

A aplicação da Ergonomia com ganhos de eficiência: Um estudo de caso na indústria metalúrgica

Eduardo Luiz Carraro (Uniasselvi - ASSEVIM) duhcarraro@gmail.com

Giovani Foppa (Uniasselvi - ASSEVIM) giovani.nadador@hotmail.com

Jaciara Feler (Uniasselvi - ASSEVIM) jacifeler26@hotmail.com

Prof. Daniel Lorenzon dos Santos (Uniasselvi - ASSEVIM) daniel_lorenzon@yahoo.com.br

Resumo:

Este estudo é uma análise da ergonomia, aplicado a um case em uma indústria metalúrgica onde foi analisado o impacto ergonômico do levantamento de cargas em um posto de trabalho específico. A análise foi feita levando em considerações os métodos específicos e ao final é apresentada a solução e os ganhos de redução do número de afastamentos do determinado posto de trabalho.

Palavras chave: Ergonomia, Ganhos, Impacto

The application of ergonomics with efficiency gains: A case of study in the metallurgic industry

Abstract

This study is an analysis of ergonomics, applied to a case in a metallurgic industry where it was analyzed the impact of ergonomic lifting loads in a specific job. The analysis was performed taking into consideration the specific methods and is presented to the final solution the reduce of removals and other indirect gains.

Key-words: Ergonomics, Gains, Impact

1. Introdução

No início da Revolução Industrial, as fábricas não apresentavam boas condições de trabalho. Chão sujo, salário baixo, mulheres e crianças haviam de trabalhar no pesado, na maioria das vezes eram castigados por não produzir o desejado. Os trabalhadores não recebiam auxílio, benefícios, e quando demitidos passavam por necessidades.

Assim, depois de tanto trabalho escravo, utilizou-se pela primeira vez, em 1857, a ergonomia. Definida como trabalho interprofissional que baseado em um conjunto de ciências e tecnologias procura o ajuste mútuo entre o ser humano e o ambiente de trabalho de forma confortável e produtiva, basicamente procurando adaptar o trabalho às pessoas (COUTO, 2001).

Segundo IEA–International Ergonomics Association, o conceito de ergonomia refere-se à relação entre seres humanos e seus meios, métodos e espaços de trabalho, elaborando um corpo de conhecimento que deve resultar na adaptação do homem aos meios tecnológicos,

trabalho e vida.

Entretanto, considerando o perigo que os funcionários encontram ficando expostos na realização de determinados serviços, observou-se em uma indústria metalúrgica da cidade de Brusque, no estado de Santa Catarina, com quase mil colaboradores e mais de 50 anos, que seria cabível a utilização deste método para o desenvolvimento seguro do homem.

2. História da Ergonomia

Sua história vem desde o ano de 1857, quando um polonês W. Jastrzebowski escreveu o "Esboço da Ergonomia ou Ciência do Trabalho", sendo em 1949 criada a primeira Sociedade de Ergonomia na Inglaterra pelo engenheiro inglês Murrel que oficializou este termo. Assim, ganhou espaço nos últimos 40 anos. No Brasil, a Ergonomia começou a ser utilizada a partir do ano de 1960 por Ruy Leme e Sérgio Penna Kehl, em um trabalho para a USP, encorajando Itiro Lida a desenvolver uma tese sobre o tema, ganhando força apenas no início dos anos 70.

Várias são as definições de Ergonomia, dentre elas está a definição de Leplat, J. (1972) a ergonomia é uma tecnologia e não uma ciência, cujo objeto é a organização dos sistemas homens-máquinas. Já para Murrel, K.F. (1965) ela pode ser definida como o estudo científico das relações entre o homem e o seu ambiente de trabalho. Para Wisner (1987), a ergonomia constitui o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao ser humano e necessários para a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia.

O mesmo autor coloca que, embora a prática ergonômica varie entre países e até entre grupos de pesquisa, quatro aspectos são semelhantes: a utilização de dados científicos sobre o ser humano; a origem multidisciplinar desses dados; a aplicação sobre o dispositivo técnico e, de modo complementar, sobre a organização do trabalho e a formação; a perspectiva do uso destes dispositivos técnicos pela população normal dos trabalhadores disponíveis, por suas capacidades e limites, sem implicar a ênfase numa rigorosa seleção.

