

ERGONOMIA: ESTUDO DE CASO DA APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS ERGONÔMICAS EM POSTOS DE TRABALHO¹

Nancy Julieta Inocente²

Michael Santos Durval³

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo estudar como se forma um Comitê de Ergonomia e como podem ser aplicadas as ferramentas ergonômicas em postos de trabalho. O tipo de pesquisa foi exploratória e a amostra de cinco casos. O instrumento utilizado foi dois *Check Lists* elaborados que trata de especificações ergonômicas do trabalho. Os resultados mostraram que com organização e empenho de um grupo comprometido com a saúde do empregado podem-se obter melhores condições ergonômicas de trabalho. Conclui-se que a formação de um Comitê de Ergonomia pode alavancar as melhorias e soluções ergonômicas e que as ferramentas de análise ergonômica tem um papel vital nesse contexto.

Palavras-chave: Ergonomista; *Check list*; Comitê de ergonomia.

ERGONOMICS: AN APPROACH ON COMMITTEE ERGONOMICS AND HANDY ANALYSIS TOOLS

Abstract

The present work aims to study how to form an Ergonomics Committee and how the tools can be applied in ergonomic workstations. The type of research was exploratory and the sample of five cases. The instrument was developed two checklists that comes to work ergonomic specifications. The results showed that with organization and commitment of a group committed to employee health may be better ergonomic conditions of work. It follows that the formation of an Ergonomics Committee can leverage the enhancements and ergonomic solutions and ergonomic analysis tools has a vital role in this context.

Key words: Ergonomics analyst; Check list; Ergonomics Committee.

¹ Contribuição técnica ao 66º Congresso Anual da ABM, 18 a 22 de julho de 2011, São Paulo, SP, Brasil.

² Doutora, Docente do Programa Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional da Universidade de Taubaté .. Pesquisadora do Grupo de Pesquisa Avançada em Medicina do Sono – HC-FMUSP;

³ Universidade de Taubaté –Programa MBA em Gerência Empresarial – Universidade de Taubaté

1 INTRODUÇÃO

Ergonomia é uma ciência interdisciplinar que trata das interações entre as pessoas e o seu ambiente de trabalho, projetando o ambiente do local de trabalho adequado às capacidades dos trabalhadores.⁽¹⁾

As vantagens das tarefas, equipamentos e locais de trabalho bem projetados são a melhoria na produtividade, na segurança, na saúde e no aumento da satisfação dos empregados.

Empresas, cientes desses problemas, focam no desenvolvimento de um plano organizacional centrada na saúde e bem-estar de seus funcionários. Tais planos visam substituir equipamentos velhos e inadequados para o saudável desempenho da função do trabalhador, ministrando treinamentos motivacionais e relacionados à melhor condição de saúde no trabalho, praticando pequenas atividades físicas antes, durante e após a jornada de trabalho acompanhado por um profissional da medicina adequado e instituindo um comitê responsável por rastrear e solucionar problemas relacionados ao trabalho, denominado de Comitê de Ergonomia.⁽²⁾

A eliminação dos esforços desnecessários nas tarefas ou a redução das solicitações através da melhoria do método de transferência de informações entre as pessoas ou entre produto e pessoal resulta em produtividade mais alta e conseqüentemente em lucratividade mais alta.⁽³⁾ Estudar como se forma um Comitê de Ergonomia e como podem ser aplicadas as ferramentas ergonômicas em postos de trabalho.

O *Check List* para Avaliação Simplificada do Risco de Tenossinovites e Distúrbios Muscoesqueléticos de Membros Superiores Relacionados ao Trabalho, tem a finalidade de identificar desconfortos nas mãos, braços e antebraços e ombros (COUTO⁽¹⁾). Estes problemas podem ocorrer quando há sobrecarga física sobre os membros superiores ou quando os movimentos são repetitivos.⁽¹⁾

2 MATERIAL E MÉTODO

O tipo de pesquisa adotado foi a exploratória, a qual proporciona uma maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito ou possível de constituir hipóteses. Este tipo de pesquisa objetiva o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições.⁽⁴⁾

A pesquisa exploratória tem como finalidade desenvolver, esclarecer e modificar idéias. São desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato.⁽⁴⁾

A população foi composta de 20 análises ergonômicas, as quais foram utilizadas como ferramentas de medição os *Check Lists* para Avaliação Simplificada do Risco de Lombalgia e Avaliação Simplificada dos Riscos aos Membros Superiores.⁽¹⁾ Foram selecionados cinco casos para discussão.

