

Análise ergonômica de um posto de trabalho verificando a iluminação do ambiente em uma indústria de móveis

Taiomara Cardoso Dal SOTTO Heintze (UTFPR) taiomara@hotmail.com
Tiago Cardoso Dal SOTTO (UTFPR) tiagodalsotto@hotmail.com
Keyla Malacarne (UTFPR) keyla_malacarne@hotmail.com
Saraspathy N. T. G. de Mendonca (UTFPR) saraspathy@yahoo.com.br
Silvana Ligia Vincenzi (UTFPR) sligie@globo.com

Resumo:

A produção de móveis de madeira é considerada uma das atividades mais tradicionais da indústria de transformação. Empresas deste ramo, geralmente são de pequeno e médio porte. E são nestas empresas que podem ocorrer processos falhos e apresentar um ambiente inadequado ao trabalhador. Assim, este trabalho objetiva realizar uma análise ergonômica do posto de trabalho em uma empresa moveleira do oeste do Paraná. Para fazer a análise do nível de iluminância a ser utilizada, foi realizado uma visita a empresa, para então levantar os dados em relação ao perfil dos trabalhadores, fazendo observações e anotações sobre critérios utilizados para a realização dos cálculos da avaliação. Com os dados obtidos, precisou avaliar o local de trabalho usando o equipamento luxímetro digital com fotocélula e comparar com o que prevê nas normas NBR 5413/1992, a NR 17 e a NBR 5382/1985. Com a análise pronta, pode-se concluir que a iluminação adotada na empresa proporciona um valor superior ao estipulado na norma. Também, com os resultados obtidos pode-se afirmar que o local estudado precisa adequar suas iluminação. Assim, sugere-se que a empresa faça uma melhor distribuição das lâmpadas no local estudado, adicionando mais lâmpadas por posto de trabalho e com maior potência.

Palavras chave: Iluminância, Indústria moveleira, Ergonomia.

Ergonomic analysis of a workplace verifying the lighting of the environment in a furniture industry

Abstract

The production of wooden furniture is considered one of the most traditional activities of the processing industry. Companies in this field are usually small and medium-sized. In these companies failures processes can occur and consequently present an inadequate environment for the workers. This article aimed to carry out an ergonomic analysis of the workplace in a furniture company of the western Paraná state. In order to perform the analysis of the level of illuminance to be used, a visit was made to the company, to collect the data in relation to the profile of the workers, making observations and notes on the criteria used to perform the assessment calculations. With the obtained data, it was necessary to evaluate the workplace using the equipment denominated luxímetro digital with photocell and to compare with what it predicts in the norms denominated NBR 5413/1992, NR 17 and NBR 5382/1985. With the analysis obtained, it can be concluded that the lighting adopted in the company provides a higher value than stipulated in the standard of the Brazilian legislation. Also, with the results obtained it can be observed that the workplace studied needs to adjust its illumination. Thus, it is suggested that the company should make a better distribution of the lamps in the place studied, adding more samples per workstation and with a greater power.

Key-words: Illuminance, Furniture industry, Ergonomics.

1. Introdução

A produção de móveis de madeira é considerada uma das atividades mais tradicionais da indústria de transformação. Este setor tem como características alta utilização de insumos de origem natural, utilização relativamente intensivo de mão de obra, reduzido à aplicação de forma intensa de novas tecnologias e o alto grau de informalidade (GALINARI; TEIXEIRA JUNIOR; MORGADO, 2013).

Observando em âmbito nacional, Souza Leão e Naveiro (1998) afirmaram que a indústria de móveis de madeira se caracteriza pelo domínio de pequenas e médias empresas, assim como de empresas do setor informal da economia. Seu processo produtivo é caracterizado por ter vários processos de produção que elaboram vários produtos em uma mesma unidade fabril.

Para Maciel *et al* (2010) as empresas de pequeno e médio porte é recorrente notar que há um planejamento sumário dos processos produtivos, sendo assim, originando processos falhos, o que desencadeia condições de trabalho inadequadas e gerando também inúmeras oportunidades de melhoria. Isso também pode ser observado nas indústrias de móveis, onde há uma diversidade de produtos muito grande, o processo e os elementos impactam direto e negativamente nas condições de trabalho.

