

Análise ergonômica da atividade de grampeamento em molduras de quadros de exibição artísticas

Isis da Silva Vieira (Universidade Regional do Cariri-URCA) isis_sw@hotmail.com

Lucas Teixeira Alves firmo (Universidade Regional do Cariri-URCA) lucastafirmo@hotmail.com

Dalila Rayanne do N. Andrade (Universidade Regional do Cariri-URCA) dalilaandrade2009@hotmail.com

Ana Lígia de Lima Araújo (Universidade Regional do Cariri-URCA) analidiadelimaaraujo@gmail.com

Amanda Duarte Feitosa (Universidade Regional do Cariri-URCA) amandadfeitosa@hotmail.com

Resumo:

A análise ergonômica deve ser considerada algo importante quando se trata da saúde e segurança do trabalhador, pois através dessa avaliação é possível identificar os fatores que podem vir a prejudicar as funções do operador. A partir desta temática realizou-se uma AET – Análise Ergonômica do Trabalho na atividade de grampeamento de molduras em uma fábrica do setor de quadros decorativos, situada no município de Juazeiro do Norte, Ceará, na Região do Cariri. Em observações feitas constatou-se que as condições de trabalho do local podem ser consideradas prejudiciais a saúde dos trabalhadores. Esta questão pôde ser confirmada a partir de medições das variáveis ambientais como: ruído, temperatura, umidade, ventilação e iluminância. Com esta análise foi possível observar condições relevantes como: calor exacerbado, lâmpadas mal distribuídas no local e um ritmo acelerado para os operadores do setor de grampeamento. Ficou nítida a necessidade de uma intervenção ergonômica na empresa que assegure um maior conforto aos trabalhadores, onde das ações sugeridas, destacam-se a elaboração e execução de projetos de resfriamento e iluminação para o galpão, possibilitando um maior conforto e consequentemente elevando o rendimento dos trabalhadores em suas respectivas funções.

Palavras chave: Análise Ergonômica do Trabalho, Região do Cariri, Grampeamento.

Ergonomic analysis of stapling activity in frames of artistic display frames

Abstract

The ergonomic analysis should be considered important when it comes to workers' health and safety because through this evaluation it is possible to identify the factors that may affect the operator's functions. Based on this theme, an Ergonomic Analysis of the Work was carried out in the activity of stapling frames in a decorative frame factory, located in the municipality of Juazeiro do Norte, Ceará, Region Cariri. In observations, it has been found that the working conditions of the place can be considered harmful to the health of the workers. This question could be confirmed from measurements of environmental variables such as noise, temperature, humidity, ventilation, and illuminance. With this analysis, it was possible to observe relevant conditions such as: exacerbated heat, poorly distributed lamps in place and a fast pace for the operators of the stapling sector. The need for an ergonomic intervention in the company that ensures greater comfort to the workers was clear, where the suggested actions include the elaboration and execution of cooling and lighting projects for the

shed, allowing a greater comfort and consequently increasing the efficiency of the workers in their respective roles

Key-words: Ergonomic Work Analysis, *Region Cariri*, Stapling

1. Introdução

Conforme Mello (2018) as vendas de imóveis residenciais no Brasil em 2018 podem aumentar em torno de 10 por cento em comparação ao ano passado. O que impulsiona o bom desempenho da construção civil e do setor imobiliários, por esse motivo o mercado de decorações é uma área que vai se desenvolvendo cada vez mais.

O setor florestal tem crescido em importância no Brasil e no mundo inteiro, tanto em aspectos econômicos quanto em aspectos sociais e de distribuição de renda. Um dos setores que tem se destacado mundialmente e tem puxado o crescimento do setor de base florestal é o de Produtos de Maior Valor Agregado (PMVA), que são produtos diferenciados e deste modo necessitam de uma atenção especial. Um dos principais itens que se pode destacar entre os PMVA's são as molduras (LOPES, 2009).

