

## Utilização da cronoanálise no aprimoramento do custo de produção de armários

Angelo Marcos Pinto – Universidade Federal de Viçosa (UFV) [angelomarcosp@hotmail.com](mailto:angelomarcosp@hotmail.com)

Antônio Cléber Gonçalves Tibiriçá – Universidade Federal de Viçosa (UFV) [atibirica@ufv.br](mailto:atibirica@ufv.br)

*Resumo: O trabalho visa demonstrar a importância da utilização de uma ferramenta que auxilia os setores produtivos a definir a capacidade produtiva da empresa, em relação a um determinado produto ou como um todo. O foco desse estudo é a utilização da ferramenta cronoanálise na definição de tempo padrão das operações de produção de um novo modelo de armário de aço para avaliar a possibilidade de redução de custo de produção, tendo como consequência positiva no nível de ocupação da máquina, do recurso humano operacional, a produtividade, o fluxo de materiais. O estudo foi elaborado numa empresa no ramo de armários e cozinhas de aço e madeira, cronometrando os processos e aplicando a cronoanálise, demonstrou que os resultados obtidos influenciam diretamente na produtividade, no custo de fabricação, no custo de materiais e na qualidade dos produtos. A empresa adota a inovação e a redução de custos como meio de competitividade no mercado consumidor. O resultado obtido mostra que a cronoanálise é uma ferramenta que pode auxiliar a obter a redução de custos.*

*Palavras-chave: cronoanálise, tempo padrão, produtividade, redução de custos.*

### 1. Introdução

Uma das grandes vantagens competitivas em um mercado é a qualidade nos produtos e nos processos. A cada dia o mercado tem se tornado mais exigente, fazendo com que algumas empresas busquem maior qualidade e menor custo dos produtos. Tal fato resulta em melhor aproveitamento dos insumos, equipes altamente capacitadas, processos padronizados, redução das perdas de trabalho dos produtos e processos, conseguindo aumento da produtividade e redução dos custos de produção, a fim de se atingir o objetivo da empresa, que é satisfazer os clientes atuais e conquistar novos clientes.

Para tal feito, valores históricos ou estimados de tempo de execução das operações envolvidas em um fluxo de processos devem ser descartados, pois a cronoanálise fornece dados reais e confiáveis sobre os indicadores, Takashina (1999, p.292) afirma “os indicadores são essenciais ao planejamento e controle dos processos das organizações”.

Como falar de indicadores e da qualidade como certificação da ISO 9000 sem saber a real capacidade produtiva da empresa e sem dar ênfase a valores reais como base das pesquisas e controle dos indicadores da qualidade.

A cronoanálise além de ser uma ferramenta para definir o tempo padrão é também uma ferramenta que define, documenta o processo e acompanha a evolução contínua deste, segundo Toledo (2004, p.95) – “a cronoanálise tem sua origem em tempos e métodos, ela define parâmetros tabulados de várias formas, coerentemente, culminam na racionalização industrial”

### 1.1 Objetivo geral

Demonstrar a importância da ferramenta cronoanálise na redução de custos e na padronização dos processos produtivos de uma empresa, contribuindo também na produtividade e na qualidade.

### 1.2 Objetivo específico

Demonstrar através de dados reais, um trabalho feito na empresa no ramo de armários e cozinhas de aço madeira, coletando informações e cronometrando os processos de um módulo de armário de aço a fim de aplicar a cronoanálise na redução de custos de produção e de materiais.

## 2 Desenvolvimento

### 2.1 Metodologia

Quanto aos meios, a pesquisa se classifica como pesquisa de campo, pois segundo Marconi (1990, p.75; apud, Andrade, Maria Margarida de, 1999, p.109) “Pesquisa de campo é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar ou, ainda descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles”.

Para a coleta de dados foi utilizada a observação direta participativa, em que o observador visita o local de estudo para fazer observações e coletar evidências sobre o caso em estudo. Nesse tipo de observação, o observador deixa de ser um membro passivo e pode assumir vários papéis na situação do caso em estudo e pode participar e influenciar nos eventos em estudo (GIL, 1994).

