados afluentes, como o norte americano, requeriam quantidades crescentes de produtos que fossem acessíveis a uma grande e crescente quantidade de pessoas.

Tendo Frederick Taylor inserido o estudo de tempos e métodos ainda em 1881, hoje é possível afirmar que este se tornou um dos métodos mais utilizados para o planejamento e padronização dos trabalhos como ferramenta de busca de produtividade. Nesse sentido questiona-se: Existe algum padrão de tempo e métodos na produção dos expositores de bebidas?

Buscando responder a esse questionamento, o objetivo geral do estudo é determinar os

1 Mestre em Administração. Docente da Universidade Paranaense - UNIPAR/Cascavel/Pr/brazil

2 Doutora em Engenharia da Produção. Docente da Universidade do Oeste do Paraná - UNIOESTE/Cascavel/Pr/brazil

3 Graduado em Administração. Universidade Paranaense - UNIPAR/Cascavel/Pr/brazil

4 Pós doutora em Administração. Docente Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR-CM/Pr/Brazil

tempos e os métodos necessários na produção dos expositores 600 Litros.

Para tanto, foram definidos como objetivos específicos: descrever o processo de produção do expositor 600 litros; dividir o processo em atividades (por setor); descrever os métodos utilizados para cada atividade (cada setor) e levantar o tempo padrão para cada atividade (cada setor)

A implantação do estudo de métodos e tempos justifica-se por promover vantagens econômicas e competitivas, visto que colabora para uma melhoria do trabalho, dos parâmetros da qualidade, previsão de entrega, assistências prestadas e custos.

A obtenção de dados seguros torna possível predeterminar o tempo padrão das atividades envolvidas no processo produtivo, indo além de uma contribuição acadêmica, para uma possível mudança que conceda uma melhora contínua no desempenho da organização. É importante compreender que um trabalho como este pode servir de modelo para outras organizações, despertando o interesse pela racionalização industrial e de melhores resultados, e é neste contexto que o estudo se justifica.

Na próxima seção apresenta-se o referencial teórico que embasou o estudo com temas associados ao estudo de tempos e métodos e cronometragem e cronoanálise. Na continuação, apresentam-se os procedimentos metodológicos realizados para a realização do presente estudo, seguidos da análise dos dados e resultados obtidos pela pesquisa, finalizando com as considerações finais em relação ao estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Estudos de Tempos e Métodos

Barnes (1977) expõe que na década de 30 foi dado início a um movimento geral para descobrir maneiras melhores e mais simples de se executar uma tarefa. A partir de então os estudos de tempos e métodos foram se completando e tornando-se mais conhecidos. Tendo como objetivo maior determinar o método ideal para ser usado na prática, o estudo de tempos e métodos deve cuidadosamente definir o problema, e após isso encontrar a melhor solução.

Segundo Meyers (1999) foi Taylor quem iniciou a utilização do cronômetro no estudo do trabalho o que lhe rendeu o título de “Pai do Estudo do Tempo”. Taylor estabeleceu que um tempo padrão normal faz-se necessário para subdividir a operação em elementos de trabalho, descritos e cronometrados, considerando algumas concessões como esperas inevitáveis e fadiga (MAYNARD, 1970).

Conforme expõe Furlani (2011) o estudo de tempos e métodos pode como ser conceituado como um sistema que define de forma objetiva os pontos de entradas – transformação – saída, e institui padrões que orientam para a tomada de decisões, promovendo o acréscimo da produtividade e de informações de tempos com o objetivo de refletir e decidir sobre qual o melhor método a ser utilizado nas operações.

Neste contexto, as técnicas e métodos integrados à proposta de melhoria da produtividade, tem a função de atuar como um termômetro na análise da situação atual, bem como dos resultados obtidos pela mudanças das rotinas de trabalho e práticas gerenciais (MOREIRA, 2008).

2.2 Cronometragem e Cronoanálise

De acordo com Martins e Laugeni (2006), os processos de uma operação são as partes em que a operação poderá ser dividida. Essa divisão deve verificar o método de trabalho compatível com a medida precisa, atentando para não dividir a operação em muitos processos, ou em poucos processos. Segundo os mesmos autores, para o estudo de tempos e métodos são utilizados equipamentos como:

- a) O Cronômetro de hora centesimal que é o mais utilizado nesse caso, mas também podem ser utilizados outros tipos de cronômetros;
- b) A Filmadora um equipamento para registrar todos os movimentos que estarão acontecendo no processo, e com ela podemos verificar se o método e a velocidade do trabalho estão sendo respeitados pelo operador;
- c) A Prancheta e folha de observações para registrar os tempos e outras informações relativas à operação cronometrada (MARTINS; LAUGENI, 2006).