A Ergonomics Research Society do Reino Unido define ergonomia como "o estudo do relacionamento entre o ser humano o seu trabalho, equipamento e ambiente, e particularmente, a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia, na solução de problemas surgidos neste relacionamento".

Podendo ser aplicada em casa, no trabalho, em hospitais, nas ruas, nos meios de transporte e etc. Possui 3 áreas de especializações. São elas: ergonomia física, ergonomia cognitiva e ergonomia organizacional.

2.1 Ergonomia Física

Abrange os estados físicos e psicológicos dos humanos. Tendo como exemplos a postura, as repetições de tarefas, força.

2.2 Ergonomia Cognitiva

Lida com os estados mentais, também conhecido como engenharia psicológica.

2.3 Ergonomia Organizacional

Ligado as melhorias e otimizações nos sistemas operacionais. Visando a cultura, a qualidade, organização, trabalho em grupo, como exemplos.

3. Ergonomia (Ferramenta Lean)

A Ergonomia pretende maximizar a eficiência dos recursos humanos, assegurando a sua

segurança, minimizar a exposição a fatores de risco por falta de adequação ergonômica e obter proativamente um programa de melhoria continua na fase inicial de qualquer atividade de concepção, ou quando ocorrem alterações no fluxo de produtos ou processos (SMYTH, 2003).

Porém a busca pela maior produtividade e redução de desperdícios acaba proporcionando um aumento na tensão fisiológica e psicológica dos trabalhadores. Sendo assim para evitar danos causados a saúde e segurança dos trabalhadores e problemas relacionados a produtividade (aumento do absenteísmo, aumento de erros, perda de produtividade), torna-se necessário um trabalho conjunto entre o Lean e a Ergonomia.

A Ergonomia tem como objetivo compreender as interações entre o homem e os outros elementos do sistema para otimizar o bem-estar dos trabalhadores e o desempenho global do sistema (IEA Council, 2000). Segundo Dul e Neumann (2009) para além do objetivo social e do bem-estar dos trabalhadores, a Ergonomia tem também um objetivo econômico, que corresponde ao desempenho global da organização.

Por outro lado, os gestores associam a Ergonomia à segurança e saúde ocupacionais e respectiva legislação, não associando ao desempenho organizacional. De modo que a Ergonomia seja contemplada nas organizações é necessário haver uma transição do paradigma Ergonomia/saúde para o paradigma Ergonomia organizacional sem perder de vista os objetivos relacionados com a saúde e segurança no trabalho (Dul e Neumann, 2009).

Para executar a ergonomia de maneira a proporcionar vantagens ao Lean, existem algumas ferramentas que podem ser aplicadas como por exemplo: Golden zone, Bordo de Linha, Supermercado.

O Golden zone é uma área reservada para armazenar ferramentas e executar determinadas tarefas de operações difíceis e não naturais. Ela garante a redução das atividades sem valor agregado, no entanto, tem como objetivo primário reduzir o desperdício e melhorar a ergonomia.

Bordo de linha é uma espécie de estantes ou prateleiras móveis, que tem como objetivo o abastecimento das células industriais. Tendo como características a facilitação na reposição de peças e sua adequação ao processo e a ergonomia.

Já o Supermercado é uma tipo de depósito ou armazém com o objetivo de abastecer o sistema. Server para produtos intermediários e acabados e também para armazenar produtos de fornecedores. É utilizado pelo sistema Toyota de Produção e geralmente funcionam por kanban ou junjo. Sua forma de utilização é mais ergonômica (Figura1).



Figura 1- Supermercados Lean Manufacturing

4. Objeto de Estudo

A indústria metalúrgica tem como objetivo a busca por recursos necessários para o futuro, visando ainda mais seu crescimento, desenvolvimento e ainda melhorar a qualidade de vida dos funcionários.

A Ferramentaria desta indústria é responsável por todo processo de fabricação das ferramentas consumidas pela produção e por dar todo apoio para manutenção e todos os tipos de serviços de necessidade da organização.

No entanto, este setor passou por uma grande análise ergonômica do trabalho (AET), onde visa aplicar conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir a situação real que os postos de trabalhos estão oferecendo aos colaboradores.

