

Análise Ergonômica do Ambiente de Trabalho no Setor de Injeção Plástica de uma Metalúrgica

Ricardo Kroth (UNISC) ricardokroth90@hotmail.com
Tiago Alexandre Pacheco (UNISC) tiagopacheco81@hotmail.com

Resumo:

Buscando desfrutar de sistemas de produção mais eficazes diante das doenças e acidentes ocupacionais de trabalho, as empresas buscam aperfeiçoar os seus processos, podendo assim, oferecer ambientes de trabalho mais seguros. O objetivo deste estudo é analisar e promover a ferramenta Ergolândia aplicada de forma real em uma metalúrgica, junto ao setor de injeção plástica, buscando a redução ou até mesmo eliminação de possíveis riscos a saúde e segurança ocupacional dos colaboradores, podendo até mesmo resultar em melhorias de produção. Os resultados encontrados no estudo contribuem para uma diretriz de ações preventivas e corretivas decorrentes de inúmeras ocorrências de doenças e acidentes ocupacionais de trabalho.

Palavras chave: Ergolândia, ergonomia, metalúrgica.

Ergonomic Analysis of the Work Environment in the Plastic Injection Sector of a Metallurgical

Abstract

Seeking to enjoy more efficient production systems in the face of work-related occupational diseases and accidents, companies seek to perfect their processes, thus providing safer work environments. The objective of this study is to analyze and promote the tool Ergolândia applied in a real way in a metallurgical, next to the plastic injection sector, seeking the reduction or even elimination of possible risks to the occupational health and safety of the employees, and may even result in improvements of production. The results found in the study contribute to a guideline for preventive and corrective actions resulting from numerous occurrences of occupational accidents and diseases.

Key-words: Ergoland, ergonomics, metallurgy.

1. Introdução

As condições do local de trabalho vêm sofrendo mudanças rápidas e fundamentais nos últimos tempos na busca da produtividade, da competitividade e a qualidade dos produtos e serviços. Para alcançar estes fatores as empresas buscam diminuir os riscos de acidentes existentes nos locais de trabalho, proporcionando assim melhores condições de segurança aos trabalhadores. Trabalhar com saúde e eficácia é fundamental para as pessoas e empresas que buscam participar do mercado de alta exigência. Atualmente organizações têm demonstrado maior atenção com o indivíduo, já que o mesmo em seu local de trabalho está exposto a riscos físicos, mecânicos, químicos, biológicos e ergonômicos. Consequentemente há o comprometimento da saúde do trabalhador, gerando custos humanos e econômicos para o

indivíduo e para a empresa (OLIVEIRA, 2012).

A Ergonomia tem se tornado uma das principais estratégias para a prevenção e tratamento ocupacionais, sendo um instrumento importante para manter a saúde e eficácia, em termos gerais, pode-se dizer que ela visa à adaptação das tarefas ao homem melhorando assim o sistemas produtivos e eficiência humana a partir da interface homem-máquina. Segundo Rocha (2008), a medição dos riscos inerentes gerados pela função e local de trabalho é feita como uma das maneiras de resolver diversas situações que resultam em perdas, tanto para o trabalhador quanto para a empresa.

Programações e planos voltados à ergonomia podem trazer muitos resultados benéficos para a empresa e para os empregados. Pode ser adotado pela alta administração das empresas, como modo de redução de erros e acidentes ergonômicos. Profissionais da área de ergonomia normalmente projetam novos ambientes de trabalho ou modifica-o em ambientes estabelecidos com base nos estudos sobre os recursos humanos e suas limitações, diminuindo assim os riscos ergonômicos (Jaffar, Abdul-Tharim & Mohd-Kamar, 2011).

2. Materiais e métodos

O presente estudo foi realizado em uma multinacional que esta no mercado a mais de 55 anos, e atua no ramo metalúrgico, localizada no Rio Grande de Sul, na cidade de Santa Cruz do Sul, sendo referência em desenvolvimento econômico e inovação.

A necessidade do estudo foi dada a partir da criação de um comitê composto pelo supervisor e coordenadores do setor produtivo, Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT e o setor de engenharia de processos, para analisar as inúmeras ocorrências ocupacionais de trabalho. Foram realizados acompanhamentos visuais e coletas de dados no processo produtivo para identificar possíveis fatos relacionados aos problemas. A seguir, utilizaram-se da ferramenta Ergolândia, para simular os esforços físicos e movimentos rotineiros realizados pelos colaboradores, de forma a calcular o grau de risco existente nas atividades realizadas pelo mesmo. Ao final, elaborou-se uma nova reunião com os envolvidos para um debate sobre os resultados encontrados e definir quais ações seriam tomadas para corrigir ou eliminar as ocorrências ocupacionais.