Para a leitura de cronometragem Barnes (1977) define três métodos:

- a) Leitura contínua, que o observador da início à cronometragem a partir do primeiro elemento e mantém o cronômetro em movimento durante o período do estudo;

- b) Leitura repetitiva, o analista lê o cronômetro, retorna a zero, e registra a leitura. Também observa os demais elementos, sempre anotando na folha de observações a cada leitura;
- c) Leitura acumulada torna as subtrações desnecessárias, pois permite a leitura direta do tempo de cada elemento pelo uso de dois cronômetros. São dois cronômetros montados juntos que com um mecanismo de alavanca quando um é iniciado o segundo para automaticamente e vice-versa.

Para Martins e Laugeni (2006), o tempo cronometrado é definido como o tempo normal que é necessário para um operador qualificado e bem treinado trabalhando em ritmo normal executar a tarefa solicitada.

Segundo Toledo (2004), tempo normal é o tempo exigido por um operário qualificado, trabalhando no ritmo normal dos demais colaboradores em geral sob apta supervisão, para realizar uma operação, seguindo um método preestabelecido. Tempo padrão é o tempo normalizado acrescido das tolerâncias para fadigas e demoras causadas por interrupções normalmente previstas, tais como as paradas pessoais.

A velocidade do operador, segundo Martins e Laugeni (2006), é determinada por parte do cronometrista e é assim denominada velocidade normal de operação. Para ela é atribuída um valor de 100%, e para evitar erros é indicado que seja feito habitualmente o treinamento e o treinamento sistemático e contínuo da equipe de cronometristas. A tolerância para as necessidades pessoais é de 10 minutos e 25 minutos que seria suficiente por um dia de trabalho de 8 horas, pois não seria possível a pessoa trabalhar o dia inteiro sem interrupções.

O analista do estudo deve ser um ótimo profissional, pois ele tem que ter uma noção de quanto tempo seria preciso mais ou menos para aquela operação cronometrada, pois enquanto ele estará cronometrando a operação ele também deverá avaliar o ritmo, ou a velocidade do operador de acordo com o seu modo de ver, a partir da sua própria opinião.

Barnes (1977) diz que o processo de operação de cada elemento varia rapidamente de ciclo para ciclo, mesmo o operador trabalhando em um ritmo constante, nem sempre vai conseguir atingir exatamente o mesmo tempo. A variação pode acontecer de acordo com a diferença na posição das peças e ferramentas usadas pelo operador, também de variações na leitura do cronômetro e diferenças no ponto exato do término do tempo cronometrado.

Tardin et al. (2013), definem o tempo-padrão como a quantidade de tempo necessário para a execução de uma tarefa específica por um operário, sendo realizada em um determinado ambiente, incluindo o tempo requerido com margens para acontecimentos, necessidades pessoais, repouso, atrasos imprevisíveis e pessoais.

Lidório (2011) afirma que na prática para determinar o tempo padrão de uma peça ou de uma operação, deve-se previamente dividir os principais elementos da atividade, analisando-os detidamente e a seguir cronometrará-los em quantidade que oscile entre 10 a 40 observações de acordo com o seguinte critério: - 10 a 20 observações para produção de pequena série; 20 a 30 observações para produção em série; 30 a 40 observações para produção em massa

Martins e Laugeni (2006) afirmam "... é deduzida da expressão do intervalo de confiança da distribuição por amostragem da média de uma variável distribuída normalmente, resultando em uma expressão...".

$$n = \left(\frac{z \times R}{Er \times d_2 \times X} \right)^2$$

Em que:

n = número de ciclos a serem cronometrados

z = coeficiente da distribuição normal padrão para uma probabilidade determinada

R = amplitude da amostra

d₂ = coeficiente em função do número de cronometragens realizadas preliminarmente

X = média da amostra.