Essa etapa consiste no resgate de informações acumuladas ao longo da história de um produto similar na empresa; trata-se de buscar informações acerca de um novo produto lançado recentemente, e compará-las com os valores estimados utilizados na concepção do preço inicial do produto. No uso da cronometragem a empresa adota os seguintes passos principais conforme abaixo:

- Identificar os elementos a serem avaliados;
- Identificar o código e a descrição do produto;
- Identificar os processos utilizados em cada etapa de fabricação;
- Identificar os materiais e métodos utilizados;
- Dividir as operações em elementos e descrever as etapas do ciclo de trabalho;
- Cronometrar cada etapa conforme ciclo definido;
- Identificar as operações para definir se são manuais ou automáticas e verificar a quantidade de ciclos a serem cronometrados;
- Elementos estranhos devem ser desconsiderados;
- Escolha do operador para realizar a tarefa;
- Avaliar o ritmo do operador;
- Obter o tempo-padrão para as operações.

Seguindo os passos acima citados e preenchendo a folha de observação com dados solicitados inclusive com o valor cronometrado, devem ser executados os seguintes passos básicos:

- Atribuir percentuais referentes às tolerâncias e suplementos.
- Definir os elementos com tempo manual, tempo máquina e tempo manual durante tempo máquina.
- Na empresa, para tempo máquina duas amostragens de cronometragem bem tiradas são suficientes.
- Para tempo manual, deve-se observar o operador de acordo com sua velocidade e para estimativa do número de observações, tirarem no mínimo cinco amostragens com mais de dois minutos.

Aplicando a metodologia para estudo de tempos e métodos é possível definir o tempo padrão para cada etapa do processo que se referem à cronometragem e o estudo de tempos. A cronoanálise trata da observação das possíveis melhorias deste estudo de tempos, o qual será aplicado a seguir.

## 2.2 Revisão bibliográfica

A cronoanálise teve seu início em 1881, na usina da Midvale Steel Company, com Frederick Taylor precursor da gestão científica do trabalho e do estudo de tempo e do movimento.

O estudo de movimentos e tempos é definido como o estudo dos sistemas de trabalho, com o objetivo de projetar o melhor método de trabalho, geralmente de menor custo, padronizando esse método e determinando o tempo gasto por uma pessoa qualificada e devidamente treinada, trabalhando em ritmo normal, para executar uma operação específica, ou seja, o tempo-padrão de cada operação mediante o uso de um cronômetro. (PAULINO, 1998).

Meyers (1999) diz que Taylor foi a primeira pessoa a usar o cronômetro para estudar o trabalho, e, portanto é chamado “Pai do estudo do tempo”.

O tempo padrão por si só de nada vale, como sabemos é ato mecânico, onde o cronometrista, segundo uma norma de ação, determina um tempo de produção em uma folha de papel que, sendo apenas arquivado de nada agrega valor. (TOLEDO, 2004).

### 2.2.1 Cronoanálise

Utilizando-se da cronometragem como ferramenta, a cronoanálise deve contar com o cronoanalista, um homem que de posse desses dados, no estudo de tempos e métodos recriará o universo nela contido. (TOLEDO, 2004).

Taylor no seu livro Princípios de Administração Científica definia como primeiro princípio mostrar que o desconhecimento por parte da administração do processo produtivo é a raiz dos problemas de controle. Sendo assim, é necessário fazer uma análise científica do trabalho através dos estudos dos movimentos elementares de cada operário, identificando os movimentos que seriam úteis e eliminando os inúteis para assim aumentar a produtividade, definir e impor o método com o respectivo tempo padrão.

No seu segundo princípio mostra que se o trabalho for estudado, analisado e simplificado, ou seja, dominado pela administração, o operário pode ser escolhido mais facilmente.

No seu terceiro princípio definia como elemento central da programação da produção as ordens de produção (OP) ou ordens de fabricação (OF). Ou seja, para se planejar de forma correta a produção deve-se saber sua capacidade produtiva e o tempo padrão de cada operação.

No pólo moveleiro de Ubá, por mais que as indústrias trabalhem em um mesmo seguimento, possuem particularidades e cada uma pode optar por um método de estudo de tempos de acordo com sua necessidade.

Segundo a CIPI<sup>1</sup> (Centro Integrado de Produtividade Industrial), a cronoanálise é um dos métodos mais utilizados no estudo de tempos.