4.1 Análise da Demanda

Segundo as análises, descobriu-se que há uma grande movimentação de peças pesadas no setor, que vão até 200 kg, devido ao grande número de projetos de grande porte destinados a conformação. No entanto, sinalizando uma área com risco ergonômico elevado conforme a NR-17. Onde, a probabilidade de ocorrer lesões e acidentes com a coluna e as mãos é alta, devido a limitação, capacidade e pouca eficiência do equipamento atual nas trocas de ferramentas (setup).

4.2 Análise da Tarefa

4.2.1 Levantamento de Cargas

Ao realizar uma troca de ferramenta pesada, o colaborador é obrigado usar um equipamento que remete ao levantamento do mesmo, pois sua massa excede o esforço que a coluna vertebral pode suportar e o alcance horizontal é maior segundo a equação de NIOSH que define a localização-padrão de levantamento.

O levantamento incorreto dessas cargas pesadas, faz com que apareçam momentos de distúrbios mecânicos na zona da coluna vertebral, na união dos segmentos vertebrais L5/S1. Contudo, ao levantar uma carga com as mãos, o esforço é mandado para a coluna vertebral, onde é composta por vários discos superpostos. Sendo capaz de suportar uma enorme força no sentido vertical, mas é sensível as forças que atuam perpendicular ao eixo dorsal. Por seguinte, a força que atua deverá ser aplicada no sentido vertical (Figura 2).

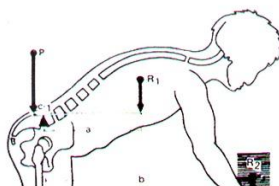


Figura 2- Força vertical atuando na área lombar

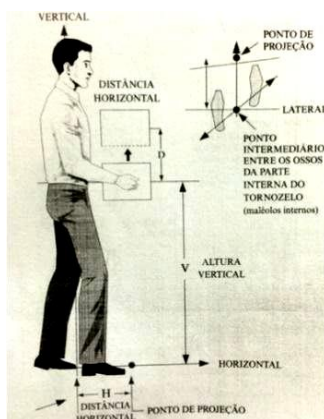


Figura 3- Padrão de levantamento de carga

$$\text{Índice de levantamento} = \frac{\text{Carga levantada}}{\text{Limite de peso recomendado}}$$

A teoria de NIOSH citada acima, refere-se ao limite de peso recomendado na tarefa de apanhar uma carga e movimentá-la até outro local, com o auxílio das duas mãos tendo como base a teoria que trata os critérios biomecânicos, psicológicos e fisiológicos. O valor que estabelece um padrão de referência de 23 kg que corresponde ao esforço capacitivo no plano, de uma altura de 75 cm do solo, para um deslocamento vertical de 25 cm.

Portanto, analisando esses fatores, identificamos que a força que atua comprimindo a pressão nos discos aumenta proporcionalmente a uma distância entre o corpo (coluna vertebral) e a carga. A lesão que acontece por essa compressão na zona lombar está diretamente se referindo entre a distância horizontal, que é até o centro do meu eixo principal medindo 50 cm e a uma altura entre o solo e o centro do eixo de 85 cm e o dispositivo de fixação das ferramentas de 85 kg. Ou seja, o posto de trabalho não está adequado em relação ao colaborador (Figura 4).



Figura 4- Troca de ferramental sem utilização de equipamento

Segundo a definição da Associação Brasileira de Ergonomia (www.abergo.org.br) que diz:

“Entende-se por Ergonomia o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar, de forma integrada e não-dissociada, a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas.”

4.2.2 Cultura x Ineficiência

Vários aspectos relacionados diretamente à vida da organização merecem destaque por expressarem os valores, a cultura e o caminho a ser seguido. O perfil da indústria hoje é abrir portas para o desenvolvimento dos colaboradores, proporcionando confiança, conforto e segurança.

Com isso, a quantidade de funcionários que trabalham na organização por mais de 15 anos, acabam se apegando em alguns aspectos rotineiros. Ou seja, devido ao mal equipamento dimensionado (Figura 5) fornecido pela organização que não abrange os padrões necessários para ser considerado um equipamento de elevação eficiente, faz com que tempo de setup seja de 98 minutos.