Para conseguir os tempos de forma mais correta é preciso analisar o melhor método para o operador efetuar aquela operação, analisar também qual a pessoa certa para se tirar os tempos. Quando o cronometrista avalia a velocidade média de um operador utiliza-se a tabela da **distribuição normal** conforme porcentagem dada ao operador (Tabela 1).

Tabela1 - Distribuição normal

Probabilidade(%)	90	91	92	93	94	95
Z	1,65	1,70	1,75	1,81	1,88	1,96

Fonte: MARTINS e LAUGENI (2006).

Para se calcular o número de cronometragens o cronometrista utiliza a **tabela de coeficiente**, mostrada na Tabela 2.

Tabela 2 - Coeficiente

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D2	1,128	1,693	2,059	2,326	2,534	2,704	2,847	2,970	3,078

Fonte: MARTINS e LAUGENI (2006).

Considerando que na cronometragem o tempo padrão é definido e por si só de nada vale, a cronometragem deve ser instrumento para a cronoanálise. O cronoanalista de posse dos dados cronometrados, no estudo de cronoanálise recriará o universo nela contido (TOLEDO, 2004).

Ainda de acordo com o autor, a cronoanálise não é uma ferramenta apenas para se definir o tempo padrão, mas é também a ferramenta que define e documenta o processo, acompanhando a evolução continuada deste. A cronoanálise define parâmetros tabulados de diferentes maneiras, coerentemente, configurando a racionalização industrial.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com o intuito de atender os objetivos do presente estudo, realizou-se uma pesquisa exploratória. A fonte de coleta de dados primários deu-se por meio de entrevista e observação participativa, buscando um melhor entendimento sob o olhar de múltiplas perspectivas. A coleta de dados secundários foi obtida por intermédio de livros, manuais, jornais, artigos e outros registros da organização em estudo.

O instrumento utilizado para a coleta de dados se deu por meio de entrevista semiestruturada. Também foi realizada por meio de observação direta, em que os autores Cooper e Schindler (2008), dizem que o observador está fisicamente presente e monitora pessoalmente o que ocorre e também está livre para trocar de lugar, ou do ângulo de observação a qualquer momento.

Desta forma, buscando uma melhor compreensão e entendimento, foram realizadas as seguintes etapas: elaboração de um fluxograma do processo de produção do expositor de bebidas 600 litros, a cronometragem das atividades envolvidas no processo de fabricação do produto, bem como a cronoanálise no estudo de tempos para o encontro do tempo-padrão das operações.

A apresentação dos dados foi realizada de forma descritiva e a análise dos dados de forma qualitativa e quantitativa, visando propor sugestões para estabelecer padrões para o processo de produção, considerado o uso eficiente dos recursos disponíveis.

4 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

A organização objeto deste estudo trabalha com uma linha de 11 produtos: caixas isotérmicas; tendas e barracas; fabricantes de gelo; conservadores de gelo; expositores de bebidas; conservadores de cerveja; minicâmaras; trituradores de gelo; túnel de congelamento; balcão para Chopp; e câmaras frigoríficas. Atualmente, a empresa conta com cerca de 120 colaboradores. Neste estudo selecionou-se o expositor para a análise de tempos e métodos.

Em relação aos tempos, a empresa não tem dados concretos sobre o gasto na produção de cada item.

Os colaboradores não conhecem o processo de produção do início ao fim, pois cada um tem sua tarefa específica, sendo destinado a fazer somente aquilo que lhe é ordenado, não tendo tempo ou oportunidade de conhecer o processo por completo.

Na visão do gerente, o conhecimento do tempo padrão de cada operação realizada auxilia nas tomadas de decisão, pois cada modelo de expositor, caixa térmica ou outro produto, leva um determinado tempo para ser fabricado.

Um dos itens de destaque da produção da empresa é o expositor de bebidas 600 litros, o qual é representado no fluxograma na Figura 1.