Fiedler, Rodrigues e Medeiros (2006) defendem que em um ambiente adverso, aumenta a probabilidade de ocorrer acidentes, o que pode causar danos à saúde do colaborador. Esses fatores influenciam no desempenho do colaborador, diminuindo assim sua produtividade e acarretando o aumento do cansaço e o estresse.

E é nesse âmbito que se encaixa o estudo da ergonomia, com finalidade de melhorar a condição de trabalho. Onde o termo ergonomia tem origem da palavra ERGO, que significa trabalho e NOMOS significa regras, normas, leis, ou seja, regras/normas/leis para a execução do trabalho. Se é observada como uma ciência, pode-se dizer que é a ciência dedicada para facilitar o trabalho executado pelo homem (OLIVEIRA; BORBA E CASTRO, 2017).

Costa Alexandre *et al.* (2011) cita que a ergonomia nasceu informalmente no momento em que o homem primitivo construiu seus primeiros objetos usando apenas de sua intuição criativa e bom senso. Ao produzir um machadinho com pedra afiada para executar seus trabalhos de forma mais confortável, segura e eficaz, o homem pré-histórico estava inconscientemente usando princípios de ergonomia.

Um dos fatores que ergonomicamente afetam o ambiente de trabalho é a iluminação do posto de trabalho. Deste modo, iluminação de um ambiente influencia diretamente no desempenho do trabalho realizado, sabendo que as condições de iluminação condicionam a percepção e a sensação do trabalhador face ao conforto visual, que se traduz em fadiga visual, estresse, esforço físico, desmotivação (VEITCH *et al.*, 2008). Por isso, é muito importante ser feito a avaliação do ambiente de trabalho, para que se possa proporcionar condições favoráveis ao trabalhador gerando assim também maior produtividade.

Neste contexto, o presente artigo tem como objetivo avaliar ambiente de trabalho em relação à iluminação do local, ou seja, avaliar os níveis de iluminação de um posto de trabalho, onde ocorre o acabamento, em uma indústria de móveis, de acordo como está descrito NBR 5413/1992, assim como na Norma Regulamentadora nº 17 (NR17), de Ergonomia.

1.2 Ergonomia na indústria moveleira

Acredita-se que a indústria moveleira pode ser uma das atividades mais antigas do mundo, porque se origina dos carpinteiros e artesãos produtores de móveis, que com a revolução industrial passaram a utilizar máquinas e ferramentas com o objetivo de ter economia de esforço e tempo. Assim, os avanços proporcionados pela industrialização permitiram a padronização e ganhos de escala, de tal maneira que os móveis deixaram de serem produtos artesanais e se tornaram produtos industrializados (FERREIRA *et al*, 1998).

Assim como a indústria, cresceu alguns fatores de risco ergonômico surgiu nas empresas, ocasionando alguns desconfortos e problemas aos funcionários. Para IIDA (2005) uma grande fonte de stress no trabalho são as condições de trabalho. O calor, a baixa iluminação e o excesso de ruído prejudicam a concentração do funcionário. Eles também acabam contribuindo para o aumento do desconforto e de riscos de acidentes e podem ocasionar danos à saúde do trabalhador. E para Ensslin e Montibeller (1998) o controle do stress no local do trabalho está diretamente relacionado ao conforto ambiental, grau de treinamento e melhorias gerais das condições de segurança do trabalho.

A iluminação de um ambiente de trabalho é um aspecto deve ser analisado e aprimorado. Kroemer e Grandjean (2005) recomendam um iluminamento entre 500 a 700 lux para locais onde se realizam trabalhos finos e de marcenaria com máquina.

Porém a arquitetura da estrutura da empresa pode influenciar na iluminação dos postos de trabalho. Fiedler, Venturoli e Minetti (2006) constataram que o ambiente de trabalho da indústria moveleira não possui um padrão definido de iluminação, em seu estudo realizado em Brasília. Os autores informam que a iluminação é influenciada pela arquitetura da edificação das indústrias, principalmente por aberturas naturais e o tipo de iluminação artificial do local essa pode ser geral ou localizada e depende dos tipos de lâmpadas usadas.