A cronoanálise: resumidamente, ela analisa os métodos, materiais, ferramentas e instalações utilizadas para execução de um trabalho e tem por finalidades:

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

Em geral a cronoanálise serve para eliminar operações desnecessárias, reduzir elementos de fadiga, aprimorar o layout, determinar a real capacidade produtiva das operações, determinar carga homem-máquina, aperfeiçoar o balanceamento da linha de produção, facilitar o planejamento e administração da produção, melhorar as condições ergonômicas de trabalho, reduzir o setup, projetar novos dispositivos, dentre outros.

Swann (1973, apud ALMEIDA, Denis Leandro Monteiro, 2008, p.17) define a cronoanálise como uma técnica de medição do trabalho para gravar os tempos e taxas para um trabalho específico realizado sobre certas condições e para analisar os dados de maneira a obter o tempo necessário para realizar o trabalho em um nível de trabalho definido.

Swann(1973) ressalta ainda que o objetivo do estudo do tempo não é determinar quanto tempo demora uma determinada atividade, mas sim quanto tempo ela deveria demorar.

Para Maynard (2001), o estudo de tempos tem seis objetivos, a saber:

- Analisar as operações e condições de trabalho para verificar as possibilidades de melhoria dos métodos existentes;
- Incrementar a eficiência do trabalho através de mudanças necessárias dos movimentos;
- Estabelecer e padronizar condições pertinentes a operação eficiente;
- Estabelecer padrões de trabalho consistentes e equitativos;
- Fornecer dados confiáveis para a compilação de gráficos e fórmulas;

---

<sup>1</sup> Empresa que presta assessoria em Engenharia de Produção desde 2001, com sede na cidade de Jundiaí, Estado de São Paulo.

- Fornecer um registro constante das condições reais de trabalho, referentes ao tempo padrão.

Os elementos básicos de uma cronoanálise são:

- Identificação dos elementos a serem avaliados;

- Aplicação do fator de ritmo que pode ser expresso pela seguinte equação:

$$\text{Tempo básico} = \text{Tempo observado} \times \frac{\text{Ritmo}}{\text{Ritmo padrão}}$$

Fórmula 1 - Fórmula para determinar o fator de ritmo.

- Verificação da tolerância. Devem-se observar as condições que podem afetar o tempo da operação tais como condições de trabalho (temperatura, ruído, postura, monotonia), rejeições das peças, ferramentas defeituosas, interferências, etc. Para as quais se estabelece um fator de tolerância para o tempo das atividades;

- Cálculo do tempo de trabalho através da equação a seguir:

$$\text{Tempo padrão} = \text{Tempo observado} \times \frac{\text{Ritmo}}{100} \times \% \text{Tolerância total}$$

Fórmula 2 – Fórmula para determinar o tempo padrão.

### 2.2.2 Definições do estudo de tempos e de movimentos

Segundo Barnes (2001, p.1), o estudo de tempos e de movimentos é o estudo sistemático dos sistemas de trabalho com os seguintes objetivos: 1) desenvolver o sistema e o método preferido, usualmente o de menor custo; 2) padronizar esse sistema e método; 3) determinar o tempo gasto por uma pessoa qualificada e devidamente treinada, trabalhando em ritmo normal, para executar uma tarefa ou operação específica; e 4) orientar o treinamento do trabalhador no método preferido. No qual é composto de cinco procedimentos do problema solução:

- Definição do problema – preparar um relatório geral de metas e objetivos – formular o problema;

- Análise do problema – obter fatos – determinar especificações e restrições descrever o método atual se estiver em função;

- Pesquisa de soluções possíveis – utilizar o método de eliminação – usar listas de verificação – aplicar princípios de economia de movimentos;

- Avaliação das alternativas – determinar a solução preferível – método que forneça menor custo e requiera menor capital – método que permita entrada mais rápida de produto na produção;

### 2.2.3 Determinar o tempo padrão – Medidas do trabalho

Na determinação do tempo padrão o número de ciclos a ser cronometrado é fundamental para que se tenham dados confiáveis.



O estudo de tempos é um processo de amostragem, quanto maior o número de ciclos cronometrado mais representativos serão os resultados obtidos para atividade em estudo e quanto maior a variabilidade das leituras de um elemento maior terá de ser o número de observações para que se obtenha a precisão desejada.

Deve-se decidir quanto ao nível de confiança e ao erro relativo desejados na determinação do número de observações necessário. Geralmente é adotado o nível de confiança de 95% e um erro relativo de  $\pm 5\%$ .