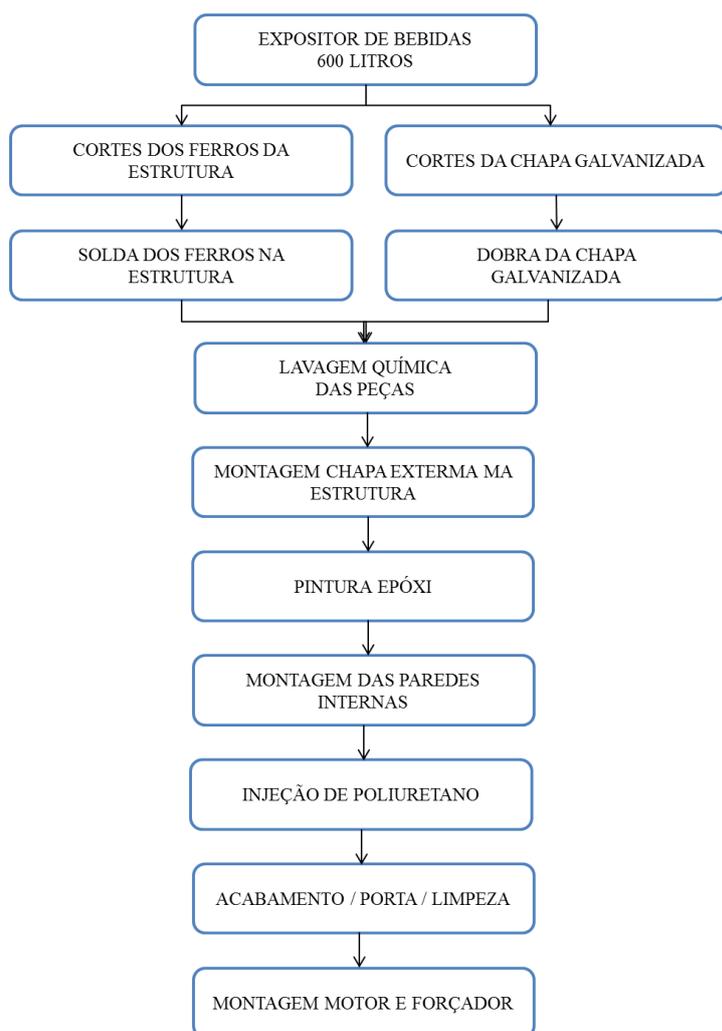


Figura 1: Fluxograma do expositor de bebidas 600 litros

4.1 DIVISÕES DOS SETORES E DOS PROCESSOS DA PRODUÇÃO DO PRODUTO “EXPOSITOR”

A linha de produção do produto “expositor” é organizada em **setores**, que são sete no total: 1) corte, 2) dobra, 3) solda, 4) pintura, 5) montagem, 6) injeção e 7) mecânica. Dentro desses setores organizam-se as **etapas** ou **processos de produção**, que totalizam 10: no setor corte é realizada a etapa do corte da chapa e do tubo (1); no setor da dobra, a dobra das chapas galvanizadas (2); no setor da solda, a solda da estrutura com tubos (3); no setor pintura, a lavagem (4) e pintura (5) das chapas galvanizadas e da estrutura; no setor de montagem, ocorrem as etapas de montagem das chapas na estrutura externa (6) e interna (7), no setor de injeção é realizada a injeção de poliuretano entre as paredes do expositor (8) e o acabamento (9); e o setor mecânico, onde o motor e evaporador de ar são montados e testados (10).

Em todo esse processo do expositor estão envolvidos 24 colaboradores.

A empresa possui uma meta no processo de fabricação do expositor, que é atingir certa quantidade de equipamentos produzidos e vendidos em um mês.

Para esse tipo de processo, George W. Plossl (1991) diz que a empresa converte materiais de pouco valor em produtos vendáveis, que seriam de valor mais alto, isso incluindo todas as atividades envolvidas nesse processo, e não cada processo separadamente.

4.1.1 Velocidade do Operador

Para determinar a velocidade de cada operador é feito um parâmetro considerando-se as médias dos tempos cronometrados, por exemplo: de 13,8 a 14,8 considera-se 95% convertido em 0,95; de 14,1 a 15,8 considera-se 100% convertido em 1 e 14,8 a 15,5 105% convertido em 1,05.