1.3 Iluminação

O projeto de iluminação industrial é definido a partir de critérios de qualidade e de quantidade de luz a ser fornecida. No caso de tarefas que precisam de maior acuidade visual se torna necessário, atender a demanda de fluxo luminoso. Neste caso, a qualidade do projeto de distribuição de luminância auxilia no aumento da produtividade (PORTO; SILVÉRIO; DA SILVA, 2015).

Garcia Pais (2011) cita dois tipos de iluminação:

- a) Iluminação natural: é definida como toda iluminação que é acondicionada pela existência de janelas. A entrada da luz solar a partir destas superfícies deverá ser acondicionada, reflexos no local do trabalho. Da mesma forma, para evitar a incidência da luz solar, os monitores do computador devem estar alocados de forma que o trabalhador receba a incidência da luz diretamente nos olhos.
- b) Iluminação artificial: ela é distribuída por luminárias, proveniente de uma ou várias lâmpadas e que contenham os equipamentos necessários para fixa-las e proteja-las, assim como para ligá-las a uma fonte de energia.

Juslén *et al.* (2007), ratifica que a melhoria da produtividade é suportada por 3 suposições:

- a) Uma boa iluminação melhora o desempenho visual, o que por sua vez permite aos trabalhadores realizarem o seu trabalho de forma mais rápida e precisa;
- b) A iluminação (e a escuridão) pode ser utilizada para avançar (ou atrasar) os ritmos circadianos;

- c) A iluminação pode criar efeitos de estimulação sobre os trabalhadores, mantendo-os mais despertos.

Segundo Lamberts, Dutra e Pereira (1997) por outro lado, condições de iluminação insuficientes podem causar fadiga, dor de cabeça e irritabilidade, além de aumentar a probabilidade de ocorrência de erros e acidentes.

A iluminação em um ambiente de trabalho é fundamental para que possa ter um ambiente favorável, para poder ser desenvolvido um trabalho de melhor qualidade e com maior conforto, tornando este testudo, de fundamental importância para propor melhorias no ambiente de trabalho estudado.

1.4 Normas Regulamentadoras

Com a evolução ocasionada originalmente pela revolução industrial, o processo de produtivo passou a exigir dos trabalhadores uma maior qualificação o que consequentemente tornou-os mais suscetíveis a acidentes de trabalho. Mesmo com a necessidade de proporcionar segurança aos colaboradores, ainda hoje nos deparamos com empresas que lida com dificuldades de solucionar assuntos relacionados com acidentes de trabalho. No Brasil diversas leis foram elaboradas visando à melhoria das condições dos trabalhadores, mas a principal delas é a Portaria nº 3.214 de 8 de junho de 1978 que aprova as Normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho (DE OLIVEIRA, 2015).

As Normas Regulamentadoras (NR's) devem ser de uso obrigatório para todas as empresas ou instituição empregam seguindo a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Isso também inclui empresas privadas e públicas, órgãos públicos, bem como, também os órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário que tem funcionários regidos pela CLT, como está descrito na NR 1 item 1.1.1.

Para este trabalho, foi estudado dentro das NR's, a NR 17, que fala sobre ergonomia, focando principalmente no item que cita a iluminação do ambiente de trabalho. No item 5.3. na NR 17, fica determinado que “Em todos os locais de trabalho, deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade”. Ainda dentro da NR 17, fica especificado algumas situações que devem ser observadas, como:

- a) 7.5.3.1. A iluminação geral deve ser uniformemente distribuída e difusa;
- b) 17.5.3.2. A iluminação geral ou suplementar deve ser projetada e instalada de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos;
- c) 17.5.3.3. Os níveis mínimos de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminâncias estabelecidos na NBR 5413, norma brasileira registrada no INMETRO;
- d) 17.5.3.4. A medição dos níveis de iluminamento previstos no subitem 17.5.3.3 deve ser feita no campo de trabalho onde se realiza a tarefa visual, utilizando-se de luxímetro com fotocélula corrigida para a sensibilidade do olho humano e em função do ângulo de incidência;
- e) 17.5.3.5. Quando não puder ser definido o campo de trabalho previsto no subitem 17.5.3.4, este será um plano horizontal a 0,75m (setenta e cinco centímetros) do piso.