O Brasil vem travando uma disputa acirrada com o Chile pela liderança no valor das exportações mundiais de molduras. As principais empresas chilenas e brasileiras têm demonstrado crescimento na produção e industrialização de seus produtos, e tem mostrado uma constante busca por novos mercados, saindo da única dependência do mercado americano. A crise que atinge o setor imobiliário nos Estados Unidos tem contribuído para que as empresas brasileiras busquem novos clientes, especialmente no continente europeu (LOPES, 2009).

Segundo a ABD (Associação Brasileira de Designers de Interiores), em 2011, o Brasil já possuía cerca de 4.500 pontos de artigos de decoração; ainda de acordo com a própria ABD o mercado de molduras apresentou queda de 28% no valor das exportações em 2016, com relação a 2015, e se prevê uma queda de 10% para o valor em 2017, mas nos últimos 10 anos, esse setor acumula crescimento de mais de 560%.

A produção de quadros personalizados decorativos é um processo não automatizado e que dependendo da complexidade geométrica da peça solicitada e demandada, requer do trabalhador horas de trabalho em pé, curvado, entre outras posições a fim de facilitar o trabalho. Todavia, o que em primeiro momento pode ser algo indolor, a longo prazo o trabalhador pode desenvolver diversos problemas de saúde e de certa forma pode estar colocando em risco sua saúde física. A análise ergonômica é uma ciência que se aplica ao design de máquinas, equipamentos, com o objetivo de melhorar o conforto e dar eficiência ao trabalho. Ela pode eliminar desconforto e as ineficiências físicas e psicológicas do operador (ARAÚJO, 2015).

A proposta desse trabalho é identificar as condições de trabalho a qual os funcionários da atividade de grampeamento em molduras de quadros de exibição artística estão submetidos seguindo a NR 17, o estabelecimento é localizada na cidade de Juazeiro do norte, Ceará, na Região do Cariri.

2. Referencial Teórico

A ergonomia foi difundida enquanto ciência que se dedica ao estudo dos problemas do local de trabalho, cujas inadequações podem acarretar problemas ocupacionais aos trabalhadores e de produtividade para a empresa. Assim, de início, se faz importante definir tal ciência. O Conceito da *Internacional Ergonomics Association* (IEA), traz a seguinte definição:

Ergonomia é o estudo científico, da relação entre o homem, seus meios, métodos e espaços de trabalho. Seu objetivo é elaborar, mediante a contribuição de diversas disciplinas científicas que a compõem, um corpo de conhecimentos que, dentro de uma perspectiva de aplicação, deve resultar em uma melhor adaptação ao homem dos meios tecnológicos e dos ambientes de trabalho e de vida”. Conceito da International Ergonomics Association (IEA).

Uma das maneiras de avaliar um posto de trabalhado quanto às condições ergonômicas oferecidas ao trabalhador que ali executa suas tarefas é a AET, Análise Ergonômica do Trabalho, sendo esta a metodologia proposta nesse artigo, que para Vidal (2012) “consiste em uma série de técnicas, que permitem o entendimento da atividade de trabalho com relação a seu contexto real”. Uma das principais finalidades da Ergonomia é reduzir a fadiga e os índices de acidentes de trabalho nas operações (VIEIRA; PINHEIRO,1999).

A elaboração da AET está prevista NR-17, Norma Regulamentadora nº 17 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) como instrumento capaz de levar a adoção de medidas ou intervenções ergonômicas feitas no posto de trabalho para adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. A AET deve abordar, no mínimo, as condições de trabalho, conforme ela mesma estabelece. São elas: Levantamento, transporte e descarga individual de materiais; mobiliário dos postos de trabalho; Equipamentos dos postos de trabalho; Condições ambientais de trabalho; e Organização do trabalho.

As condições da ergonomia à melhoria das condições de trabalho têm ocorrido no nível físico, através de uma nova versão dos projetos de ferramentas, de modificações do layout do local de trabalho, das melhorias do ambiente físico (iluminação, vibração e ruído) e dos aspectos antropométricos e biomecânicos da atividade. Este tem sido, sem dúvida, o maior impacto causado pela ergonomia, principalmente nos países de terceiro mundo (FRANCO, 1995).

