

## ESTUDO DO TRABALHO VIA FILMAGEM EM UMA INDÚSTRIA DO VESTUÁRIO

**Márcia Marcondes Altimari Samed (UEM)**  
samed@din.uem.br

**Isabel Cristina Moretti (UEM)**  
belmoretti@hotmail.com

**Gilberto Clóvis Antonelli (UEM)**  
gcantonelli@uem.br

**Marcelo Henrique Sanches de Carvalho (UEM)**  
marcelo\_hs\_carvalho@yahoo.com.br

**Marcio Fleming (UEM)**  
marcioa.fleming@uol.com.br



*Este artigo apresenta um estudo do trabalho, no qual foram abordados os aspectos relacionados a tempos e métodos e ergonomia. A filmagem foi a ferramenta utilizada para possibilitar as análises do posto de trabalho de uma indústria do vestuário. Por meio das filmagens foi possível identificar os tempos de atividades, as causas especiais, o método do trabalho realizado, os aspectos ergonômicos relacionados ao posto de trabalho. Além das filmagens foram realizadas medidas de ruído, temperatura e iluminação do local de trabalho. Estes fatores foram relacionados aos desempenhos observados nas filmagens. Esta metodologia se mostrou bastante eficaz pois possibilita um tratamento posterior da tarefa executada visando eliminar as causas especiais e padronizar o processo de forma a mantê-lo em níveis aceitáveis mediante as condições ambientais observadas.*

*Palavras-chaves: estudo do trabalho, tempos e métodos, ergonomia, filmagem*

## 1. Introdução

O estudo do trabalho é composto por dois campos de estudo que, apesar de terem sido propostos em tempos distintos, se entrelaçam, quais sejam: o estudo das medidas do trabalho e o estudo dos métodos do trabalho.

Durante o século XX, uma corrente mecanicista, defendida por Frederick W. Taylor, ganhou notoriedade. Taylor desenvolveu seus *Princípios de Administração Científica* utilizando, principalmente, um cronômetro para aferir os tempos das atividades que formam uma tarefa. A corrente mecanicista também conhecida como objetiva ou *taylorismo*, está centrada na tarefa a ser realizada. O tempo total da tarefa é obtido após todas as atividades terem sido cronometradas. Este tempo é então estabelecido como tempo padrão para realização daquela tarefa, fazendo com que os trabalhadores sejam responsáveis por realizar seu trabalho nos padrões estabelecidos. Nesta abordagem, o estudo do trabalho contempla apenas aspectos como remuneração, a qual está vinculada ao resultado do trabalho desenvolvido.

Antes, porém, de surgir a corrente humanista, a ergonomia foi incorporada ao estudo do trabalho. Nesta abordagem, estão contemplados os aspectos antropométricos, neurológicos e o próprio ambiente de trabalho.

A corrente humanista ou comportamental tem como foco o homem e suas motivações para realizar o trabalho, que vão além dos aspectos relacionados à remuneração.

Em resumo, o estudo do trabalho está comprometido em assegurar ao trabalhador um ambiente de trabalho que proporcione qualidade de vida e, ao mesmo tempo, proporcione resultados satisfatórios aos gestores da empresa.

Neste contexto, o objetivo deste artigo é apresentar um estudo do trabalho, com foco no trabalhador, em uma indústria do setor do vestuário. A filmagem de uma seqüência de tarefas foi o método determinado para as análises realizadas com relação ao método de trabalho, medida do trabalho e aspectos ergonômicos. Este artigo segue estruturado da seguinte forma: Revisão de Literatura, Estudo de Tempos e Movimentos, Estudo Ergonômico e Conclusões.

## 2. Revisão de Literatura

O estudo do trabalho compreende o estudo de tempos, introduzido por Taylor e o estudo de movimentos, desenvolvido pelo casal Gilbreth. Deste modo, o estudo de tempos e métodos é o ramo que trata com determinação científica os métodos preferíveis de trabalho, com a apreciação, em escala de tempo, do valor do trabalho que implica na atividade humana e com o desenvolvimento do material requerido para fazer uso prático destes dados (MUNDEL, 1966).