Para ter maior definição sobre iluminância, no Brasil, existe a norma NBR 5413/1992, que explica iluminância como “Limite da razão do fluxo luminoso recebido pela superfície em torno de um ponto considerado, para a área da superfície quando esta tende para o zero”. E ainda

define como região onde, em qualquer superfície, necessita de condições de iluminância apropriadas ao trabalho a ser realizado. Para se obter o nível adotado para cada atividade deve seguir uma tabela que consta na ABNT NBR 5413, que nela contém características da tarefa e do indivíduo, sendo eles, Idade, Velocidade e Precisão, e Refletância do Fundo da Tarefa, dando peso aos mesmos de -1, 0 e +1. Se as condições do local resultarem numa soma de “-2” ou “-3” usar a iluminância inferior do grupo, quando a soma resultar em um valor “+2” ou “+3” usar a iluminância superior, e usar a iluminância média, nos outros casos. Utilizou-se nesse trabalho ainda da NBR 5382/1985, onde essa norma fixa o modo pelo qual se faz a verificação da iluminância de interiores de áreas retangulares através de iluminância média sobre um plano horizontal (ABNT, 2015).

2. Metodologia

Para fazer a análise do nível de iluminância a ser utilizada, foi realizado uma visita a empresa, para então levantar os dados em relação ao perfil dos trabalhadores, fazendo observações e anotações sobre critérios listados na Tabela 1, utilizados para a realização dos cálculos da avaliação.

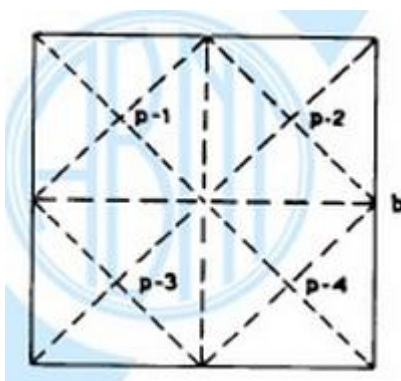
Característica da tarefa e do observador	Peso		
	- 1	0	+1
Idade	Inferior a 40 anos	40 a 55 anos	Superior a 55 anos
Velocidade e precisão	Sem importância	Importante	Crítica
Refletância do fundo da tarefa	Superior a 70%	30 a 70%	Inferior a 30%

Fonte: ABNT, 2015.

Tabela 1- CARACTERÍSTICA DA TAREFA (NBR5413/1992)

A disposição das luminárias no ambiente estudado é de uma lâmpada em cada posto de trabalho.

Observando o local, foi possível determinar que a empresa faz uso de um campo de trabalho retangular, iluminado com fontes de luz padrão regular, onde está espaçada simetricamente entre outras fileiras, portanto se fez uso, para a aferição da iluminância média, as especificações da NBR 5382, representado na Figura 2.



Fonte: ABNT, 2015

FIGURA 2- ÁREA REGULAR COM LUMINÁRIA CENTRAL (NBR5382/1985)

Para realizar a avaliação da luminância, utilizou-se de um luxímetro digital com fotocélula, da marca Instrutherm L-200, onde foi empregado as metodologias apresentadas na NBR 5413 para aferição da iluminação no ambiente estudado.

Assim que foram realizadas as medições, consultam-se as especificações de acordo com o caso analisado, verificando quais se enquadram dentro das normas NBR5413 e NBR5382 em relação

ao setor moveleiro. Posteriormente foram realizados os cálculos dos valores médios e pontuais baseados na equação a seguir, de acordo com ABNT (1985). Neste caso, a norma NBR 5382/85 indica fazer as leituras nos pontos p1, p2, p3 e p4, calcular a média aritmética dos quatro pontos, onde resulta na iluminância média da área.

3. Resultados

Na empresa estudada, cada pedido é trabalhado por um grupo formado por até 3 funcionários que trabalham no projeto do início até a sua finalização. Portanto, cada funcionário pode passar por cada um dos seis postos de trabalho. Os dados coletados na empresa são mostrados na Tabela 2.