4.1.2 Fator de Tolerância

O fator de tolerância, então, seria 8 horas de trabalho convertidos em 480 minutos, menos os 30 minutos de necessidades pessoais.

$$FT = \frac{480}{(480 - 30)}$$
$$FT = 1,06$$

4.1.3 TEMPO MÉDIO DESSA OPERAÇÃO.

Para esse processo foram cronometradas quatro tomadas de tempo, Somando-se os quatro tempos e dividindo-se por quatro (a quantidade de vezes cronometradas), obteve-se o tempo médio dessa operação.

$$TM = \frac{T1 + T2 + T3 + T4}{4}$$

4.1.4 Tempo Normal da Operação

Para obter o tempo normal da operação usou-se o tempo médio (TM) calculado anteriormente e multiplicou-se pela velocidade determinada para o operador (VO) deste processo.

$$TN = TM * V.O$$

4.2 Processos de Fabricação do expositor de bebidas

Tabela 3 demonstra a análise do processo de fabricação do expositor de bebidas de 600 Litros e, na sequência são descritos detalhadamente cada um dos processos de fabricação deste produto, apresentando os resultados obtidos a partir do estudo de tempos e métodos do seu processo de fabricação.

Tabela 3. Análise do processo de fabricação do expositor de bebidas de 600 Litros

Processo	Tempo Médio da Operação	Velocidade operadores	Tempo normal da operação	Fator de Tolerância	Tempo Padrão
1. Corte dos ferros da estrutura	$\frac{14,8 + 13,8 + 15,2 + 15}{4} = 14,7$	105%	$14,7 * 1,05 = 15,44$	1,06	$15,44 * 1,06 = 16,37$
2. Corte da chapa galvanizada	$\frac{9,8 + 11,1 + 10,5 + 10}{4} = 10,35$	105%	$10,35 * 1,05 = 10,87$	1,06	$10,87 * 1,06 = 11,52$
3. Dobra da chapa galvanizada	$\frac{14,9 + 15,5 + 16 + 15}{4} = 15,35$	95%	$15,35 * 0,95 = 14,58$	1,06	$14,58 * 1,06 = 15,45$
4. Solda dos ferros na estrutura	$\frac{19,8 + 19,5 + 20,9 + 20,1}{4} = 20,08$	100%	$20,08 * 1,00 = 20,08$	1,06	$20,08 * 1,06 = 21,28$
5. Lavagem química das peças	$\frac{30,5 + 31 + 31,6 + 30}{4} = 30,78$	95%	$30,78 * 0,95 = 29,24$	1,06	$29,24 * 1,06 = 30,99$
6. Montagem da chapa externa na estrutura	$\frac{28,9 + 30 + 29,3 + 29,5}{4} = 29,43$	105%	$29,43 * 1,05 = 30,90$	1,06	$30,90 * 1,06 = 32,75$
7. Pintura epóxi	$\frac{34,9 + 35 + 34,5 + 35,3}{4} = 34,92$	100%	$34,92 * 1,00 = 34,92$	1,06	$34,92 * 1,06 = 37,02$
8. Montagem das paredes internas	$\frac{38 + 39,5 + 38,6 + 39}{4} = 38,78$ $\frac{41,5 + 40 + 40,85 + 41,1}{4} = 40,85$	105% 95%	$38,78 * 1,05 = 40,72$ $40,85 * 0,95 = 38,81$	1,06	$40,72 * 1,06 = 43,16$ $41,14 * 1,06 = 41,14$ $\frac{43,16 + 41,14}{2} = 42,15$
9. Injeção de poliuretano	$\frac{29 + 28,2 + 28 + 29,3}{4} = 28,63$	105%	$28,63 * 1,05 = 30,06$	1,06	$30,06 * 1,06 = 31,86$
10. Acabamento	$\frac{26 + 24,5 + 25,3 + 25}{4} = 25,2$	95%	$23,94 * 0,95 = 23,94$	1,06	$23,94 * 1,06 = 25,38$
11. Colocação do motor e evaporador de ar	$\frac{58,5 + 59 + 57,9 + 59,2}{4} = 58,65$	105%	$58,65 * 1,05 = 61,58$	1,06	$61,58 * 1,06 = 65,27$

Fonte: Dados da pesquisa (2015)

4.2.1 Corte dos ferros da estrutura

O processo de produção deste produto começa no corte dos ferros da estrutura com a serra poli corte - cada peça com sua medida exata.

Para este processo verificou-se que para agilizar e ganhar mais tempo teria que ser efetuada a compra de uma máquina de corte automática, porém, recomenda-se que antes de qualquer compra, a empresa analise se sua situação financeira favorece este investimento, uma vez que o retorno esperado deverá vir de médio a longo prazo. Para todo investimento deve ser feito uma análise para verificar a viabilidade de aquisição da máquina para a empresa.