Segundo Barnes (1977), durante vários anos, a ênfase principal do campo do estudo de tempos e movimentos foi dada ao estabelecimento de tempos-padrão para serem usados em planos de incentivos salariais. O estudo de movimentos tem como objetivo principal encontrar a maneira mais fácil e mais satisfatória de se executar um trabalho, o que usualmente aumenta a produção sem requerer que o trabalhador aumente seu esforço. Ainda conforme o mesmo autor, o estudo de tempos e movimentos tem como objetivos desenvolver o sistema e o método preferido, padronizar esse sistema e método, determinar o tempo gasto para uma pessoa qualificada e treinada, com um ritmo normal, executar uma determinada operação e orientar o treinamento do operador o método preferido.

Conforme Slack *et al.* (2002) o estudo do método a ser utilizado envolve as etapas descritas a seguir: selecionar o trabalho a ser estudado; registrar todos os fatos relevantes do método presente; examinar esses fatos criticamente e na seqüência; desenvolver o método mais prático, econômico e efetivo; implantar o novo método e manter o método pela checagem periódica dele em uso.

Moreira (1993) define os tipos de tempos. Segundo o autor, o tempo real é aquele que decorre quando é feita uma operação. Ele é obtido por cronometragem direta do operador em seu posto de trabalho e varia de operador a operador. O tempo normal é o tempo requerido para um operador completar a sua operação operando com velocidade normal.

Na determinação do tempo normal, deve-se considerar quatro fatores, conforme o sistema Westinghouse: habilidade do operador, esforço determinado na manutenção do ritmo da tarefa, condições externas e a consistência dos movimentos.

Segundo Moreira (1993), uma vez obtido o tempo normal, o tempo padrão é aquele requerido por uma operação, quando as interrupções e condições especiais da operação forem levadas em conta. Costuma-se, acrescentar ao tempo normal um certo percentual de tempo perdido devido à fadiga e às demoras inevitáveis, ou seja, não dependem da vontade do operador.

Para Slack *et al.* (2002) um trabalhador qualificado é o que é aceito como aquele que tem os atributos físicos necessários, inteligência, habilidade, educação e conhecimento para desempenhar a tarefa com padrões de segurança, qualidade e quantidade. Baseado nesta descrição o autor define desempenho-padrão como sendo a taxa de saída que é atingida por trabalhadores qualificados sem esforço excessivo na média do dia de trabalho, desde que estejam motivados a aplicar-se em seu trabalho.

O Estudo de Tempos e Métodos pode ser feito a partir de observação, do uso de cronômetro ou de uma filmadora. O cronômetro é o aparelho mais utilizado para o registro de tempos num estudo de tempos. O mesmo pode ser feito com uma filmadora colocando um microcronômetro na cena filmada. O filme constitui um registro permanente do método usado, bem como do tempo necessário a cada um dos elementos da operação. Deste modo é possível o monitorar o processo.

O monitoramento do processo é crucial para o bom conhecimento do mesmo. De acordo com Costa *et al.* (2004), o processo está sob o efeito de uma série de causas especiais, que na maioria das vezes é possível identificar e eliminar. Uma vez diagnosticadas as causas especiais, tem-se um processo ajustado e estável.

Conforme Werkema (1995), é importante definir o nível desejado para identificar os resultados indesejáveis. Para manter o processo sob controle são necessárias algumas ações: estabelecimento da “Diretriz de Controle” (Planejamento da Qualidade); Manutenção do Nível de Controle (Manutenção de Padrões) e Alteração da Diretriz de Controle (Melhorias).

Barreto (1997) afirma que a indústria de confecção carece de bons profissionais, em quase todas as áreas, isto em função dos baixos salários pagos a esta atividade econômica. A supervisão em geral, desde a coordenação até a alta gerência, não encontra estímulo para pesquisar, desenvolver e aplicar métodos eficazes para solucionar os problemas relacionados à qualidade e a produtividade. A falta de profissionais capacitados para gerir e comandar as indústrias de confecções faz com que não haja as estruturas necessárias para a aplicação desejada da ergonomia nesse tipo de indústria.

Segundo Iida (2005), a Ergonomia, assim como qualquer outra atividade relacionada com o

setor produtivo, só será aceita se for capaz de comprovar que é economicamente viável, ou seja, se apresentar uma relação custo/benefício favorável.

O posto de trabalho é a configuração física do sistema homem-máquina-ambiente. É uma unidade produtiva envolvendo um homem e o equipamento que ele utiliza para realizar o trabalho bem como o ambiente que o circunda, conforme Iida (2005).