Os instrumentos foram dois *Check Lists* elaborados por Couto⁽¹⁾ obedecendo a Norma Regulamentadora (NR) 17, que trata de especificações ergonômicas do trabalho. Consistem na análise das seguintes variáveis: sobrecarga física, posto e postura de trabalho, frequência de trabalho (repetitividade) e ferramenta de trabalho.

CHECK-LIST PARA AVALIAÇÃO SIMPLIFICADA DO RISCO DE TENOSSINOVITES E DISTÚRBIOS MUSCULOSQUELÉTICOS DE MEMBROS SUPERIORES RELACIONADOS AO TRABALHO									
Funcionário: _____		Reg.: _____		Depto: _____					
Ergoanalistas: _____									
Data: ____/____/____									
Atividade Executada: _____									
		ANTERIOR				Atual			
1	SOBRECARGA FÍSICA	0 Ponto	1 Ponto			0 Ponto	1 Ponto		
1.1	O trabalho pode ser feito sem que haja contato da mão ou do punho ou dos tecidos moles com alguma quina viva de objeto ou ferramenta?	Não	0	Sim	1	Não	0	Sim	1
1.2	O trabalho exige o uso de ferramentas vibratórias?	Sim	0	Não	1	Sim	0	Não	1
1.3	O trabalho é feito em condições ambientais de frio excessivo?	Sim	0	Não	1	Sim	0	Não	1
1.4	A tarefa pode ser feita sem a necessidade do uso de luvas?	Não	0	Sim	1	Não	0	Sim	1
1.5	Entre um ciclo e outro há a possibilidade de um pequeno descanso? Ou há pausa bem definida de cerca de 5 a 10 minutos?	Não	0	Sim	1	Não	0	Sim	1
2	FORÇA COM AS MÃOS	0 Ponto	1 Ponto			0 Ponto	1 Ponto		
2.1	Aparentemente as mãos fazem pouca força?	Não	0	Sim	1	Não	0	Sim	1
2.2	A posição de pinça (pulpar, lateral ou palmar) é utilizada para fazer força?	Sim	0	Não	1	Sim	0	Não	1
2.3	Quando usados para apertar botões, teclas ou componentes, para montar ou inserir, ou para exercer compressão digital, a força de compressão exercida pelos dedos ou pela mão é pequena? (sim ou não se aplica = 1)	Não	0	Sim	1	Não	0	Sim	1
2.4	O esforço manual detectado é feito durante mais que 10% do ciclo ou é repetido mais que 8 vezes por minuto?	Sim	0	Não	1	Sim	0	Não	1
3	POSTURA NO TRABALHO	0 Ponto	1 Ponto			0 Ponto	1 Ponto		
3.1	Há algum esforço estático da mão ou do antebraço na realização do trabalho?	Sim	0	Não	1	Sim	0	Não	1
3.2	Há algum esforço estático do braço ou do pescoço na realização do trabalho?	Sim	0	Não	1	Sim	0	Não	1
3.3	O trabalho pode ser feito sem extensão ou flexão forçadas do punho?	Não	0	Sim	1	Não	0	Sim	1
3.4	O trabalho pode ser feito sem desvio lateral forçado do punho?	Não	0	Sim	1	Não	0	Sim	1
3.5	Há abdução do braço acima de 45° ou elevação dos braços acima do nível dos ombros como rotina na execução da tarefa?	Sim	0	Não	1	Sim	0	Não	1
3.6	Existem outras posturas forçadas dos membros superiores?	Sim	0	Não	1	Sim	0	Não	1
3.7	O trabalho tem flexibilidade na sua postura durante a jornada?	Não	0	Sim	1	Não	0	Sim	1
4	POSTO DE TRABALHO	0 Ponto	1 Ponto			0 Ponto	1 Ponto		
4.1	O posto de trabalho permite flexibilidade no posicionamento das ferramentas, dispositivos e componentes, incluindo inclinação dos objetos quando isto for necessário? (não requer flexibilidade = 1)	Não	0	Sim	1	Não	0	Sim	1
4.2	A altura do posto de trabalho é regulável?	Não	0	Sim	1	Não	0	Sim	1
5	REPETITIVIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	0 Ponto	1 Ponto			0 Ponto	1 Ponto		
5.1	O ciclo de trabalho é maior que 30 segundos?	Não	0	Sim	1	Não	0	Sim	1
5.2	No caso de ciclo maior que 30 segundos, há diferentes padrões de movimentos (de forma que nenhum elemento da tarefa ocupe mais que 50% do ciclo)? (ciclo <30 segundos = 0) e (não há ciclos = 1)	Não	0	Sim	1	Não	0	Sim	1
5.3	Há rodízio (revezamento) nas tarefas?	Não	0	Sim	1	Não	0	Sim	1
5.4	Percebe-se sinais de estar o trabalhador com o tempo apertado para realizar sua tarefa?	Sim	0	Não	1	Sim	0	Não	1
5.5	A mesma tarefa é feita por um mesmo trabalhador durante mais que 4 horas por dia?	Sim	0	Não	1	Sim	0	Não	1
6	FERRAMENTA DE TRABALHO	0 Ponto	1 Ponto			0 Ponto	1 Ponto		
6.1	Para esforço em prensão: Diâmetro da manopla p/ mulheres tem entre 20 e 25 mm ou entre 25 e 35 p/ homens? Para esforços em pinça: O cabo não é muito fino nem grosso e permite boa estabilidade da pega? (não há ferramentas = 1)	Não	0	Sim	1	Não	0	Sim	1
6.2	A ferramenta pesa menos de 1 kg ou, no caso de pesar mais de 1 kg, encontra-se suspensa por dispositivo capaz de reduzir o esforço humano?	Não	0	Sim	1	Não	0	18	1
		Total							
Acima de 22 pontos: baixíssimo risco de L.E.R./D.T. Entre 19 e 22 pontos: baixo risco Entre 15 e 18 pontos: risco moderado Entre 11 e 14 pontos: alto risco Abaixo de 11 pontos: altíssimo risco		CONCLUSÃO							