4.2.2 Corte da chapa galvanizada

Enquanto ocorre o corte dos ferros da estrutura, também é feito o corte das chapas galvanizadas nas medidas certas do modelo na máquina prensa.

Para o corte da chapa galvanizada, já foi investido em uma máquina automática que possui a função de desbobinar a chapa e cortar a mesma no tamanho programado no painel de controle, desta maneira, por enquanto, não existe mais meios de agilizar esse processo. Anteriormente o processo era feito manualmente com uma máquina chamada guilhotina. Neste processo foi constatado que a máquina não precisa de acompanhamento humano durante a operação, assim, pode utilizar o operador para efetuar outras funções, ou até mesmo agilizar outros processos.

4.2.3 Dobra da chapa galvanizada

Após o corte da chapa galvanizada é feita a dobra da chapa na dobradeira sendo operada por dois colaboradores, essa dobra é a que vai dar forma e os cantos do produto.

Nesse processo o colaborador foi avaliado com baixo desempenho. George W. Plossl (1991), afirma que a perda de tempo é prejudicial na produção, pois uma vez perdido não pode ser recuperado, mas o tempo perdido no passado não irá prejudicar nos esforços para ser desperdiçado menos no futuro.

No processo de dobra da chapa foi adquirida uma máquina para automatizar e agilizar o processo de produção. Esta máquina de dobra automática dispensa o desconforto e esforço físico que o colaborador possuía no antigo sistema de dobra manual, bem como evita acidentes, antes recorrentes. A referida máquina possui cortinas de luz de segurança que impede seu funcionamento quando a mão do colaborador ultrapassar o limite de segurança para área de risco. Desta forma, verifica-se que já foram realizadas as medidas possíveis para a redução do tempo e aumento da produtividade.

4.2.4 Solda dos ferros na estrutura

Após o corte dos ferros é feita a junção das peças com solda para formar o esqueleto do produto e depois fechar com as chapas ao redor.

No processo da solda, com relação ao tempo, verificou-se que existem meios para torná-lo mais rápido. Levando-se em conta que o soldador perde cerca de trinta minutos para efetuar a troca de um cilindro e o processo consome a quantia de um cilindro de gás por dia, é possível calcular que esta tarefa consome o tempo de 2 horas e meia por semana, ou 10 horas no mês.

Uma alternativa para reduzir este desperdício de tempo seria investir na compra de um robô de solda, que além de diminuir o tempo, também iria dobrar a produção das peças. Outra sugestão é a instalação de uma central de gás que reduza a troca de cilindros no mês.

Depois da solda e da dobra das peças é feita a lavagem química para retirar a oleosidade, para que a mesma fique conforme.

4.2.5 Lavagem química das peças

Na lavagem química das peças de metal foi estudado o orçamento de uma máquina que faria o mesmo processo, só que cinco vezes mais rápido, pois normalmente vem sendo feito em 5 etapas e existe muita perda de tempo.

A empresa buscou informações sobre a mesma e foi comprovado que as peças não iriam sair com qualidade desejada, pois o óleo das peças não sairia completamente, com isso, depois de pintado com a pintura epóxi, iria sofrer deslocamento que é a quebra da pintura em pedaços.

4.2.6 Montagem da chapa externa na estrutura

Após a lavagem química são montadas as chapas externas na estrutura do produto, as quais são encaixadas e então parafusadas na estrutura.

Analisado o processo da montagem, observou-se que não há possibilidades de mudança ou automatização do mesmo, pois precisa se utilizar de máquinas como furadeira, parafusadeira e rebiteadeira. Ferramentas de trabalho somente podem ser manuseadas por meio de força humana. O que tinha possibilidade de ser feito, foi a troca da rebiteadeira manual por uma pneumática que seria a ar, assim agilizando um pouco o processo e também tirando o desgaste do próprio colaborador, por se tratar de movimentos bruscos que forçam as mãos do mesmo.

4.2.7 Pintura epóxi

Depois da montagem externa o produto vai para a pintura epóxi, que é uma tinta em pó, e é levada ao forno de aquecimento a 190°. Essa tinta em pó proporciona um melhor acabamento para o produto, ela possui proteção anticorrosiva, e também a economia de tempo pois quando resfriada já pode ser manuseada.