Másculo (2008), afirma que esse sistema é a unidade básica de estudo da ergonomia e considera que o homem realiza suas atividades em postos de trabalho que podem ser classificados como postos de pilotagem (*cockpits*), postos industriais (bancadas) e postos de escritórios (*offices*). Em uma perspectiva sistêmica, o ser humano em processo de retroalimentação contínua recebe informações da máquina através dos dispositivos de informação e do ambiente, capta-as pelos órgãos sensoriais, como olhos e ouvidos, e as leva ao sistema nervoso central para processamento, que determina ações do aparelho locomotor, membros superiores e inferiores nos comandos e controles da máquina para a consecução dos objetivos do sistema.

Pode-se verificar que nesse sistema homem-máquina-ambiente, pode haver ações para corrigi-los e/ou modificá-los. Nesse caso chamamos de ação ergonômica. Para Menegon (2003), a ação ergonômica constitui-se num processo de introdução de mudanças, que busca a ampliação dos espaços de regulação na atividade dos projetistas e dos trabalhadores.

Um dos inúmeros fatores que interferem no trabalho é a iluminação. De acordo com Creder (1995) as lâmpadas fornecem a energia luminosa e sua utilização pode proporcionar sensações como conforto ou fadiga e proporcionar produtividade/desempenho e segurança.

Outro fator importante é o conforto térmico. Segundo Iida (2005) o conforto térmico no interior de fábricas e escritórios é conseguido mantendo-se a temperatura média da pele em torno de 33°C. Se a temperatura oscilar muito, mesmo mantendo-se essa média, o conforto tende a diminuir. A norma ISO 9241 recomenda temperaturas de 20 a 24°C no inverno e 23 a 26°C no verão, com umidade relativa oscilando entre 40 e 80%. Acima de 24°C, os trabalhadores sentem sonolência e abaixo de 18°C, aqueles envolvidos em trabalho sedentário ou com pouca atividade física, começam a sentir tremores. O conforto térmico depende também das condições ocasionais e preferências individuais, sendo influenciado por fatores como vestimentas (isolamento térmico) e intensidade do esforço físico (metabolismo).

O ruído é mais um fator que interfere negativamente no ambiente de trabalho. De acordo com Iida (2005), fisicamente, o ruído é uma mistura complexa de diversas vibrações, medido em uma escala logarítmica, cuja unidade é decibel (dB). Os ruídos constituem-se na principal causa de reclamações sobre as condições ambientais. As pessoas apresentam muitas diferenças individuais quanto à tolerância aos ruídos. Embora os ruídos até 90 dB não provoquem sérios danos aos órgãos auditivos, os ruídos entre 70 e 90 dB dificultam a conversação e a concentração, e podem provocar aumento dos erros e redução do desempenho. Portanto, em ambientes de trabalho, o ideal é conservar o nível de ruído ambiental abaixo de 70 dB. Existem tabelas com o nível de ruído e a máxima exposição permissível de um trabalhador por dia, os dados encontrados variam de 85 dB para 8 horas por dia, 100 dB para 1 hora por dia até 115 dB para 7 minutos por dia. Os ruídos classificam-se, basicamente, em dois tipos de ruídos: o contínuo e o de impacto.

Deste modo, considerando que os fatores relacionados acima podem intervir na saúde dos trabalhadores, existem equipamentos para a proteção das partes do corpo, denominados equipamentos de proteção individual (EPI's), como luvas, botas, capacetes e óculos. Existem

também EPI's como protetores auriculares e máscaras que visam proteger das condições ambientais adversas.

### 3. Estudo dos Tempos e Movimentos

#### 3.1. Trabalho a ser estudado

Um estudo do trabalho foi realizado por meio de filmagem de operações em uma indústria do setor do vestuário. O estudo de tempos e métodos pode ser feito a partir de observação, do uso de cronômetro ou de uma filmadora. A filmagem constitui um registro permanente do método usado, bem como do tempo necessário a cada um dos elementos da operação. Deste modo é possível monitorar o processo. Para iniciar as filmagens, fez-se a seleção do operador a ser analisado. Os critérios estabelecidos para a seleção foram: seu tempo de trabalho na função verificada, do seu conhecimento das operações e se passou por um processo de treinamento. Em seguida, o trabalhador foi informado sobre o motivo pelo qual o estudo estava sendo realizado e o mesmo foi consultado quanto à confirmação de sua participação. Posteriormente, procedeu-se à análise do posto de trabalho com o objetivo de encontrar a melhor posição para efetuar a filmagem, de tal forma a não atrapalhar a tarefa realizada pelo operador. Neste estudo considerou-se o ciclo da operação, a partir do momento que o operador pegava a peça, arrumava-a, posicionava-a na máquina, costurava-a, verificava-a e soltava-a, até pegar outra peça e iniciar e ciclo novamente.