COLABORADOR	IDADE	ESCOLARIDADE	CARGA HORÁRIA (DIA)	TEMPO DE EMPRESA
1	35	Ensino Fundamental	08:00	13 anos
2	33	Ensino Fundamental	08:00	6 anos
3	28	Ensino Médio	08:00	6 anos
4	60	Ensino Fundamental	08:00	20 anos
5	23	Ensino Fundamental	08:00	2 meses
6	25	Ensino Superior	08:00	3 anos
7	29	Ensino Fundamental	08:00	2 anos
8	60	Ensino Fundamental	08:00	1 ano

Fonte: Próprio autor

Tabela 2- DADOS COLETADOS SOBRE OS FUNCIONÁRIOS

Na empresa estudada pode-se observar que toda a mão de obra é realizada por homens, e que os funcionários trabalham por muito tempo na unidade, o que indica uma boa relação de trabalho no local. A idade média dos indivíduos pesquisados foi 39 anos, sendo utilizado o caso mais crítico para realizar o estudo, o maior valor encontrado foi de 60 anos de idade, em dois casos. O que pode ser observado ainda na Tabela 2 é que a carga horária é de oito horas diárias, onde não há ocorrência de horas extras.

Com esses dados, foi possível fazer uma análise se baseando na NBR 5413/1992, analisando os três fatores que devem ser considerados para a avaliação da iluminância. O fator referente à idade dos colaboradores, como pode ser observado na Tabela 2, onde o ponto crítico apresentado denota a idade de 60 anos em dois casos, neste caso, levando em conta o que diz na Tabela 1, devemos considerar o valor de peso “+1”.

O próximo fator a ser analisado, se refere à velocidade de precisão da atividade, no caso estudado foi avaliado como atividade de “importante”, com isso o peso a ser considerado será de “0”.

Outro fator analisado é a refletância do fundo da tarefa, como a atividade é realizada com madeira, pegamos a atividade onde necessita uma maior concentração, e precisa trabalhar com

maior precisão, que é a lixadeira. Como o material a ser trabalhado é a madeira, e sua refletância é superior a 70%, adicionamos à soma o valor “-1”.

Após analisarmos os dados coletados na empresa faz então o somatório dos valores encontrados, na equação1:

$$+1 + 0 - 1 = 0 \quad (1)$$

Como o somatório resultou em um valor entre "-1, zero ou +1", é considerado o valor médio para ser referência para o estudo. Seguindo a norma NBR 5413/1992 para a atividade de acabamento e lixamento das peças, a norma citada exige que os parâmetros sejam de 300-500-750, para esse caso então se utiliza o valor de 500 lux para o estudo.

Com ralação a iluminação natural, o local tem janelas em locais muito alto e não auxilia para a iluminação do local, o que realmente ajuda, para ser ter uma maior luminosidade são duas portas, uma na parte lateral e a outra na parte de traz da unidade.

Para ser realizada a avaliação do local de trabalho, foi escolhido um dia chuvoso, onde as condições de luminosidade do local estivessem mais crítico.

Portanto, baseado na metodologia de avaliação de iluminação contida nas normas NBR 5413 e NBR 5382, foi então realizado as medições de luminância no local estudado, como indicado na norma 5413, utilizando da equação a seguir, Na Equação 2 para determinar a iluminância média.

$$\text{Iluminância média} = (p1+p2+p3+p4) / 4 \quad (2)$$

Onde:

p1, p2, p3, p4 = ponto onde foram feitos as medições

Com base nos dados coletados, os valores encontrados estão dispostos a seguir:

p1=341,5→representa a iluminância do ponto p1;

p2=422→representa a iluminância do ponto p2;

p3=481→representa a iluminância do ponto p3;

p4=394,5→representa a iluminância do ponto p4;

Utilizando-se da fórmula de IM (Iluminância média) que está definida na NBR 5382, foi possível encontrar o valor de iluminância média de 409,75 Lux.

Levando em consideração o valor determinado para a atividade de acabamento e lixamento das peças utilizado para o estudo, que foi de 500 Lux, a iluminação do local não oferece condições adequadas para o trabalho no local estudado.

4. Conclusões

Levando em consideração 4.3 da NBR 5413 que determina que a iluminância no restante do ambiente não deve ser inferior 1/10 da adotada no ambiente de trabalho, pode-se observar que a iluminação adotada na empresa proporciona o valor superior ao estipulado na norma.