 Figura 1 – Check List adaptado para avaliação simplificada dos membros superiores.⁽¹⁾

CHECK-LIST PARA AVALIAÇÃO SIMPLIFICADA DO RISCO DE LOMBALGIA					
Funcionário: _____		Reg.: _____		Depto: _____	
Ergoanalistas: _____					
Data: __/__/____					
Operação: _____					
SITUAÇÃO		ANTERIOR		ATUAL	
		0 Ponto	1 Ponto	0 Ponto	1 Ponto
1	O trabalho envolve posicionamento estático do tronco em posição fletido entre 30 e 60 graus?	Sim 0	Não 1	Sim 0	Não 1
2	O trabalhador tem que frequentemente atingir o chão com as mãos, independente de carga?	Sim 0	Não 1	Sim 0	Não 1
3	O trabalho envolve pegar cargas maiores que 10 kg em frequência maior que uma vez a cada 5 minutos?	Sim 0	Não 1	Sim 0	Não 1
4	O trabalho envolve pegar cargas do chão, independente de peso, em frequência maior que 1 vez por minuto?	Sim 0	Não 1	Sim 0	Não 1
5	O trabalho envolve fazer esforço com ferramentas ou com as mãos estando o tronco encurvado?	Sim 0	Não 1	Sim 0	Não 1
6	O trabalho envolve a necessidade de manusear (levantar, puxar ou empurrar) cargas que estejam longe do tronco?	Sim 0	Não 1	Sim 0	Não 1
7	O trabalho envolve a necessidade de manusear cargas (levantar, puxar ou empurrar) com o tronco em posição assimétrica?	Sim 0	Não 1	Sim 0	Não 1
8	O trabalho envolve a necessidade de carregar cargas mais pesadas que 20 kg mesmo ocasionalmente?	Sim 0	Não 1	Sim 0	Não 1
9	O trabalho envolve a necessidade de carregar cargas mais pesadas que 10 kg frequentemente?	Sim 0	Não 1	Sim 0	Não 1
10	O trabalho envolve a necessidade de carregar cargas na cabeça?	Sim 0	Não 1	Sim 0	Não 1
11	O trabalho envolve a necessidade de ficar constantemente com os braços longe do tronco em posição suspensa?	Sim 0	Não 1	Sim 0	Não 1
12	O trabalho exige que o trabalhador fique com o tronco em posição estática, sem apoio?	Sim 0	Não 1	Sim 0	Não 1
Total					
CONCLUSÃO:					
<p>CRITÉRIO DE INTERPRETAÇÃO</p> <p>11 ou 12 pontos - baixíssimo risco de lombalgia</p> <p>8 a 10 pontos - baixo risco de lombalgia</p> <p>6 a 7 pontos - risco moderado de lombalgia</p> <p>4 a 5 pontos - alto risco de lombalgia</p> <p>0 a 3 pontos - altíssimo risco de lombalgia</p>					

Figura 2 – Check List adaptado para avaliação simplificada de risco de lombalgia.⁽¹⁾



3 RESULTADOS

Relatou-se cinco casos de postos de trabalho, que foram melhorados conforme as propostas de soluções e evidenciados os ganhos através da ferramenta ergonômica indicada para cada caso.