#### 3.2. Edição das imagens

Realizou-se a edição das imagens por meio do programa Adobe Premiere Pro CS3 para adicionar um cronômetro ao vídeo e com isso foi possível a divisão das operações.

#### 3.3. Estudo de tempos

As filmagens possibilitaram a construção de gráficos dos ciclos, composto pelo tempo de homem e tempo de máquina. A Tabela 1 apresenta os tempos de 13 ciclos completos (tempo de homem e tempo de máquina) na operação de fechamento de gola, que consiste na união do viés (gola) com o ombro.

Operação	Tempo do Ciclo (s)
1	8,63
2	8,33
3	8,93
4	192,43
5	7,43
6	9,77
7	6,77
8	8,17
9	9,77
10	8,27
11	9,10
12	9,13
13	8,27

Fonte: Dados coletados na empresa

Tabela 1 – Operações de fechamento de gola

### 3.4. Determinação dos tempos limites (ou limites de controle)

O tempo do ciclo foi dividido em tempo de homem e tempo de máquina com os seguintes objetivos: determinar o tempo médio tanto do homem, quanto da máquina; determinar se a causa da variabilidade ocorrida deve-se ao homem ou à máquina; determinar se esta variabilidade corresponde a uma causa comum ou especial; eliminar a variabilidade; determinar o tempo médio; determinar o gráfico de controle e padronizar a operação.

Na Tabela 2 foram calculados os tempos médios e os limites superior e inferior, adotando-se o sistema  $3\sigma$ . O sistema  $3\sigma$ , propostos por Shewhart, consiste em limites de controle com três desvios-padrão em relação à linha média. Neste sistema, enquanto o processo estiver em controle, não há necessidade de intervir no processo. Caso contrário, deve-se encontrar as causas assinaláveis, abandonar os pontos fora de controle e adotar os limites para o controle atual e futuro.

Operação	Tempo Homem (s)	Tempo Máquina (s)
1	6,60	2,03
2	6,57	1,77
3	6,77	2,17
4	190,5	1,93
5	5,97	1,47
6	8,27	1,50
7	5,47	1,30
8	6,57	1,60
9	6,67	3,10
10	6,10	2,17
11	6,80	2,30
12	7,27	1,87
13	6,27	2,00
Média	20,75	1,94
Desvio Padrão	51,01	0,46
Limite Superior (+3 $\sigma$ )	173, 7740547	3, 326413359
Limite Inferior (-3 $\sigma$ )	-132, 2663624	0, 550509718

Fonte: Dados coletados na empresa

Tabela 2 – Tempos de homem e de máquina de cada operação

A partir da Tabela 2, é possível verificar que a variabilidade ocorrida na “operação 4” deve-se ao homem. Este fato fica melhor exemplificado no gráfico de controle referente aos tempos do homem, conforme Figura 1.



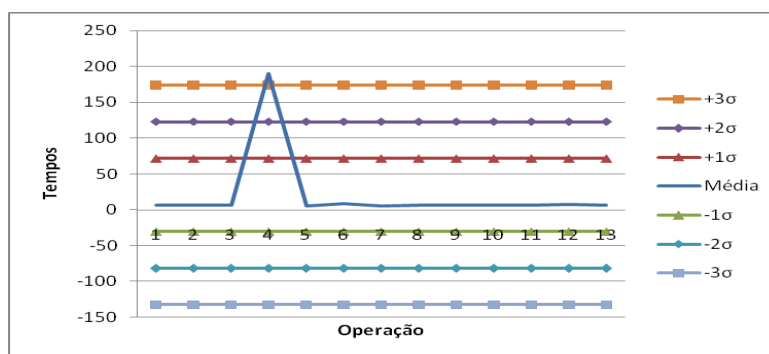


Figura 1 – Gráfico de Controle-Homem

A partir da Figura 1 fica claro que na “operação 4” ocorreu uma perturbação, caracterizando uma causa especial. Para fins de investigar esta causa especial, uma nova análise da filmagem foi feita constatando-se que se tratava de uma operação anormal do processo. Verificando-se as filmagens foi possível concluir que esta operação anormal ocorreu devido ao *setup* da máquina, processo em que o operador teve que efetuar a troca de linhas e fios na máquina de costura utilizada. Tem-se que a causa especial encontrada na “operação 4” corresponde a um ponto fora de controle que tem pouca probabilidade de ocorrer (apenas 0,27%) se considerarmos a distribuição dos tempos do processo.