3. Referencial Teórico

3.1 Ergonomia

Segundo Omi (2012), o nascimento da ergonomia veio depois da Segunda Guerra Mundial, na Inglaterra, e foi utilizado nos principais países europeus, com intenção de melhorar a situação de trabalho e desenvolvimento produtivo dos trabalhadores e do processo em geral. A ergonomia compreende o valor da avaliação da situação de trabalho, nas quais atua direta ou indiretamente na qualidade de vidas das pessoas e nos resultados do trabalho (MARZIALE E CARVALHO, 1998, p.99).

Podemos deduzir que a ergonomia representa a ciência que pode ser aplicada ao projeto de máquinas, equipamentos, sistemas e tarefas, com o objetivo de propor melhorias na segurança, saúde, conforto e eficiência do ambiente de trabalho (IIDA, 2012, p.13).

No conceito teórico e prático, a ergonomia avalia a influencia dos equipamentos de trabalho, sistema, tarefas, etc., sobre o comportamento humano, tendo em vista o seu ajustamento conforme as características e limitações dos trabalhadores (PINTO, 2009, p.29).

Portando, durante uma abordagem de análise ergonômica de um indivíduo, é de suma importante que sejam consideradas as diferenças das estruturas físicas de cada indivíduo de

forma a projetar um ambiente de trabalho conforme cada indivíduo, para que assim consiga garantir a segurança e produtividade do indivíduo.

Crescentemente as organizações buscam melhorias no local de trabalho, sendo através do estabelecimento de programas que incentivem a saúde e segurança do trabalhadores, fazendo com que as empresas invistam em projetos e estudos sobre as vantagens da ergonomia na melhoria da produtividade (MARQUES et al. 2010, p.1).

A abordagem das questões ergonômicas nas empresas possibilita colaborar para a geração e a avaliação de postos de trabalho, de tarefas, produtos, de ambientes e sistemas, tornando-os compatíveis com as necessidades, as competências e as limitações de cada trabalhador (PINTO, 2009, p.29).

Para Omi (2012), as precárias condições ergonômicas podem ocasionar falhas dentro do âmbito funcional, onde o colaborador fica exposto aos erros pertinentes de trabalho. Os erros mais frequentes são:

- Dificuldade na operação de instrumentos de controle;
- Posicionamento incorreto do corpo durante a execução de tarefas;
- Excesso de informações e tarefas;
- Tarefas repetitivas (monotonia), fazendo com que o ritmo humano diminua.

O estabelecimento da carga de trabalho, a redução repetitiva de movimentos, a automatização de tarefas, o estabelecimento de pausas durante o dia, são algumas ações que podem seguir com tom de regra para o atendimento de exigências para a prevenção de doenças e lesões de trabalho (COUTO, 1995). A antropometria segundo Do Rio e Pires (2001), aplica o estudo das medidas físicas do corpo humano, a fim de se tornarem informações norteadoras para a definição adequada de postos de trabalho.

Sendo fundamental para a determinação de aspectos relacionados com o ambiente de trabalho, as medidas humanas acarretar na maioria das vezes com problemas relacionados com as diferentes medidas encontradas entre as pessoas. A antropometria dinâmica proporciona os conhecimentos teóricos fundamentais para a correta movimentação do corpo, prevenindo as movimentações e esforços físicos inadequados, selando assim pela saúde e segurança dos colaboradores. Para a determinação destes aspectos, é necessário o conhecimento das atividades a serem desenvolvidas no posto de trabalho.

A figura 1 ilustra algumas medidas corporais utilizadas dentro do estudo ergonômico.