Conforme Mansour(2016) para promover condições de trabalho menos estressante, é necessário entender as causas que provocam o desconforto no ambiente de trabalho, deixando os empregados menos produtivos em locais com alto nível de estresse. Como a AET é centrada no ser humano, com foco no seu desempenho é possível usar métodos que ajudem a deixar o local de trabalho com mais conforto e segurança. Além disso, o desempenho dessas atividades pode ser alcançado através de avaliações de tarefas, reduzindo estresse, fadiga e outras preocupações com a adoção de métodos necessários para eliminar ou diminuir certos exercícios repetitivos (BULLA; ARELLANOB; MEJIAC, 2015).

Assim, riscos ergonômicos são quaisquer circunstâncias de trabalho que, por motivos psicológicos ou fisiológicos, causem desconforto ao trabalhador. Isso inclui desde um trabalho realizado em uma posição inadequada, até jornadas muito longas, monotonia e repetitividade nas atividades executadas, ou situações de alto nível de estresse mental. Portanto, existem vários fatores de risco ligados ao desenvolvimento dessas doenças, fatores esses alusivos ao ambiente físico da tarefa, à organização do trabalho, assim como, à intensidade e frequência com que o empregado é submetido ao trabalho, ou seja, tais doenças caracterizam-se ao esforço repetitivo do trabalho (INBEP, 2015).

3. Metodologia

Como forma de embasamento dos conceitos envolvendo o campo teórico da ergonomia e do processo produção de quadros personalizados, ambos necessários para compreensão geral do estudo, realizou-se uma revisão de literatura em livros, artigos relacionados ao tema e utilizou-se também de alguns sites da internet.

Essa pesquisa tem natureza aplicada com uma abordagem qualitativa realizada a partir da observação direta e entrevista não estruturada. De acordo com Jung (2004), uma abordagem qualitativa contém características de subjetividade, síntese, raciocínio indutivo e dialético, procura-se particularidades e dar importância a qualidade. Além disso, essa pesquisa possui uma formatação de um estudo de caso a fim de explorar, descrever e explicar as situações desse posto de trabalho.

De forma a coletar as informações necessárias foram realizadas entrevistas informais com os funcionários do posto de trabalho estudado e também com os gestores da empresa, fez-se uma observação sistemática e tomada de imagens digitais instantâneas para se obter uma melhor percepção do método de trabalho e como se dava a execução da atividade e do processo produtivo; levando-se em conta aspectos físicos, do fluxo e organização dos processos produtivos; e a percepção dos trabalhadores quanto às condições do ambiente, ritmo de trabalho, bem como eventuais desconfortos e fadiga, foram ainda avaliados os ruídos, calor e iluminação, os quais foram comparados com os parâmetros propostos na NR-17 e Normas Brasileiras (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

4. Descrição do processo

A empresa em estudo iniciou sua produção industrial em 1995 em Juazeiro do Norte, desde então vem fabricando quadros e emolduramentos personalizados para o mercado nacional. A matéria prima principal da empresa em estudo é a moldura de quadros, que representa cerca de 40% do estoque. Diversos modelos que mudam trimestralmente são estocados de acordo com a demanda dos seus clientes.

Os pacotes de molduras veem envolvidos em folhas de papelão e plásticos personalizadas pelos fornecedores, maioria gaúcha, com dimensões aproximadas de 20 cm x 45 cm x 300 cm, com pesos variáveis de 20 kg a 40 kg. Seu transporte até o estoque é feito pela transportadora, dependendo da quantidade, um operador de empilhadeira da própria empresa auxilia para maior rapidez na estocagem.