A mesma análise foi feita com relação aos tempos de máquina. De acordo com o Gráfico de Controle da Figura 2, fica claro um ponto próximo ao limite superior na “operação 9”. Analisando-se os registros das filmagens, observou-se que ocorreu um erro de posicionamento da peça na máquina. Contudo, este ponto ainda encontra-se dentro do limite  $3\sigma$ , podendo ser caracterizado como uma causa comum.

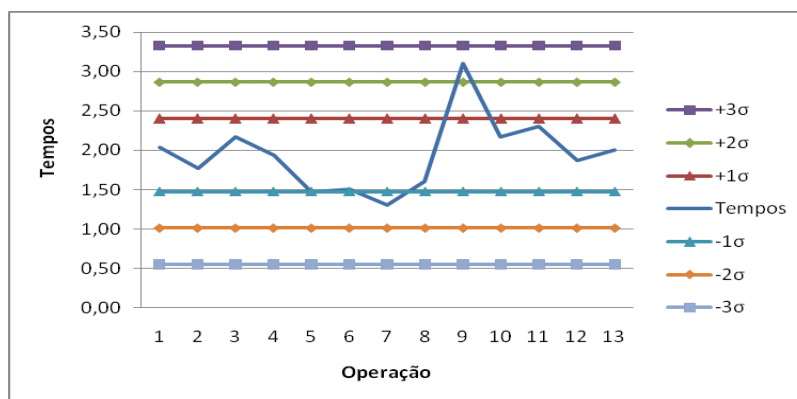


Figura 2 – Gráfico de Controle-Máquina

Para um estudo mais detalhado dos processos foi necessária a exclusão do ponto irregular referente à “operação 4”, da Figura 1, pois se tratava de uma causa especial. Eliminando-se a causa especial, “operação 4”, obteve-se a Tabela 3.

Operação	Tempo Homem (s)	Tempo Máquina (s)
1	6,60	2,03
2	6,57	1,77
3	6,77	2,17
4	5,97	1,47

5	8,27	1,50
6	5,47	1,30
7	6,57	1,60
8	6,67	3,10
9	6,10	2,17
10	6,80	2,30
11	7,27	1,87
12	6,27	2,00
Média	6,61	1,94
Desvio Padrão	0,70	0,48
Limite Superior (+3σ)	8,70	3,39
Limite Inferior (-3σ)	4,31	0,49

Fonte: Dados coletados na empresa

Tabela 3 – Tempos de homem e de máquina de cada operação

Deste modo, a causa especial evidenciada na “operação 4” foi eliminada, resultando assim, o Gráfico de Controle da Figura 3, que corresponde ao tempo do homem.

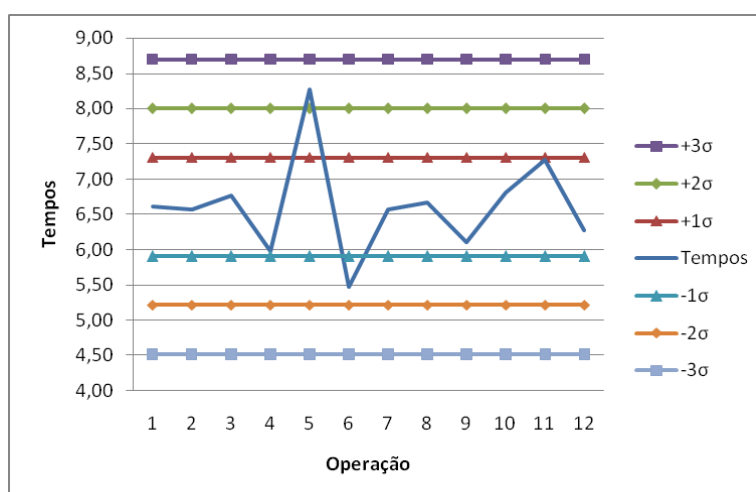


Figura 3 – Gráfico de Controle-Homem

Após a eliminação da causa especial, conforme demonstra a Figura 3, foi possível a observação mais precisa da distribuição dos pontos em relação à média e aos limites de controle. Observa-se a existência de um ponto fora do limite de  $2\sigma$ , na “operação 5”. Recorrendo às filmagens foi possível determinar a causa dessa variação. Constatou-se que o operador impôs um ritmo mais acelerado do que aquele que ele era capaz de cumprir em condições normais, conforme observado na operação anterior, e isto ocasionou um esforço excessivo que comprometeu sua habilidade. Observa-se que na “operação 6” ocorreu mais uma tentativa de imposição de ritmo. Por meio da Figura 3, evidencia-se que o tempo imposto na “operação 6” não foi possível de se estabelecer nas operações subsequentes.