Estatisticamente falando devemos utilizar a seguinte fórmula para alcançar o nível de confiança e o erro relativo desejado.

$$N' = \left( \frac{40 \sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right)^2$$

Fórmula 3 – Fórmula para determinar o número de observações.

Onde:

$N'$  = número necessário de observações para prever o tempo real,

$N$  = número de observações coletados através do uso do cronômetro,

$X$  = leituras individuais coletadas no cronômetro,

$\sum X$  = somatório das leituras individuais,

$\sum X^2$  = somatório do quadrado das leituras individuais.

Para estimativas do número de observações a serem levantadas, deve-se considerar dez leituras para ciclos de dois minutos ou menos e cinco leituras para ciclos de mais de dois minutos.

O estudo de movimentos e de tempos poderá ser usado para determinar o número-padrão de minutos que uma pessoa qualificada, devidamente treinada e com experiência, deveria gastar para executar uma tarefa normalmente. Esse tempo-padrão poderá ser usado no planejamento e programação para estimativa de custos ou para controle de custos da mão-de-obra. (BARNES, 2001).

#### 2.2.4 Uso da cronoanálise

A cronoanálise é utilizada em diversas finalidades, dentre elas:

- estabelecer programações e planejar o trabalho;
- determinar os custos-padrão e no auxílio de orçamentos;
- estimar o custo de um produto antes do início da fabricação, para determinação do preço de venda;
- determinar eficiência de máquinas, o número de máquinas que uma pessoa pode operar e o número de homens necessários em um grupo.
- determinar tempo-padrão a serem usados com base para o pagamento de incentivo a mão-de-obra direta.

### 2.3 Aplicação da metodologia na fabricação de armários

O presente estudo foi executado em uma empresa do ramo de armários e cozinhas de aço e madeira situada no pólo moveleiro de Ubá, Minas Gerais, no segundo semestre de 2013.

Visto que a empresa adota o método de tempo-padrão nos seus processos, utilizando de dados históricos e da cronoanálise propriamente dita na observação das melhorias possíveis. Demonstrando a importância do estudo de tempos e métodos podendo se estender a outras áreas produtivas.

Em termos cronológicos, os estudos iniciaram-se em julho de 2013 e estenderam-se até março de 2014, sendo que a maior parte dos dados foi obtida no sistema operacional da empresa, denominado “SAP”.

Sendo assim foram seguidos os seguintes passos na aplicação da pesquisa:

- Escolher um determinado módulo de armário de aço.
- Definir os processos produtivos.
- Definir o tempo-padrão baseado em valores estimados, visto que os processos produtivos já são conhecidos e utilizados pela empresa.

Aplicar a metodologia de estudos de tempos e métodos em duas etapas:

- Cronometrar a fim de obter o tempo-padrão e respectivos parâmetros reais.
- Aplicar a cronoanálise para observação das possíveis melhorias.
- Comparar resultados e abordar respectivos impactos.

O módulo de armário escolhido foi o armário de parede horizontal uma porta de 70 cm de comprimento denominado IPH1G-70.



Figura 2 – Armário de parede IPH1G-70

O respectivo armário de aço é composto pelas seguintes peças:

- Um puxador metálico, duas laterais, uma costa, um teto, um fundo e uma porta.

#### 2.3.1 Fluxo de processos

Segundo Paulino (1998, p.143), o registro analítico dos fluxos do processo mostra a seqüência das tarefas realizadas em determinado processo, buscando-se a otimização em termos de transporte de materiais entre uma atividade e a outra, ou dos tempos de cada uma delas.

Permite uma visão geral e concisa do processo, representando os sub-processos indicando a entrada de componentes, informações e documentos.

Para elaboração do fluxograma deve-se determinar a atividade a ser estudada, definir o objetivo a ser seguido, os pontos de início e fim, um cabeçalho com dados e descrição do processo. Isso permite elaborar um fluxograma que apresente um fácil entendimento e uma idéia de organização.

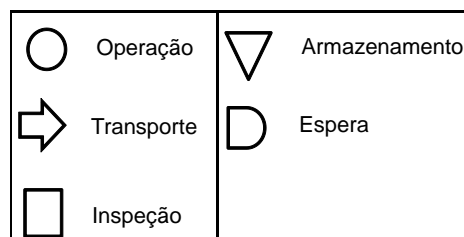


Figura 3 – Simbologia de fluxo de processo mais usados.