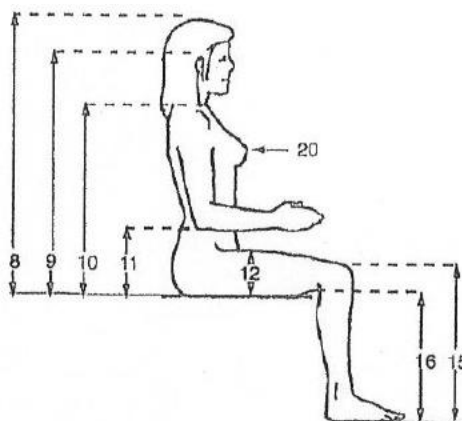


Figura 1 - Medidas antropométricas

Como forma imaginária, o espaço de trabalho deve atender as necessidades básicas para o

organismo realizar os movimentos requeridos por uma atividade (IIDA, 2005). Em algumas atividades o deslocamento do corpo é muito exigido, porém a maioria das ocupações é desempenhada dentro de um espaço relativamente pequeno, sendo que o colaborador executa sua atividade de pé ou sentando utilizando somente seus membros, enquanto as demais posturas do corpo permanecem estáticas.

3.2 Método RULA

Desenvolvido por Lynn McAtamney e Nigel Corlett em 1993, o Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) é um sistema para análise ergonômica, tendo como objetivo a detecção de fatores de risco de trabalho que necessitam de intervenção. Possibilita uma avaliação da exposição do indivíduo a partir de suas posturas, forças e atividades exercidas em um ambiente de trabalho.

O principal contexto do método RULA constitui da avaliação ergonômica, gerando assim resultados rápidos e genéricos dos esforços exercidos por um indivíduo perante o seu cotidiano. Conforme Pavani e Quelhas (2006), possui a finalidade de oferecer de forma rápida uma leitura e/ou interpretação dos riscos de adquirir LER/DORT.

O software permite a avaliação da sobrecarga biomecânica de membros (superiores e inferiores), pescoço e tronco. Esta avaliação condiz na observação sistêmica dos ciclos de trabalho, na qual se analisa as posturas, forças e frequências exercidas pelo indivíduo. Os resultados sobre o grau de risco são apresentados através de parâmetros de pontuação de 1 a 7, onde a pontuação mais alta apresenta altos níveis de risco no ambiente. Segundo Cardoso Junior (2006), este método foi criado para investigar a exposição dos colaboradores aos fatores de riscos que estão associados à saúde e segurança ocupacional.

As figuras 2 e 3 representam as posturas dos diversos segmentos do corpo e suas respectivas contribuições para o escore final.

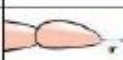
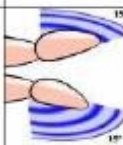
GRUPO A - POSIÇÕES						
Escores	1	2	2	3	4	Ajustes
BRAÇO	 20° de extensão a 20° de flexão	 > 20° de extensão	 20 a 40° de flexão	 >45 a 90° de flexão	 ≥ 90° de flexão	+1 se ombro elevado ou braço abduzido -1 se posição de tronco inclinada ou peso do braço suportado
ANTE- BRAÇO	 60 a 100° de flexão	 < 60° de flexão	 > 100° de flexão			+1 se houver rotação interna do braço e antebraço passando da linha média do corpo ou rotação externa do braço
PUNHO	 Neutra ou meia inclinação de pronação ou supinação	 0 a 15° de flexão ou extensão ou total pronação ou supinação		 ≥ 15° de flexão ou extensão		+1 se em desvio ulnar ou radial

Figura 2 - Escores dos segmentos do corpo para o grupo A.

GRUPO B - POSIÇÕES					
Escores	1	2	3	4	Ajustes
PESCOÇO	 0 a 10° de flexão	 10 a 20° de flexão	 > 20° de flexão	 extensão	+ 1 se o pescoço está torcido ou inclinado lateralmente
TRONCO	 0° ou bem apoiado quando sentado	 0 a 20° de flexão	 20 a 60° de flexão	 > 60° de flexão	+ 1 se o tronco está torcido ou inclinado lateralmente
PERNAS	 Pernas e pés bem apoiados e equilibrados	 Ao contrário			

Figura 3 - Escores dos segmentos do corpo para o grupo A.

A partir da aplicação do método é possível apresentar ações de acordo com as avaliações realizadas. Os resultados obtidos proporcionam uma real investigação mais detalhada do posto de trabalho. O principal objetivo oferecido por este software é a investigação e avaliação dos postos de trabalho a partir dos conceitos ergonômicos.

4. Resultados e discussão

O posto de trabalho abordado foi o processo de injeção plástica, onde a avaliação foi feita junto com os operadores de máquina de produção, na qual os mesmos trabalham sentado, realizando as tarefas pertinentes. Para amenizar a possibilidade de risco de fadiga muscular, é adotado um sistema de rodizio diário dos trabalhadores.