De um modo geral, a Figura 3 demonstra que o processo encontra-se sob controle. O monitoramento do processo é crucial para o bom conhecimento do mesmo. O processo está sob o efeito de causas especiais, que na maioria das vezes é possível identificar e eliminar. Uma vez diagnosticadas as causas especiais, tem-se um processo ajustado e estável.



O tempo médio determinado para o homem desempenhar esta operação é de 6,61s e encontram-se sob controle nos limites 4,31s a 8,70s. Já, o tempo médio de máquina 1,94s, com limites 0,49s e 3,39s.

A filmagem do posto de trabalho em uma indústria do setor do vestuário veio melhorar as informações obtidas via cronoanálise convencional realizada por meio de cronômetros, na qual os dados são coletados no momento da observação, sem a possibilidade de análise posterior. Além disso, a cronometragem exige 100% da atenção do cronoanalista para que não perca nenhuma tomada de tempo, outro problema deste método seria o atraso ao acionar ou parar o cronômetro resultando em uma margem de erro significativa.

#### **4. Estudo Ergonômico**

Da mesma forma que o estudo de tempos e movimentos, o estudo ergonômico teve como base as filmagens realizadas no posto de trabalho do trabalhador e também contou com aferições dos aspectos ambientais, tais como iluminação, temperatura e ruído.

##### **4.1 Iluminação e Cores**

O ambiente de trabalho é caracterizado por máquinas de costura que se organizam em forma de células, onde cada uma é responsável pela produção de determinados tipos de peças, o ambiente não recebe iluminação de forma uniforme. Para a análise da iluminação foi utilizado um luxímetro. Para coleta de dados, posicionou-se o aparelho na mesma altura da base de cada máquina de costura e com o auxílio de uma tabela, com valor em lux, número da máquina analisada e a data de verificação, foram preenchidos todos os valores encontrados. Em relação às cores, foram analisadas, apenas visualmente, as paredes, as máquinas e mesas de costura e o contraste de cores em que as operadoras estão submetidas. Verificou-se que haviam locais muito iluminados e outros muito escuros, variando entre 194 a 835 lux, sendo o ideal variando de 1000 a 1500 lux. Os valores encontrados podem resultar em erros, fadiga visual e acidentes no trabalho.

##### **4.2 Conforto Térmico**

O conforto térmico é composto pela temperatura do ar, temperatura radiante média, umidade e velocidade do ar. Com o auxílio de um termômetro digital foi mediu-se a temperatura. O termômetro foi colocado em um local seguro, de modo a não atrapalhar a produção e que também não sofreria variações exuberantes devido a um foco de calor intenso ou algo semelhante. Em seguida preencheu-se uma tabela com os dados encontrados. Esta tabela era composta pelas variáveis temperatura, data e hora. Quanto à temperatura radiante média e umidade relativa do ar não realizou-s nenhuma medição devido à falta de instrumentos para a operação. A temperatura foi aferida na primavera e os valores encontrados variaram na faixa de 24,5 a 28,1 °C, em menos de 2 horas. A ventilação do ar é um fator crítico na empresa, pois em uma indústria de confecção não pode ter ventiladores, pelo fato do manuseio dos tecidos e linhas. Nesta fábrica a ventilação natural é precária, pois as portas de acesso são fechadas no período de trabalho e as janelas são muito altas, não permitindo assim correntes de ar, o que não facilita a evaporação do suor e o resfriamento do corpo.

##### **4.3 Ruído**

O ruído gerado na empresa é devido apenas às máquinas de costuras, em que a variação depende da máquina utilizada para cada função do operador. O ruído foi analisado com o auxílio de um decibelímetro e os dados obtidos foram anotados em uma tabela, composta pela intensidade do som (dB) e o número da máquina. A medição foi feita em cada máquina, no

momento em que a mesma estava em operação. Foi verificado que no ambiente de trabalho das operadoras, esse ruído chega ao um limite superior ao limite máximo aceitável para ambientes ruidosos, variando entre 60 a 92,9 dB. A empresa fornece os EPI's necessários para o ruído, mas não há um controle rigoroso para a utilização do mesmo no dia a dia de trabalho.