Fonte: FRANCISCHINI, Paulino G. Administração da produção. 1998

Segue abaixo o gráfico do fluxo de processo das peças do armário IPH1G-70:

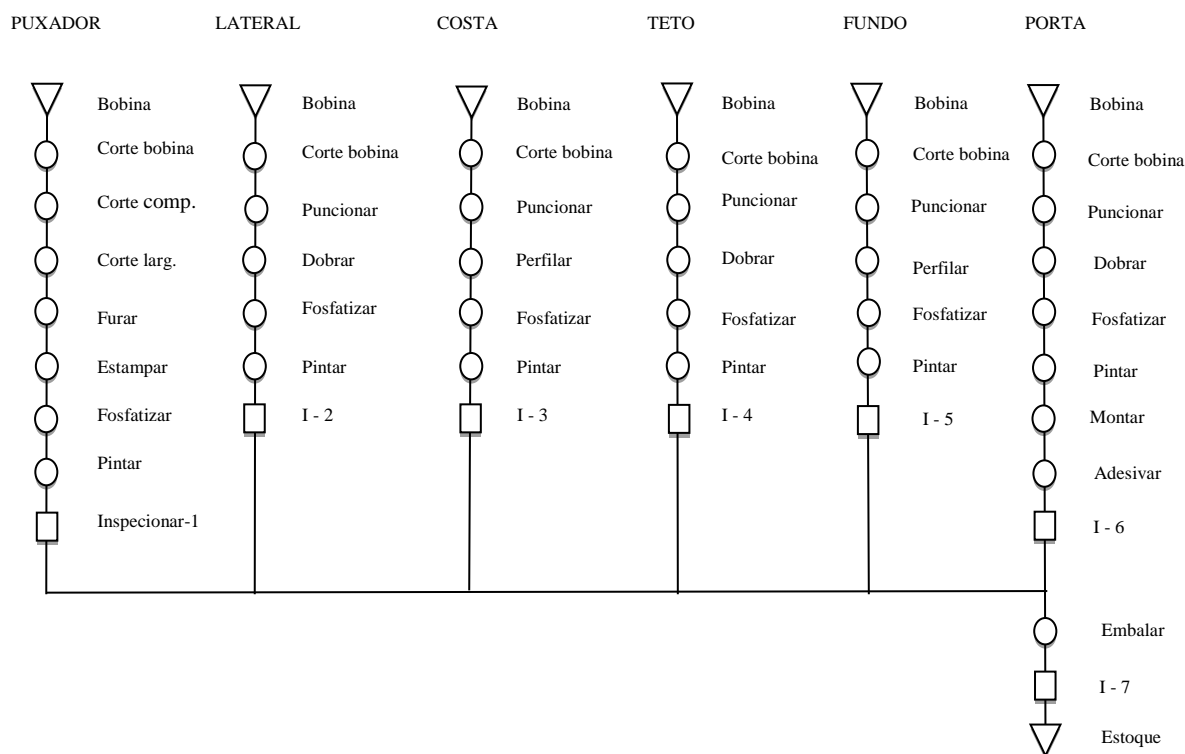


Figura 4 – Gráfico do fluxo de processo do armário IPH1G-70.

Como o gráfico de processos é muito extenso, seguem as tabelas (1 e 2) referentes ao processo produtivo da lateral do armário IPH1G-70. A tabela contém a descrição do item, a descrição da operação, tempo hora/homem, padrão em peças por hora (baseado em valores estimados), tempo máquina e quantidade produzida baseada numa remessa de 1000 peças.



A cronoanálise foi aplicada mediante aos dados obtidos na tabela do processo produtivo da lateral do armário IPH1G-70, sendo apresentada uma tabela (1) com padrão baseado em valores estimados e sequentemente uma tabela (2) com os valores obtidos na cronometragem. HH significa hora/homem e TM tempo de máquina.

Tabela 1 - Processo produtivo da lateral do armário IPH1G-70 (valores estimados).

Descrição do item	Operação	HH	Peças/h	TM	Produção
Bobina 0,50 x 321	slitar/cortar	2,5	18400	000:02	854
Lateral iph1g-70-d cort	puncionar	1	1090	001:50	2000
Lateral iph1g-70-d	dobrar	2	900	002:25	2000
Lateral iph1g-70-d	fosfatizar	5	8944	000:13	2000
Lateral iph1g-70-d br	pintar	24	4122	000:29	2000

Tabela 2. Processo produtivo da lateral do armário IPH1G-70 (valor cronometrado).