- a) Plataforma para passar cabos de aço nas ferramentas de estampagem: na área de *Tryout* de ferramentas, o funcionário tinha de erguer os braços acima da altura dos ombros para alçar os cabos nos munhões das ferramentas de estampagem, propiciando uma situação ergonômica forçosa dos membros superiores, estando o braço direito do trabalhador totalmente fletido acima da linha dos ombros.

Solução a) Para esta situação foram aplicados ambos os *check lists* o que resultou na Avaliação Simplificada dos Membros Superiores 14 pontos sendo um Alto Risco e na Avaliação Simplificada do Risco de Lombalgia 6 pontos sendo um Risco Moderado. Conforme escrito por Couto,⁽¹⁾ movimentos com os braços acima da linha dos ombros, são prejudiciais para o trabalhador (vide o *Check List* para Avaliação dos Membros Superiores) e que quando o trabalho é bem projetado, há inúmeros ganhos para a empresa (aumento de produtividade, segurança, qualidade e satisfação dos empregados). Com base nisto e apoiado pelas condições antropométricas, a solução para o caso foi construir uma plataforma para auxiliar o funcionário a alçar os cabos, saindo numa análise posterior do *check list* de membros superiores para 22 pontos (baixo risco) e no *Check List* de lombalgia 12 pontos (baixíssimo risco).

- b) Calço de Segurança: o calço de segurança é um dispositivo utilizado para se colocar entre as ferramentas montadas na prensas quando esta não está em ciclo (prensando chapas para formar peças) e está sobre intervenção da produção ou ferramentaria para qualquer tipo de ajuste no ferramental. Este dispositivo como o nome diz, tem a função de proteger os funcionários em caso de falhas dos demais sistemas de segurança da máquina venham a falhar, não permitindo que a prensa avance sobre os funcionários, o que seria fatal. Numa determinada máquina, esse calço pesa 13 kg e é utilizado em média 4 vezes por hora e ficava alocado junto ao piso do lado da coluna da máquina, tendo que o operador se abaixar exercendo pressão na coluna para retirar o calço.

Solução b) A Avaliação Simplificada do Risco de Lombalgia apontou um Risco Moderado (7 pontos), pois a frequência de uso do calço não é grande. A solução para este caso foi mudar a alocação do calço de segurança para uma parte mais alta da coluna da prensa, não sendo mais necessário o operador se abaixar para retirar o calço para uso. Essa solução levou o risco de lombalgia para baixo risco (10 pontos).

- c) Retirada da peça estampada da prensa: consiste no operador retirar a peça manualmente da prensa. Esta prensa tem uma produção média de 530 peças por hora o que implica em 530 movimentos dos braços do operador por hora para retirar a peça, contudo há um rodízio a cada hora para amenizar os esforços do funcionário.

Solução c) Aplicado o *Check List* para Membros Superiores detectou-se um risco moderado (16 pontos). Encontrado o problema ergonômico, a solução para essa situação foi instalar um sistema de extração pneumático para a



retirada da peça sem necessidade de intervenção manual do operador, assim o risco foi eliminado.

- d) Suporte para olhal: na área da ferramentaria das injetoras de plásticos são utilizados olhais para acoplamento nas pontes rolantes que içam os moldes (ferramentas de injeção) em retrabalho (ajustes para melhoria). Um determinado tipo de olhal que pesa 40 kg é utilizado cerca de três vezes por dia e o mesmo ficava alocado sobre um suporte no piso. Com isto, o ferramenteiro tinha de se abaixar e levantá-lo para engatá-lo na ponte rolante, gerando um esforço da região lombar do funcionário.

Solução d) Aplicado o *Check List* para avaliação simplificada do risco de lombalgia detectou-se um risco moderado (7 pontos). A solução para este problema foi construir um suporte para deixar o olhal alocado e não mais necessitar o esforço manual pelo funcionário, pois o engate do olhal é feito direto pela ponte rolante. A solução proposta eliminou o proliferamento epidemiológico.

- e) Altura de flambagem dos pára-choques: na área de injetoras ocorre a operação de flambagem dos pára-choques que em média são 40/hora. Já o instrumento utilizado para fazer a flambagem (espécie de maçarico), pesa 1 Kg. O operador tinha que erguer os braços acima da linha do ombro, comprometendo a região da Deltóide (Ombro). O número de repetições envolvido nesse processo caracterizava um alto risco ergonômico de acordo com a Avaliação Simplificada dos Membros Superiores (13 pontos).

Solução e) A solução para o problema foi adaptar um sistema de regulagem de altura para o berço (suporte) que comporta os pára-choques adequando a operação de flambagem (posto de trabalho) a qualquer operador. A avaliação posterior com o *Check List* apontou um baixo risco na operação (19 pontos).