A iluminação pode ser um dos fatores que ocasionaram fadigas e erros frequentes no processo da costura. A indústria estudada tem um grande problema de conforto térmico, devido à falta de correntes de ar e ventiladores. A empresa fornece EPI's para os trabalhadores, mas não há um controle rigoroso dos supervisores para a utilização dos mesmos nas costureiras, sendo assim em algumas máquinas os ruídos ultrapassam a faixa aceitável para os ouvidos sem proteção, o que pode gerar problemas auditivos e gerar desmotivação, desconforto e falta de atenção.

#### **4.4 Posto de Trabalho**

A análise foi feita visualmente no posto de trabalho das operadoras foi feita *in loco* e posteriormente, fora da empresa, com o auxílio de uma filmagem. A observação foi realizada para constatar se havia problemas que eram possíveis de gerar desde dores musculares, estresse até afastamento temporário, acarretando baixo rendimento. Com relação ao posto de trabalho foram analisadas as cadeiras e mesas utilizadas pelas operadoras, bem como a distância da operadora à máquina, os esforços demandados durante o processo de costura e a utilização de EPI's.

##### **4.4.1 Cadeiras**

Verificou-se nas cadeiras se existiam dispositivos de regulagem de altura no assento e regulagem do encosto, bem como o fato destes serem estofados e se a sua espessura atendia à especificação de ter de 2 a 3 centímetro. Por meio das filmagens foi possível determinar que as cadeiras encontradas na empresa não são ergonômicas (sem possibilidade de ajustes no assento e na altura, para atender as necessidades antropométricas de cada pessoa). Estas se apresentam de duas maneiras: cadeiras de madeira simples, com assentos e encostos de palha e cadeiras fixas, com assentos e encostos estofados, mas somente com possibilidade de ajuste de altura.

##### **4.4.2 Mesas**

Verificou-se se as mesas estavam de acordo com as normas padrões das mesas de costura na indústria de confecção e se estas possuíam alavancas para alterar a altura. As filmagens possibilitaram visualizar que as mesas de trabalho são fixas e apresentam superfícies adequadas para o tamanho da peça a ser trabalhada e o os movimentos necessários para a tarefa. Devido ao fato de serem fixas de tamanho padrão, as cadeiras devem fornecer os ajustes necessários para a adaptação do operador à tarefa.

##### **4.4.3 Distância da Operadora à Máquina**

O critério utilizado para determinar a melhor posição da operadora da máquina na indústria foi a postura. Deste modo, estabeleceu-se que quando a cabeça da operadora estiver para frente significa que a mesma necessita ter uma melhor visão do processo, pois seu trabalho é de alta precisão. Essas necessidades ocorrem geralmente através da má regulagem das cadeiras ou devido à distância incorreta das cadeiras com relação às máquinas. Este item apresentou uma variabilidade, pois a distância da máquina até a operadora depende da cadeira e da distância correta em que a costureira sentou para trabalhar.

##### **4.4.4 Postura (pescoço, coluna, pés, braços)**

O processo de costura é um trabalho estático, com a operadora permanecendo sentada durante quase toda a sua hora de trabalho. Avaliou-se a postura das operadoras e para tanto, o critério estabelecido como correto para a operação consiste em uma postura em que a operadora deve estar com o corpo ligeiramente inclinado para frente, pois esta é mais natural e menos fatigante do que a postura ereta. Um detalhe também verificado foi o da postura dos pés no pedal da máquina, pois algumas costureiras possuem hábito de utilizar o pedal apenas com um pé, o que acarreta mau posicionamento do corpo. A postura básica para a operadora é sentada, com o tronco levemente inclinado para frente e a cabeça um pouco mais inclinada, para uma melhor visão, já que o trabalho é minucioso. As máquinas de costura possuem pedais ergonômicos que acomodam os pés em uma melhor posição para não causar fadigas. Porém, algumas operadoras estão habituadas a usar apenas um pé nos pedais, deixando o outro no chão, fazendo assim que em um determinado momento sintam dores nas pernas e no mesmo. Os braços são bastante utilizados pelas operadoras, os quais não sofrem por posição estática como os outros membros do corpo.