Após o estoque de acordo com a demanda, as molduras são selecionadas e separadas pelos operadores, e no mesmo local de seleção são “descascadas” (palavra usada pelos funcionários para o ato de desempacotar as molduras). Logo, são levadas para as máquinas de cortes em uma distância máxima de 20 metros, em empilhadeiras manuais.

Os funcionários responsáveis pelo transporte de matéria prima retiram em uma empilhadeira manual, as molduras, e as inclinam próximo ao operador da máquina de corte. O operador seleciona certa quantidade de moldura, posiciona em cima da máquina, faz a regulagem do tamanho de corte e executa a operação.

Após corte de um conjunto de molduras do mesmo tipo, o operador recolhe as molduras, amarra em pequenos blocos e transporta até uma mesa de espera para próxima etapa. Esses pequenos blocos de molduras cortadas, pesam entre 01 kg a 3,5 kg. A máquina de corte consiste em dois motores elétricos com polias ligadas a 02 discos de corte posicionados em ângulo de 45°, e um pedal de acionamento para corte.

A terceira etapa da produção, a mesma escolhida para realização do trabalho proposto de ergonomia, consiste em grampear as molduras e montar a estrutura do quadro através de uma grampeadora pneumática.

O operador recolhe os blocos de molduras da etapa anterior, seleciona e os posiciona do seu lado esquerdo e direito dependendo do tamanho de cada um. Após o posicionamento, com

ambas as mãos direcionam duas peças de molduras cortadas até a guilhotina da grampeadora, com o pé aciona o pedal para introduzir o grampo de aço na madeira, unindo ambas, e posteriormente da forma ao formato exigido. Em uma mesa próxima (3 metros), coloca em espera para o recolhimento dos transportadores até as mesas de montagem (distância de aproximadamente 35 metros).

Nesta etapa é feita o acabamento e correção nos defeitos sofridos pela molduras provenientes do transporte e das etapas anteriores, e a montagem das fotos e vidros que serão expostos no quadro de exibição.

O operador recebe os quadros já grampeados, e um por vez posiciona em sua mesa de trabalho realizando os acabamentos na “arte” da moldura, montagem do vidro, armações, espelhos e fotos do quadro. Por fim, realiza uma breve inspeção do produto acabado e armazena em uma mesa próxima aguardando o recolhimento dos quadros pelos os transportadores (distância aproximadamente de 15 metros).

A quinta etapa consiste em emplastificar os quadros para proteção do produto no transporte e na estocagem do mesmo até o seu cliente. O operador recebe os quadros já acabados em escoras de recebimento, e posiciona certa quantidade em um banco mais próximo a máquina da operação. Um por vez posiciona o quadro dentro do plástico, e com ambas as mãos baixa a tampa da máquina, acionando o transformador para o corte térmico do plástico, selando o quadro. Após o selamento, o operador transporta através de carrinho com rodas até a próxima etapa (distância aproximadamente de 20 metros).

A última etapa do processo tem por objetivo, empacotar os quadros com uma folha de papelão grossa para transporte dos produtos para fora do estado. O operador recebe os quadros selados, seleciona em tamanhos iguais e para o mesmo cliente, e manualmente executa as dobras em volta dos quadros. Logo após cobrir todo o produto, com auxílio de uma máquina empacotadora, são posicionadas fitas bem apertadas em volta do produto empacotado, assegurando nenhuma avaria de transporte até o cliente. A figura a seguir demonstra o fluxo do processo.



Figura 1: Fluxo do processo

4.1 Descrições da atividade de grampeamento

O posto de trabalho analisado, está relacionado a terceira etapa de fabricação dos quadros, que são produzidos na empresa. A atividade é realizada por um conjunto de 04 mesas com 01 trabalhador cada, que dependendo das necessidades da produção podem ser realocados para outras funções mostradas no fluxo do processo acima.

A operação de grampeamento exige que os operadores das máquinas de grampeamento pneumático para molduras, permaneçam aproximadamente 75% de seu horário de expediente fixos em suas mesas de trabalho, por conta do alto número de quadros fabricados diariamente.