No processo de pintura, há uma cabine de pintura automatizada que pode agilizar e dobrar a produção das peças pois a mesma funciona com tempos exatos, desde a camada de pintura até a queima no forno. Como vem sendo feito é exaustivo para o colaborador, pois os movimentos são repetitivos. O'Neill (2003) diz que o trabalho estático, que seria o colaborador trabalhar em uma posição fixa ou movimentos repetitivos, principalmente de membros superiores, levam a indução por fadiga neuromuscular.

4.2.8 Montagem das paredes internas

Após a queima é feita a montagem interna das paredes com chapa galvanizada e passa-se silicone para vedar as brechas para não vazar poliuretano na hora da injeção.

Para esse processo foram cronometrados os tempos dos dois colaboradores que fazem parte da montagem interna.

Analisado o processo da montagem das paredes internas, e constatado que o mesmo somente pode ser feito de forma manual, com a força humana, devido ao jeito e posição de se colocar as paredes internas, e também pela técnica de aplicação do vedante silicone translúcido, que não pode haver nenhuma fresta ou espaço vazio, para evitar o vazamento do poliuretano na hora da injeção, conclui-se que não há meios de automatizar o mesmo.

4.2.9 Injeção de poliuretano

O processo segue para a injeção de poliuretano injetado nas paredes do expositor, o poliuretano é dois líquidos: o isocianato e poliol que, quando misturados, formam uma espuma que se expande preenchendo todo o expositor interno.

No processo da injeção de poliuretano, a empresa pesquisou outros métodos e possíveis máquinas, e o que existe são moldes automatizados, em que o colaborador apenas dá o comando para se abrir, colocar o expositor e fechar, tudo via sistema pneumático com alavancas, assim evitando o esforço físico que hoje vem sendo feito, por razão de os moldes possuírem um grande peso. A maneira que vem sendo injetado é com molde em pé, e o certo para agilizar teria que ser injetado deitado, pois o poliuretano iria se espalhar rapidamente, conforme declaração do engenheiro de produção da empresa.

4.1.10 Acabamento

No acabamento é realizada a limpeza com etanol para retirar excessos, colocada a porta e as cremalheiras aonde irão os suportes que sustentam as prateleiras para colocar as bebidas.

No processo de acabamento do produto, foi constatado que não há possibilidade de automatizar ou diminuir o tempo, pois na hora em que é feita a limpeza, já é também observado todos os detalhes para verificar se o produto que está saindo para o consumidor final está conforme ou não conforme. Não estando conforme já é destinado ao estoque, o qual a ser vendido como produto de segunda linha.

4.2.11 Colocado o motor e o evaporador de ar

Após o acabamento o produto vai para a mecânica onde é colocado o evaporador de ar e o motor que impulsionara o resfriamento das bebidas do expositor, e, por último o teste em que é deixado por 1 hora em funcionamento para ver se está tudo normal.

Na instalação dos motores e evaporadores, constatou-se que é um processo que usa muito a força humana, pois tem a ligação da energia do motor com o evaporador, e nesse caso, não tem como uma máquina fazer o mesmo, assim, não há a possibilidade de diminuir o seu tempo ou automatizar. A empresa declara que esse é o “gargalo” do processo, pois é onde os produtos demoram em se concluírem, por exemplo; a empresa tem capacidade de produzir 15 expositores por dia, mas o setor da mecânica só consegue 12.

4.1.12 Produto pronto para o consumidor

Dividindo o total de tempo dos processos pela quantidade de processos tem-se o tempo para cada expositor de 600 litros ficar pronto:

$16,37 + 11,52 + 15,45 + 21,28 + 30,99 + 32,75 + 37,02 + 42,15 + 31,86 + 25,38 + 65,27 + 60 = 390,0$
4 minutos

$$\frac{390,04}{12} = 32,50 \text{ min}$$

Ou seja, a cada 32,50 minutos tem-se 1 expositor de bebidas 600 litros pronto, totalizando 15 expositores por dia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos resultados obtidos demonstra que foi possível atingir o objetivo proposto, analisar os tempos e os métodos necessários na produção dos expositores 600 Litros, demonstrando a importância de empregar o estudo de tempos e métodos e dos resultados obtidos com a sua operacionalização.

A utilização deste método permitiu analisar os tempos e métodos necessários na produção de expositores de bebidas de 600 litros, bem como calcular o tempo gasto em cada etapa do processo, conforme apresentado na Tabela 3.