#### 4.4.5 Bancadas de entrada e saída de produtos

Analisou-se as bancadas de acordo com o grau de torção do tronco e abaixamento do mesmo para apanhar peças no compartimento posicionado ao lado e abaixo da operadora. Ao redor das operadoras ficam duas bancadas, do lado direito e esquerdo que têm por função a entrada e saída de matéria prima. O problema encontrado nesse setor é a altura das bancadas, que faz com que a operadora tenha que abaixar para pegar novos lotes e também colocar os lotes prontos na outra bancada. As filmagens deixaram claro que o processo de abaixar para pegar o lote novo e para soltar o lote pronto pode causar problemas por esforço na coluna, nos braços e também geram desperdício de tempo.

#### 4.4.6 EPI's

Mediu-se o nível de ruído e estudou-se possíveis partículas que algumas máquinas de costura liberam no processo de corte do tecido e verificou-se a necessidade de EPI's (protetores auriculares e máscaras para evitar respirar a poeira causada pelo corte feito pelas máquinas). A empresa fornece os EPI's necessários para o trabalho seguro das costureiras na empresa. O problema encontrado foi a falta de supervisão e, devido a isso, a maioria dos trabalhadores não usa protetores auriculares e máscara de respiração.

#### 4.4.7 Vestuário e Adereços

Procurou-se verificar se havia uma padronização das vestimentas e se as mesmas estavam sendo corretamente utilizadas. As operadoras usavam uniformes, calças compridas e sapatos fechados. As operadoras, no momento de sua contratação, são avisadas quanto às normas de vestuário e adereços como a não utilização de brincos e pulseiras, e o cabelo devendo estar sempre preso. Porém, não há controle constante para averiguar as normas estabelecidas e evitar possíveis acidentes.

### 5. Conclusão

O uso de filmagens no estudo do trabalho mostrou que essa é uma ferramenta mais precisa e de melhor desenvoltura em relação aos processos convencionais de análise. A possibilidade de haver um estudo *in loco* e uma análise posterior fora da empresa permitiu determinar as possíveis causas das discrepâncias de tempos e relacioná-las com o método que o trabalhador realizou o processo. Da mesma forma, as filmagens possibilitaram realizar um diagnóstico quanto aos aspectos ergonômicos, evidenciando a real necessidade de estudos que possam aperfeiçoar o método de trabalho e melhorar as condições ergonômicas atualmente praticadas

na empresa. Além das filmagens, foram realizadas medidas *in loco* das condições ambientais, as quais se mostraram fora dos padrões aceitáveis. Como trabalho futuro deve-se adequar as condições ambientais, repetir o mesmo estudo e quantificar a melhoria potencial nos tempos e métodos do trabalho analisado.

## Referências

- BARNES, R. M.** *Estudo de Movimentos e de Tempos: Projeto e medida do trabalho*, São Paulo Editora Blucher, 1977.
- BARRETO, A. A. M.** *Qualidade e Produtividade na Indústria de Confecção*, Londrina, SENAI, 1997.
- BATALHA, M. O.** *Introdução a Engenharia de Produção*, Rio de Janeiro, Editora Elsevier, 2008. (Ergonomia, higiene e segurança do trabalho. MÁSCULO, F. S.).
- COSTA, A. F. B. & EPPRECHT, E. K. & CARPINETTI, L.C.R.** *Controle Estatístico de Qualidade*, São Paulo, Editora Atlas, 2004.
- CREDER, H.** *Instalações Elétricas*, Rio de Janeiro, Editora Livros Técnicos e Científicos, 1995
- IIDA, I.** *Ergonomia Projeto e Produção*, 2ª Edição, São Paulo, Editora Edgard Blücher, 2005.
- MENEGON, N. L.** *Projeto de Processos de Trabalho: O Caso da Atividade do Carteiro*. 2003. 260 p. Tese de Doutorado - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Rio de Janeiro.
- MOREIRA, D. A.**, *Administração da Produção e Operações*, São Paulo, Editora Pioneira, 1993.
- MUNDEL, M. E.** *Estudo de Movimentos e Tempos*, São Paulo, Editora Mestre Jou, 1966.
- SLACK, N. & CHAMBERS, S. & JOHNSTON, R.** *Administração da Produção*, 2ª Edição, São Paulo Editora Atlas S.A., 2007.
- WERKEMA, C.** *Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos*, Minas Gerais Editora Werkema, 1995.