A atividade do operador consiste em receber as molduras cortadas em ângulo de 45° dos responsáveis pelo transporte de materiais da fábrica, posiciona-las em ordem, tamanho e modelo em suas mesas e suportes, e inserir as devidas extremidades na prensa na máquina de operação; após os devidos posicionamentos o operador aciona um pedal pneumático para liberação do ar comprimido para o cilindro, onde é projetada a força necessária para acionamento da prensa de grampos, unindo as extremidades de molduras formando o ângulo de 90°; tais passos são repetidos 04 vezes por quadro, até a fixação de todas as extremidades da peça em fabricação.

Após o termino de cada peça, o operador posiciona em uma mesa lateral até a conclusão do certo número de quadros grampeados, e os leva até o carrinho de transporte para o próximo passo de fabricação.



Figura 2: Posto de Trabalho Grampeamento

Fonte: Os próprios autores

5. Resultados e discussões

A seguir serão analisadas as condições do ambiente envolvendo o posto de trabalho em estudo, levando em consideração as ferramentas e materiais utilizados e como ocorre a sua movimentação, analisa-se também todo o mobiliário utilizado e por fim observa-se as condições ambientais a que está submetido o trabalhador.

5.1. Movimentação de material

O transporte dos produtos e peças deve por exigência da empresa, serem transportados em cada processo através dos carrinhos de transporte para evitar acidentes e possíveis quebras das peças a serem fabricadas.

Por serem considerados relativamente longe um do outro, o transporte de um posto de trabalho a outro é realizado por funcionários selecionados e que também exercem outras funções dentro do processo produtivo, isso ocorre para que os operadores das etapas mais importantes não se ocupem com o transporte de material.

5.2. Mobiliário e ferramentas

Os dados técnicos da Grampeadora IM-3 P SE da marca INMES abaixo, indicam a ausência de regulação de altura, profundidade e largura para cada tipo de operador:

Dados	Referências
Peso	23,5 kg
Altura	1190 mm
Largura	380 mm
Profundidade	370 mm
Largura da moldura	5 - 120 mm
Altura da moldura	8 - 90 mm
Tamanho dos grampos	5-7-10-12-15m (Modelos “W” e “HW”)

Fonte: INMES

Tabela 1

Todas as ferramentas que são utilizadas pelo o operário encontram-se em sua bancada de trabalho como visualizado na Figura 2, que consiste em uma chave tipo “allen” de 12 mm, uma chave de fenda, um alicate de bico, um tubo de cola especial e grampos.

O mobiliário do posto de trabalho do operador consiste em duas mesas laterais com prateleira única em cada, para o armazenamento de ferramentas e pertences pessoais do operador, e de dois suportes feitos por material de ferro e madeira para auxiliar no posicionamento das molduras na mesma altura de 1190 mm proposto pelo fabricante da máquina grampeadora.

5.3. Condições ambientais

O desconforto térmico é evidente em horários de temperaturas altas na região do cariri. Ao acessar o galpão, local onde ocorre os processos de fabricação dos produtos, percebe-se o calor, a temperatura medida no horário de pico térmico foi de 36°C. Os climatizadores posicionados na maioria dos postos de trabalho, e as diversas entradas de ar do galpão, auxiliam a circulação do ar e resfriamento dos espaços ao longo do galpão. Contudo, o teto de zinco em uma altura de aproximadamente 10 metros, e a baixa umidade de ar proporcionada pela região, faz a sensação térmica fique acima dos 30,5°, e longe da faixa dos 20°C à 23°C prescrita pela NR-17.