Contudo, ao invés do mesmo ir apanhar o equipamento para a fixação da ferramenta, ele agia com um ato inseguro levantando a carga manualmente colocando em risco a sua saúde com uma postura não conforme ao posto de trabalho.



Figura 5- Equipamento atual

4.3 Projeto Proposto

Todos esses equipamentos possuem alguns elementos básicos e algumas unidades que devem ser considerados para serem classificados conforme a legislação. De acordo com Rudenko (1976), os componentes e as unidades dos equipamentos de elevação são: correntes ou cabos, dispositivo de manuseio, motor, transmissão, dispositivos de frenagem, botão de segurança, estrutura dimensionada e aparelhos de controle. Todos os equipamentos de elevação e transporte possuem vantagens que de uma certa maneira trazem benefícios para os colaboradores.

Em virtude disso um sistema de transporte organizado sobre uma linha racional melhora a qualidade de um produto, aumenta a produtividade, diminui o tempo de setup, ajuda a economia e melhora as condições de trabalho. De acordo com Passos (2011), a utilização de um equipamento de elevação e movimentação de carga traz inúmeros benefícios para a empresa que o utiliza, os quais são descritos a seguir: redução de custo de mão de obra, redução de custo de materiais, redução de custo de despesas gerais, aumento na capacidade produtiva, aumento de produção, melhoria na circulação.

O equipamento proposto (Figura 6-7-8) foi obtido através de análises pelo colaborador Giovani Foppa, facilitador Osmar Farias e visita in loco da empresa SP Metal, onde foi dimensionado para atender todas necessidades do setor da ferramentaria tornando seu tempo de setup de 58 min.



Figura 6- Equipamento proposto



Figura 7- Equipamento proposto. Acionamento elétrico com botão de segurança



Figura 8- Equipamento proposto. Motor com capacidade de 300kg

4.3.1 Meta e Objetivo

- Eliminar/reduzir riscos de ergonomia nos postos de trabalho com condições críticas de segurança;
- Transformar as trocas de ferramentas mais eficientes.

4.3.2 Recomendações/ Situação alvo

- Ter melhor equipamento para auxiliar no setup com capacidade adequada;
- Utilizar conhecimentos adquiridos na NR 17 ao posto de trabalho;
- Envolver as pessoas dos postos críticos de trabalho, para obtenção de informações e análise do problema;
- Eliminar as não conformidades que dão causa ao problema identificado;
- Reduzir lesões e riscos biomecânicos do posto de trabalho;
- Melhorar o 5S da área, reduzindo a movimentação de bancadas, carrinhos, etc.

4.3.3 Planos de Ações

#	Ação Proposta/Melhoria	Prazo	Responsável
1	Buscar informações sobre a implementação do projeto	20/05/2015	FOPPA
2	Calcular dimensões para passar ao facilitador	15/06/2015	FOPPA
3	Buscar contatos de terceiros	01/06/2015	FOPPA
4	Convocar terceiros para visita de avaliação e orçamento	01/06/2015	Osmar/Foppa
5	Fazer cotações/orçamentos para compra do equipamento	16/06/2015	Maico
6	Validar fornecedor para fabricação	16/06/2015	Osmar
7	Abrir ordem de compra	12/06/2015	Maico
8	Treinar equipe da Ferramentaria para operação do equipamento	Andamento	FOPPA
9	Testar a eficiência do equipamento implantado	Andamento	FOPPA
10	Fazer nova avaliação ergonômica e verificar a satisfação dos colaboradores	Andamento	FOPPA
11	Registrar o equipamento e criar check list de verificação	Andamento	DIREI/MAILSON
12	Organizar local adequado para guardar o Equipamento (SS - demarcar, identificar)	Andamento	FOPPA
13	Abrir ordem de instalação elétrica padrão		

Tabela 9- Planos de ações propostos na empresa

5. Prejuízos causados pela falta de Ergonomia no ambiente de trabalho

- Demissões;
- Gastos;
- Indenizações;
- Perda de produtividade.

6. Vantagens para a empresa com a obtenção da Ergonomia

- Melhora a imagem da empresa;
- Reduz custos;
- Menos acidentes e lesões, acarretando a diminuição de queixas.