O processo se inicia na injeção das peças plásticas, podendo ser visualizado na figura 4.



Figura 4 – Setor de Injeção de Plásticos

A partir da conclusão do sistema de injeção, as peças são extraídas das máquinas. Neste processo, as peças são retidas mecanicamente pelo molde, sendo distribuídas na parte inferior da máquina. Sua remoção é realizada com o auxílio do operador, que executa o processo de armazenagem sentado, conforme figura 5.



Figura 5 – Processo de armazenagem sentado

A aplicação do Método RULA será abordada com a utilização do Software Ergolândia 5.0. Os dados coletados a partir do posto de trabalho foram inseridas no software para o cálculo da pontuação. A pontuação é definida a partir do grau de risco nas quais o trabalhador está exposto, juntamente com as atitudes e ações que devem levantadas para reduzir tais riscos.

As seguintes posturas foram avaliadas:

- Braços;
- Punhos;
- Tronco;
- Pernas;
- Pescoço;
- Antebraços.

Outro ponto que foi avaliado na atividade em questão é a da intensidade da carga de movimento e sua repetitividade. Este método foi aplicado no processo de armazenagem, realizados no setor de injeção. Os seguintes riscos ergonômicos observados no decorrer da realização das atividades foram:

- Demasiada inclinação do tronco, gerando dores e fadiga muscular;
- Posição estática das pernas, gerando dores e fadiga muscular;
- Demasiada curvatura e extensão dos braços e antebraços, gerando dores e fadiga muscular;
- Inclinação da cabeça, gerando dores e fadiga muscular nos ombros e pescoço;
- Postura repetitiva, gerando dores e fadiga muscular.

Na sequência, a postura observada no posto de trabalho foi avaliada com o auxílio do Software Ergolândia 5.0. A figura 6 e 7 mostra o layout das etapas do Software Ergolândia.

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

☒ Braço
 ☐ Punho
 ☐ Pescoço
 ☐ Pernas
☐ Antebraço
 ☐ Rotação do Punho
 ☐ Tronco
 ☐ Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

BRAÇO

20°+ 20° 20°-45° 45°-90° 90°+

Opcionais

☐ Abdução
☐ Ombro elevado
☒ Braço apoiado

Figura 6 - Método RULA – avaliação dos braços

MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

☐ Braço
 ☐ Punho
 ☐ Pescoço
 ☐ Pernas
☐ Antebraço
 ☐ Rotação do Punho
 ☐ Tronco
 ☒ Atividade

RESULTADO BANCO DE DADOS CONTROLE INFORMAÇÕES

ATIVIDADE

GRUPO A - Braço, Antebraço e Punho

Uso da musculatura

☒ Postura estática mantida por período superior a 1min ou postura repetitiva, mais que 4 vezes/min

Carga

☒ Carga menor que 2 Kg intermitente
☐ Carga entre 2 e 10 Kg intermitente
☐ Carga entre 2 e 10 Kg estática ou repetitiva
☐ Carga superior a 10 Kg intermitente
☐ Carga superior a 10 Kg estática ou repetitiva
☐ Há força brusca ou repentina

GRUPO B - Pescoço, Tronco e Pernas

Uso da musculatura

☒ Postura estática mantida por período superior a 1min ou postura repetitiva, mais que 4 vezes/min

Carga

☒ Carga menor que 2 Kg intermitente
☐ Carga entre 2 e 10 Kg intermitente
☐ Carga entre 2 e 10 Kg estática ou repetitiva
☐ Carga superior a 10 Kg intermitente
☐ Carga superior a 10 Kg estática ou repetitiva
☐ Há força brusca ou repentina

Figura 7 - Método RULA – avaliação da atividade



MÉTODO RULA

ESCOLHA UMA PARTE DO CORPO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

☐ Braço ☐ Punho ☐ Pescoço ☐ Pernas
☐ Antebraço ☐ Rotação do Punho ☐ Tronco ☐ Atividade

RESULTADO

PONTUAÇÃO FINAL DO MÉTODO RULA: **7**

PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.

SALVAR DADOS

Figura 8 - Método RULA – pontuação final

Ao final da avaliação, a pontuação atingida pelo software foi 7, conforme figura 8, caracterizando assim, o nível de ação 4. Esta avaliação indica um grau de intervenção ergonômica imediata a partir do posto de trabalho, pois a postura atual vem gerando danos à saúde do funcionário, onde deve-se reduzir e/ou eliminar tais riscos.