O galpão da fábrica tem dimensões aproximadas de 30x65 metros, possibilitando uma distribuição espaçosa do maquinário. Divididas por funções as máquinas com nível de ruído maior, as máquinas de corte das molduras, por exemplo, foram posicionadas distantes das outras etapas da produção; onde os operários das mesmas usam os protetores auriculares necessários fornecidos pela fábrica, proporcionando também um menor ruído para os demais funcionários das etapas que não fazem parte da operação de corte. Todo o maquinário produz um ruído de 69 dB(A), valor que está dentro dos padrões permitido pela NR-17 e a NBR 10152, para operações de carga horária de no máximo 8 horas de trabalho. Mesmo assim, são distribuídos protetores auriculares do tipo inserção pré-moldado para os operários, afim de

proporcionar maior conforto na realização de suas respectivas atividades.

A iluminação geral do galpão é feita naturalmente por “cobogós” instaladas em quase toda sua extensão. Caso a luz natural não seja suficiente existem luminárias industriais prismáticas. A iluminação é uniformemente distribuída, gerando uma taxa registrada de 294lx que está abaixo do valor mínimo descrito na NR-17 no item 5.3.48, mostrando que deveria ter a iluminação na faixa de 300-500-750lx, no entanto, não há registros de reclamações por partes dos operários da fábrica, de dificuldades na execução de nenhuma fase da produção.

5.4. Organização do trabalho

De acordo com a Associação Brasileira de Design de Interiores (ABD), entre os anos de 2004 a 2014 o setor de decoração registrou um crescimento de quase 500%. Mesmo com a desaceleração de vários setores da economia, esses dados mostram que o consumidor não tem deixado de investir nesse segmento para o conforto e manutenção da casa. São registradas mais de 5 000 pequenas e médias empresas no setor de artigos decorativos em madeira no Brasil, movimentando cerca de R\$ 2,5 bilhões/ano e gera 120.000 postos de trabalho diretos e indiretos.

Com a atual crise enfrentada pelo país, é visível a preocupação em todos os setores da economia. As indústrias do setor metal mecânico não estão isentas de preocupações em relação a essa problemática. Em uma retrospectiva histórica é possível perceber que o Brasil perde cada vez mais no índice de competitividade internacional nesse setor (Pimenta, 2016).

A empresa em estudo inicia sua jornada de trabalho às 8h, com a primeira pausa às 10h; intervalo 15 minutos para uma pequena refeição, e retomam as 10:15; a segunda parada é pontualmente às 12h; intervalo de 1 hora para almoço, e prosseguem das 13h e fim da jornada às 17:15, as folgas são aos domingos. Os funcionários possuem carteira assinada com salário mínimo, mais pequeno bônus por produção. A empresa não dispõe de planos de saúde, mas garantem auxílio transporte.

6. Considerações finais

O estudo teve por objetivo, realizar uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET) em uma fábrica de quadros personalizados, no posto de trabalho de grampeamentos, onde foram evidenciados alguns pontos nessa pesquisa, que comprometem o conforto do trabalhador. Foi possível compreender as necessidades dos funcionários não só do setor de grampeamento, mas de todos os setores da fábrica, e coube aos analisadores, identificar possíveis soluções para resolução dos problemas contatados.

Abaixo estão listados os principais problemas encontrados e respectivas propostas de intervenção ergonômica a fim de melhorar as condições do funcionário no posto de trabalho estudado:

a) Mesmo com 05 grandes climatizadores industriais posicionados, e várias entradas de ar dispostas em toda a circunferência da fábrica em estudo, é fácil notar o calor gerado pela baixa umidade do ar e telhado de zinco, causando enorme desconforto aos funcionários que se esforçam em cansativas 8 horas de trabalho. Os climatizadores disponíveis mostram-se insuficientes, evidentemente aumentar o número de sistemas artificiais e elétricos de ventilação é indispensável em regime de curto prazo;

b) Os funcionários de todos os setores não usam nenhum tipo de protetor nas mãos, o que pode colocar em perigo a integridade física dos operadores de máquinas e de transporte dos produtos, portanto, luvas de pano ou de borracha seriam necessários para proteção dos mesmos;

c) Foi identificado um ritmo acelerado no setor de grampeamento por ser uma das operações mais demoradas, provocando estresse mental e cansaço físico por partes dos operadores. Uma possível solução seria a aquisição de novas máquinas e também de novos funcionários nesse setor, como consequência o estresse e ritmo acelerado reduziriam;

d) Apesar não se ter nenhuma reclamação quanto à iluminação disponível, compreende-se que para a perfeita operação de todos os setores e conforto dos próprios operadores, mostra-se necessária iluminação localizada nas máquinas. Diminuir a altura da iluminação já existente, ou instalação de pequenos refletores LEDs, essas medidas se mostram soluções mais viáveis do que novas aberturas de iluminação artificial.