Descrição do item	Operação	HH	Peças/h	TM	Produção
Bobina 0,50 x 321	slitar/cortar	2,5	18400	000:02	854
Lateral iph1g-70-d cort	puncionar	1	1000	001:60	2000
Lateral iph1g-70-d	dobrar	2	440	004:55	2000
Lateral iph1g-70-d	fosfatizar	5	8800	000:10	2000
Lateral iph1g-70-d br	pintar	24	4200	000:30	2000

Nas tabelas seguintes podem-se observar as divergências que se tem em relação ao custo de fabricação do produto (armário IPH1G-70) quando se levam em conta valores estimados, o valor cronometrado e o resultado da cronoanálise após aplicação de melhorias. A obtenção dos valores de custo apresentados a seguir foi obtida através do programa operacional SAP.

Tabela 3. Custo total de fabricação do armário IPH1G-70 baseado em valores estimados.

Custo Total	Valor em Reais
Custo Materiais	R\$ 22,77
Valor Custo Fixo	R\$ 12,27
<b>Custo Total</b>	<b>R\$ 35,05</b>

Considerando que o tempo padrão não é conhecido, então a produção horária não é real, ou seja, é estimada de valores já existentes de outro módulo de armário semelhante. Portanto o custo estipulado também será estimado.

A empresa possui um programa operacional, a produção horária depende do tempo padrão que é o parâmetro base para formação do custo da mão de obra do produto e do produto final.

Aplicando o estudo de tempos e métodos para obtenção do tempo padrão e produção horária real, na tabela 4 obtiveram-se os valores reais do custo total.

Tabela 4 – Custo total de fabricação do armário IPH1G-70 cronometrado.

<b>Custo Total</b>	<b>Valor em Reais</b>
Custo Materiais	R\$ 23,50
Valor Custo Fixo	R\$ 14,24
<b>Custo Total</b>	<b>R\$ 37,74</b>

Na segunda fase do estudo de tempos e métodos se aplica a cronoanálise onde através dos dados obtidos com a cronometragem observados na (Tabela 4), verificou-se a necessidade de melhorias e aperfeiçoamento dos processos produtivos.

Sendo assim a cronoanálise forneceu dados e subsídios para que a empresa tomasse atitudes em favor da melhoria do quadro apresentado. As melhorias previstas pela empresa foram às seguintes:

- A empresa optou pela aquisição de duas novas máquinas automatizadas, uma para puncionar as portas e reforços e outra para dobrar as mesmas, com isso atingiu mais agilidade no processo conseguindo atender a carga de pedidos e aumentando a produtividade e diminuindo o custo de produção.

- Houve um remanejamento de operários, pois muitos ficaram ociosos com a implantação dos novos maquinários automáticos, contribuindo para redução da mão de obra e da folha de pagamento.

- A empresa programou um novo layout da produção, aderindo melhor aproveitamento do espaço e melhor fluxo entre os processos produtivos.

- Foi aplicado treinamento aos colaboradores responsáveis pela operação dos maquinários novos, que demandou um período de doze horas. Cinco horas para treinamento teórico e sete horas para prática, segundo dados coletados no RH (Recursos Humanos) da empresa.

Na tabela 5 observam-se os resultados que foram executados em um segundo estudo de tempos a fim de documentar e validar as melhorias aplicadas, que por sua vez também obtiveram retorno no custo de fabricação do produto, como em economias de material, fluxo de processo, entre outros.

Tabela 5 – Custo total de fabricação do armário IPH1G-70 com aplicação das melhorias efetuadas após o estudo da cronoanálise.

<b>Custo Total</b>	<b>Valor em Reais</b>
Custo Materiais	R\$ 22,72
Valor Custo Fixo	R\$ 10,22
<b>Custo Total</b>	<b>R\$ 32,94</b>

## 2.4 Resultados e discussão

No comparativo das tabelas 3 e 4 observa-se que o valor obtido por estimativas estava prejudicando o lucro da empresa em relação ao produto em estudo. Na tabela 5, com a aplicação das melhorias efetuadas após o estudo da cronoanálise, observa-se a economia no custo de fabricação e no custo de materiais, gerando um custo total menor em relação às tabelas 3 e 4.