5. Conclusão

Os riscos ergonômicos nas quais os colaboradores ficam expostos em seu ambiente de trabalho devem ser considerados pela organização, a fim de preservar sua integridade e promover condições de trabalho adequadas para a execução e desenvolvimento de suas atividades.

A análise desse tipo de risco é fundamental. Com base nos dados estudados, conclui-se que a atividade em questão necessita de uma adequação a fim de eliminar, neutralizar e/ou reduzir os riscos ergonômicos presentes no ambiente de trabalho. A melhoria em pontos-chaves devem ser atuados de acordo com a carga de trabalho exercida em função do peso e movimentações realizadas, na falta de planejamento de atividades a serem executadas, nas condições de trabalho envolvidas com a postura e o treinamento adequados na execução destas atividades.

As melhorias sugeridas para a organização são em benefício ao bem-estar e produtividade dos envolvidos, para que assim, seja alcançada uma redução e/ou eliminação dos problemas de saúde futuros e garantir um melhor ambiente de trabalho.

Referências

CARDOSO JUNIOR, Moacyr Machado; *Avaliação Ergonômica: Revisão dos Métodos para avaliação Postural*. Revista Produção Online, Florianópolis, v.6, n.3, p133-154, set/dez., 2006.



VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ponta Grossa, PR, Brasil, 05 a 07 de dezembro de 2018

COUTO, Hudson de Araújo. *Ergonomia aplicada ao trabalho. Manual técnico da máquina humana. Vol. II.* Editora Ergo. Belo Horizonte, 1995.

DO RIO, Rodrigo Pires; PIRES, Licínia. *Ergonomia. Fundamentos da Prática*

Ergonômica. Editora LTR. 3. ed. São Paulo, 2001.

GRANDJEAN, E.; KROEMER, K.H.E. *Manual de ergonomia. Adaptando o trabalho ao homem.* 5 ed. Editora Bookman. Porto Alegre, 2005.

IIDA, Itiro. *Ergonomia. Projeto e Produção.* 2 ed. ver e ampl. Editora Blucher. São Paulo, 2005.

IIDA, Itiro. *Ergonomia Prática. 3ª Edição Revista e Ampliada,* São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2012.

JAFFAR, N, A. H. ABDUL-THARIM, I. F. MOHD-KAMAR, N. S. L.. *A Literature Review of Ergonomics Risk Factors in Construction Industry. The 2nd International Building Control Conference 2011. Elsevier. Procedia Engineering. Vol. 20.*

MARQUES, Amanda.; TAVARES, Estelina.; SOUZA.; MAGALHÃES, Juliana.; LÉLLIS, Jimmy. *A Ergonomia como um Fator Determinante no Bom Andamento de Produção: Um Estudo de caso. Revista Anagrama: Revista Científica Interdisciplinar na Graduação. V.4, n.1. 2010. Acesso em: 12 Janeiro 2018.*

MARZIALE, Maria H. P.; CARVALHO, Emília C. *Condições Ergonômicas do Trabalho da Equipe de Enfermagem em Unidade de Internação de Cardiologia. Revista Latino-americana de Enfermagem. Ribeirão Preto, V.6, n.1, p.99-117, Jan. 1998.*

OLIVEIRA, Juliana da Silva; *Análise da Implantação e Implementação da Norma Regulamentadora nº 32.* Jequié/BA, 2012;

OMI, Patrícia Harumi. *Análise ergonômica do posto de trabalho do operador de máquina injetora utilizando a metodologia RULA (Rapid Upper Limb Assessment). 2012, 56 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012.*

PAVANI, Aparecido Ronildo; QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves. *A avaliação dos riscos ergonômicos como ferramenta gerencial em saúde ocupacional. XIISimpep.* Bauru- São Paulo, 2006.

PINTO, Alice M. P. *Avaliação Ergonômica de Postos de Trabalho com Equipamentos Dotados de Visor em Centros de Saúde da Administração Regional de Saúde do Centro. 2009. 153 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Ocupacional), Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, 2009.*

ROCHA, Geraldo Celso. *Trabalho, Saúde e Ergonomia. 1ª ed. (ano 2004), 4ª tir.* Curitiba: Juruá, 2008.