Através de conversas sobre os problemas enfrentados pelos os funcionários e suas possíveis resoluções com os responsáveis pela produção e a própria fábrica, foi possível reconhecer o processo de mudança recente da fábrica de local físico, e que todos os problemas captados estavam sendo estudados e providenciados as devidas soluções.

Referências

Associação Brasileira de Design de Interiores (ABD). Registrado em 25 de março 2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 17 - Ergonomia. Brasília: MTE, 1990.

BULLA, K. G. G.; ARELLANOB, J. L. H.; MEJIAC, G. I.; A proposed methodology for task analysis in ergonomic evaluations. *6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2015) and the Affiliated Conferences, AHFE*, v.3, p. 4756 – 4760. Elsevier, 2015.

DE ARAÚJO, A. P. J.; MAIAB, M. C. M.; LIMAC, M. M.; LOPES, D. P. R. P. F.; TEJO, S. C. P.; Ergonomic analysis of work in an eyeglasses store. *6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2015) and the Affiliated Conferences, AHFE. Procedia Manufacturing*, v.3, p. 6052 – 6059. Elsevier, 2015.

JUNG, C. F. *Metodologia Para Pesquisa & Desenvolvimento: Aplicada a Novas Tecnologias, Produtos e Processos*. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2004.

PIMENTA, J. 2016. As 5 principais dificuldades do setor metal mecânico. Nomus - Blog industrial. [Online] 19 de 04 de 2016. [Citado em: 15 de 05 de 2017.] Disponível em : <http://www.nomus.com.br/blog-industrial/2016/04/principais-dificuldades-de-gestao_setormetal-mecanico/> . Acesso em : Set 2018.

GRANDJEAN, Etienne. Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.

BLOG INBEP. O que são riscos ergonômicos?. 2015. Disponível em: < <http://blog.inbep.com.br/o-que-sao-riscos-ergonomicos/>>. Acesso em: Set 2018.

MANSOUR, Mohammad. Quantifying the intangible costs related to non-ergonomic work conditions and work injuries based on the stress level among employees. *University of Business and Technology (UBT), Industrial Engineering Department*. Elsevier, 2015.

MELLO, Gabriela. Mercado imobiliário brasileiro pode crescer 10% em 2018. 2018. Disponível em <<https://exame.abril.com.br/economia/mercado-imobiliario-brasileiro-pode-crescer-10-em-2018/>>. Acesso em: Set 2018.

MURREL, K. F. H. *Ergonomic Research Society*. 1o edição, 1949.

VIDAL, Mario Cesar. Guia para Análise Ergonômica do Trabalho (AET) na Empresa. Rio de Janeiro: Editora Virtual Científica, 2003.

VIEIRA, M. B. F.; PINHEIRO, S. C. Riscos ergonômicos na construção civil. *Revista Cipa*, São Paulo, 1999.

LOPES, V. M. Estudo de Mercado Para o Setor Brasileiro de Produtos de Maior Valor Agregado, Com Ênfase em Molduras de Madeira de Coníferas. Universidade Federal do Paraná – UFPR. Curitiba, 2009.

FRANCO, Eliete de Medeiros. A Ergonomia na Construção Civil: Uma Análise do Posto do Mestre-de-Obras. Florianópolis, 1995. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da



VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

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

Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <http://www.eps.ufsc.br/disserta/eliete/capit_3/capit_3.htm>
. Acesso em: 14 out. 2018.