Baseado no primeiro trimestre de 2010 que houve em média um pedido de 296 módulos do armário IPH1G-70 pode-se observar os impactos que geram no custo de fabricação.

Podemos perceber os impactos nos valores mensalmente e anualmente conforme tabela (6) a seguir.

Tabela 6 – Custo de fabricação do armário IPH1G-70, mediante as fases em estudo da cronoanálise.

<b>Custos</b>	<b>Mensal</b>	<b>Anual</b>
Custo de fabricação baseado em valores estimados	R\$ 10.374,00	R\$ 124.494,00
Custo de fabricação após a cronometragem	R\$ 11.170,00	R\$ 134.049,00
Custo de fabricação obtido após as melhorias que foram aplicadas com o estudo da cronoanálise	R\$ 9.749,00	R\$ 116.991,00

Houve significativa economia após as melhorias implantadas pela empresa com base nos dados fornecidos com a cronoanálise atingindo uma economia anual de R\$ 17.058,00.

Mediante os dados comparados na tabela 6, fica evidenciado que os tempos de produção definidos por históricos ou por estimativas não proporcionam valores confiáveis, podendo gerar impactos no custo do produto, no preço de venda e na qualidade.

Na avaliação do processo produtivo bem como no planejamento e controle da produção (PCP), os números referentes a tempo padrão iniciais estimados e os números do tempo padrão obtido com a aplicação das melhorias após a cronoanálise, apontam divergências em relação aos processos produtivos, podendo gerar impactos:

- no planejamento da produção
- nos índices de produtividade
- e no custo final dos produtos.

### **3 Conclusão**

A metodologia cronoanálise aplicada nas atividades operacionais de fabricação dos armários IPH1G-70 nas condições normais de trabalho. Foram comparados os resultados com relação ao custo do produto final, em termos de materiais utilizados, custo fixo de mão-de-obra e hora máquina.

O resultado obtido foi satisfatório visto que o preço de fabricação do produto baseado em valores estimados era de R\$ 35,04/unidade; com a cronometragem o custo tem valor de R\$ 37,74/unidade e com as melhorias efetuadas pela empresa através da aplicação da cronoanálise o resultado obtido foi o custo de R\$ 32,93/unidade. Assim, a previsão de ganho com a redução de custo desse armário no período de um ano é de R\$ 17.058,00.

A empresa fabrica vários modelos de cozinha em aço e madeira, existe um potencial de economia, através da cronoanálise se bem aplicada juntamente com a qualidade da ISO 9000.

Parte importante foi à aplicação do método seguindo todas as etapas necessárias previstas na cronoanálise, fazendo uso das ferramentas da qualidade, o que facilitou o entendimento das ações propostas, definindo responsáveis e datas de conclusão.

O estudo contribuiu na constatação da importância da cronoanálise através dos resultados da metodologia sem absorver uma visão completamente Taylorista, mas sim aproveitando a contribuição de Taylor e integrando às filosofias atuais e novos modelos de gestão.

## 5 Referências

ALMEIDA, Denis Leandro Monteiro. Análise da aplicação do método MTM em empresas de manufatura: estudos de caso. Disponível em: <<http://www.itoknow.com/index.php?related&query=cronoanalise+planilhas+excel&page=1>>. Acesso em 07 de fev. 2011.

ANDRADE, Maria Margarida de. Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

CIPI – Centro Integrado de Produtividade Industrial. Disponível em: <<http://www.nucleodeoportunidades.net/apresentacao.pdf>>. Acesso em: 07 mar. 2011.

FRANCISCHINI, Paulino G. Administração da produção. SP: 2ª edição – Editora Blucher, 1998.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 1994.

MEYERS, F.E. – Motion and Time Study: for lean manufacturing – New Jersey 2ª edição – Editora Prentice Hall, 1999.

RALFH, M.B. – Estudo de Movimentos e Tempos – tradução da 6ª edição americana – São Paulo – Editora Blucher, 2001.

TAKASSHINA, Newton Tadachi – Indicadores da Qualidade e do Desempenho – Rio de Janeiro – Editora Quaitymark, 1999.

TOLEDO, I.F.B. – Cronoanálise – Mogi das Cruzes SP 8ª edição – Acessoria Escola Editora, 2004.