O custo para investir na Ergonomia é elevado, porém é necessário. Na maioria dos casos, se gasta mais sem o investimento. A empresa fica pressionada, mas recebe um ótimo retorno, além de trazer mais conforto físico e mental aos trabalhadores, ganhando também em eficiência e agilidade. E nesse estudo de caso, o investimento equivaleu a 4800 reais, com um bom aproveitamento do conhecimento, o valor a ser aplicado muitas vezes não precisa ser alto.

7. Norma Regulamentadora

Segundo Vitor Pécora (2014), A Norma Regulamentadora nº 17, busca instituir métodos que ajuste e melhore as condições de trabalho, ocasionando conforto aos trabalhadores, além de trazer segurança e eficiência para a realização das atividades a serem desempenhadas. Tendo como objetivo aperfeiçoar o local de trabalho, tornando um ambiente mais seguro.

Para o Portal INBEP (2015) a NR17 apresenta a seguinte estrutura: levantamento, transporte e descarga individual de materiais; mobiliário dos postos de trabalho; equipamentos dos postos de trabalho; condições ambientais de trabalho; organização do trabalho.

Dados do SSO Gestão em saúde, segurança ocupacional (2013), diz que a fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 198 e 199 da Consolidação das Leis Trabalhistas- CLT.

A coordenação CMQV (2005) analisa que o governo se viu obrigado a criar a NR-17 à medida que os casos cada vez mais absurdos de abusos e assédio ao operador de telemarketing vinham à tona na sociedade. Como estes postos de trabalho precarizados são

usados pelo governo como campanha de geração de empregos, a NR-17 foi uma tentativa do governo de dizer a sociedade que algo estava sendo feito.

8. Conclusão

A Ergonomia é um termo utilizado para melhorias no trabalho, para segurança e saúde. Presente em várias áreas, ela deve ser aplicada para a melhor eficiência e conforto dos funcionários. Sua utilização é muito importante, pois só assim é possível que existam mais processos, equipamentos, melhores adaptações. O ambiente de trabalho tem que ser adaptado ao trabalhador e não vice-versa.

Está anexada cada vez mais no processo Lean, que está frequentemente ligado na eliminação de desperdícios, e na competitividade empresarial.

O manuseio de cargas é responsável por grande parte dos traumas musculares entre os colaboradores. Estima-se aproximadamente que 60% dos problemas musculares é causado pelo levantamento de cargas. De uma forma geral, na concepção dos postos de trabalho não se tem uma consideração entre o conforto do colaborador na escolha da postura do trabalho, mas sim a necessidade da produção.

Todavia, com o auxílio deste novo equipamento trará inúmeras vantagens em relação ao colaborador e empresa, diminuindo os riscos de acidentes, indenizações e demora nas trocas de ferramentas.

Referências

INBEP; <http://inbep.com.br/blog/saiba-mais-sobre-a-nr-17-ergonomia/> 2015

ITIRO IIDA ERGONOMIA-PROJETO E PRODUÇÃO; 2ª edição revisada e ampliada blucher

JUS BRASIL; <http://vitorpecora.jusbrasil.com.br/artigos/146303724/ergonomia-do-trabalho-nr17> 2015

4LEAN;http://www.4lean.net/cms/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=188&lang=pt 2011

MANUAL DE ERGONOMIA- manual de aplicação da Nr 17

MUNDO ERGONOMIA; <http://www.mundoergonomia.com.br/website/artigo.asp?id=10819> 2015

PORTAL EDUCAÇÃO; <http://www.portaleducacao.com.br/enfermagem/artigos/43883/definicoes-de-ergonomia#ixzz3ksCtxiLV>

SLIDE SHARE; <http://pt.slideshare.net/CELOBUT/conceito-de-ergonomia>

SSO GESTÃO EM SAÚDE, SEGURANÇA OCUPACIONAL;
<http://www.saudeocupacionalsp.com.br/blog/125-o-que-e-nr17.html> 2013

SUPERVISÃO EDITORIAL JAIR LOT- Edipro

WIKIBOOKS;

https://pt.wikibooks.org/wiki/Log%C3%ADstica/Gest%C3%A3o_de_armaz%C3%A9ns/Armazenagem_em_supe_rmercados 10 de outubro de 2014