Em todos os casos citados, trabalharam-se os três princípios da ergonomia (física, cognitiva e organizacional), pois cada melhoria ergonômica realizada gera ganhos pra toda a organização.

4 DISCUSSÃO

As organizações necessitam se manter competitivas, mas para isto não é preciso sacrificar os pessoas, tendo sempre em vista a saúde e bem estar dos seus trabalhadores, quando na execução de melhorias nos postos de trabalho.⁽⁵⁾

As organizações que desejam se manter competitivas, devem adotar indicadores de saúde para seus empregados, pois isto está diretamente ligado a produtividade e qualidade de seus produtos e serviços. Também é importante a identificação dos fatores que causam o adoecimento do trabalhador, para eles poderem ser contidos e evitar a contaminação patogênica organizacional.⁽⁵⁾

Couto⁽¹⁾ e Kurionka e Forcier,⁽⁶⁾ afirmam que os movimentos repetitivos, mesmo de pouca intensidade (força aplicada), são perigosos pois com o passar do tempo, as dores vão aumentando e pode caracterizar uma Lesão por Esforços Repetitivos (LER). Neste caso, conforme afirmam Kurionka e Forcier,⁽⁶⁾ o esforço aplicado sobre a máquina humana não é preciso ser constante ou repetitivo, basta uma pequena sobrecarga para levar ao trauma adquirido. O posto de trabalho ideal é aquele que favorece boas posturas e requer o mínimo possível de força para realizar uma atividade.

Uma solução para ser considerada ergonomicamente correta deve atender a cinco pré-requisitos:⁽¹⁾ requisitos epidemiológicos: devem ser capaz de reduzir a incidência de problemas de coluna, de fadiga, de lesões pro traumas cumulativos e outros; requisitos biomecânicos: estudar o ser humano para verificar se sua mecânica está funcionando melhor; requisito fisiológico: nova situação, o trabalhador se cansa menos; requisito psicofísico: o trabalhador aceita bem a solução; requisito de produtividade: não há perda de produtividade na nova situação proposta.

Segundo Silva e Barbosa,⁽⁷⁾ a solução ergonômica só terá sucesso com a implantação de uma comissão de Ergonomia, um grupo técnico-operacional da própria organização responsável por realizar um mapeamento ergonômico da empresa que deduza as medidas necessárias para melhoria ergonômica dos postos de trabalho, acompanhado por um cronograma de implementação de sugestão.

Contudo, os funcionários continuam, sofrendo de acidentes trabalho, *stress* e principalmente doenças ocupacionais como as Lesões por Esforços Repetitivos/Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho e estas ocorrências têm causado a preocupação em pesquisadores das áreas da saúde organizacional.

5 CONCLUSÃO

A ergonomia tem sério papel no contexto industrial, pois ela ajuda a prevenir o avanço das LER/DORTs e melhora as condições de trabalho para os funcionários elevando sua auto-estima, prazer e satisfação o que implica em consequente aumento da produtividade e qualidade dos produtos na indústria. Para isto a Ergonomia tem de estar suportada por um comitê bem estruturado e que saiba aplicar bem as ferramentas denominadas *check lists*, pois elas que apontam a prioridade que deve ser dada a cada situação de risco. Um aspecto interessante seria tratar a Ergonomia na fase de projeto de um novo processo, pois a partir daí seriam reduzidos futuros problemas de saúde para os trabalhadores e perdas para as organizações. Outra proposição fazer uma abordagem sobre os diferentes tipos de ferramentas utilizadas para realizar Análises Ergonômicas no posto de trabalho e caracterizar qual a de maior eficiência para cada tipo de trabalho realizado pela trabalhador.

REFERÊNCIAS

- 1 COUTO, H. A. – **Ergonomia aplicada ao trabalho**: Manual técnico da Máquina Humana, Belo Horizonte: ERGO Editora, 1995.
- 2 PRODERG, Apostila de Ergonomia Avançada, 2005.
- 3 COUTO, H. A. – **Fisiologia do trabalho Aplicada**. Belo Horizonte: Ed. Própria 1978.
- 4 GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4^a.ed. São Paulo: Atlas, 1991.
- 5 TAMAYO, A. **Cultura e saúde nas organizações**. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- 6 Kuorinka, L., Forcier, L. **Les lésions attribuables au travail répétitif**. Québec, Éditions Multimondes, 1995.
- 7 SILVA, D. A. e BARBOZA, R. J. Ergonomia Aplicada ao Trabalho – **Revista Eletrônica de Administração da FAEF**, ano V, n° 9, 2005.