Este estudo pode servir como modelo da técnica aplicada, para possibilitar sua utilização por outras empresas, que desejam analisar os tempos e métodos de produção e conhecer o tempo empregado na produção de um determinado produto.

Do ponto de vista empresarial, analisando todos os processos, na tentativa de tentar efetuar a racionalização dos mesmos, conclui-se que há meios para isso. A partir da implantação de uma sistemática de diagnóstico e melhora contínua, vislumbra-se o aperfeiçoamento dos métodos de trabalho, que possibilitam reduzir custos, melhorar o tempo, mantendo a mesma qualidade do processo.

Neste caso específico, verificou-se que a empresa estudada, poderá reduzir o tempo de produção do expositor de bebidas 600 litros, por meio da compra de máquinas, algumas de alta tecnologia. Para tanto, deverão ser realizadas outras análises gerenciais, visto que para cada investimento é necessário um aporte financeiro.

O estudo de tempos e métodos fornece dados confiáveis e necessários para que a empresa tenha maior confiança em decisões de investimento e financiamento podendo aproveitar ao máximo seus recursos. Porém, como alertam Souza e Clemente (2008), é imprescindível para a tomada de decisão sobre um novo investimento, avaliar o retorno esperado e o grau de risco associado a esse retorno.

Realizado o estudo e de posse das informações decorrentes da cronoanálise, a empresa poderá adotar o método de *Lean Manufacturing*, que segundo Esteves (2014), tem como princípio o sistema de produção sem desperdícios de qualquer ordem aliado ao maior aproveitamento do tempo em todos os processos empresariais. A busca pela redução do tempo empregado em todas as etapas e do desperdício é obtido através da organização do ambiente de trabalho, controle de falhas mecânicas e humanas, entre outros.

Utilizadas simultaneamente, estas ferramentas representam um diferencial competitivo para a organização, que ganha com a agilidade dos processos, na produtividade e na diminuição dos custos, reduzindo a variabilidade dos processos produtivos, eliminação de trabalho desnecessário e maior segurança do trabalho,

REFERÊNCIAS

- BARNES, R. M.. Estudo de movimento e de tempos: projeto e medida do trabalho. São Paulo: Blucher, 1977.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. Metodologia Científica. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- CHIAVENATO, I. Administração: teoria, processo e prática. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.
- _____. Introdução à teoria geral da administração. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. Métodos de pesquisa em administração. Porto Alegre: Bookman, 2003.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. Administração de produção e operações. São Paulo: Atlas, 2007.
- DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. Fundamentos da administração da produção. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- FURLANI, Kleber. Estudos de Tempos e Métodos. Disponível em: Acesso em: 26 ago.2016.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. Administração da produção. 2ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- MATTOS, M. G. Teoria e prática da metodologia da pesquisa. São Paulo: Phorte, 2004.
- MAXIMIANO, A. C. A. Teoria geral da administração: da escola científica a competitividade na economia globalizada. São Paulo: Atlas, 2000.
- MOTTA, F. C. P. Teoria geral da administração. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- MOREIRA, D. A. Administração da produção e operações. 2. ed. rev. amp. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- OLIVEIRA, D. P. R. Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial. 16. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- PLOSSL, G. W. Managing in the New World of Manufacturing: how companies can improve operations to compete globally. New Jersey: Prentice-Hall, 1991.
- RICHARDSON, R. J. Pesquisa social: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999.
- SCALETSKY, E. C.; OLIVEIRA, A. L. V. S. C. Iniciando na pesquisa. Âmbito Cultural, 2002.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 2008.
- SORIANO, R. R. Manual de pesquisa social. Petrópolis: Vozes, 2004.
- SOUZA, A.; CLEMENTE, A. Decisões Financeiras e Análise de Investimentos. São Paulo: Atlas, 2008.
- TARDIN, M. G. et al. Aplicação de conceitos de engenharia de métodos em uma panificadora: um estudo de caso na panificadora Monza. In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, 8 a 11 out. 2013, Salvador/BA. Anais... Salvador/BA, 2013, p.1-19.
- TOLEDO, I.F.B. Tempos & Métodos. São Paulo 8° Ed. Assessoria Escola Editora, 2004
- Wagner Luiz da Silva Esteves A APLICAÇÃO DO LEAN MANUFACTURING . X CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO - 08 e 09 de agosto de 2014