Em relação ao item 4.4 da NBR 5413, onde cita que em qualquer ponto do campo de trabalho a iluminância não pode ser inferior a 70% da Iluminância Média (IM) determinada na NBR 5382, que ficou determinado nesse estudo como 500 Lux, ou seja, pela norma não pode ocorrer de ter iluminância inferior a 350 Lux, o que nesse caso estudado ocorreu em um ponto, o p1=341,5 que indica que deve ocorrer adequação da iluminação no local.

Com base nos dados coletados e estudos realizados, se utilizando como base as NBR's, pode concluir que o local estudado na indústria moveleira do oeste do Paraná não apresenta os índices de iluminação ideal, que seria de 500 Lux. Para que possa ser atingido o valor ideal de iluminância, e consequentemente, melhores condições de trabalho, sugere-se que a empresa faça uma melhor distribuição das lâmpadas no local, adicionando mais lâmpadas por posto de trabalho e com maior potência.

O que foi observado é que a empresa utiliza apenas uma lâmpada por posto de trabalho, o que não proporciona a iluminação ideal no local. Em relação à iluminação natural, as janelas estão alocadas de uma forma que não auxilia muito na iluminação do ambiente, ficando a iluminação natural somente oriunda de uma porta próxima a um extremo da empresa, não iluminando todo o local de estudo.

Referências

- COSTA ALEXANDRE, R. N.** et al. Aplicação da análise ergonômica do trabalho em uma indústria do setor moveleiro. *XXXI Encontro Nacional De Engenharia De Produção*. Belo Horizonte, Minas Gerais. 2011.
- DE OLIVEIRA; R. T.** História das normas regulamentadoras no Brasil. *Assessoria em Segurança do Trabalho e Higiene Ocupacional*. 2015. Disponível em <http://www.astho.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=9:historia-das-normas-regulamentadoras-no-brasil&catid=3:saude&Itemid=13>. Acessado em: 28/09/ 2015.
- ENSSLIN, L; MONTIBELLER, G.** Evaluating quality of working life: a cognitive approach. In: *MANUFACTURING AGILITY AND HYBRID AUTOMATION*, 2. *Proceedings*. Hong Kong: IEA, 1998. P. 46–464. 1998.
- FERREIRA, M.J.B.** Indústria brasileira de móveis – Design como fator de competitividade na indústria moveleira. Universidade Estadual de Campinas, *Instituto de Economia*, Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia. Convênio: SEBRAE/FINEP/ABIMÓVEL/FECAMP/UNICAMP/IE/NEIT. Campinas. 1998.
- FIEDLER, N. C.; RODRIGUES, T. O.; MEDEIROS, M. B.** Avaliação das condições de trabalho, treinamento, saúde e segurança de brigadistas de combate a incêndios florestais em unidades de conservação do DF. *Revista Árvore*. 2006.
- FIEDLER, N. C.; VENTUROLI, F.; MINETTI, L.J.** Análise de fatores ambientais em marcenarias no Distrito Federal. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 10, n. 3, p. 679-685. 2006.
- GALINARI, R.; TEIXEIRA JÚNIOR, J. R.; MORGADO, R. R.** A competitividade da indústria de móveis do Brasil: situação atual e perspectivas. *BNDES Setorial*. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. P. 227 – 272. 2013.
- GARCIA PAIS, A. M.** Condições de Iluminação em Ambiente de escritório: influência no conforto visual. *Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre em Ergonomia na Segurança no Trabalho*. Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Motricidade Humana. 122 p. 2011.
- IIDA, I.** *Ergonomia: projeto e produção*. 2. ed. ver. e ampla. São Paulo: E Blücher. 632 p. 2005.
- JÚSLEN, H.T.; VERBOSSSEN, J.; WOUTERS, M.C.H.M.** Appreciation of localized task lighting in shift work - A field study in the food Industry. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Issue number. 2007.
- KROEMER, K. H. E., GRANDJEAN, E.** *Manual de Ergonomia: Adaptando o trabalho ao homem*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 328 p. 2005.
- LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F.** Eficiência Energética na arquitetura. São Paulo: PW Editores. 1997.
- MACIEL, L. L. et al.** Fabricação e montagem de móveis: uma análise ergonômica da organização do trabalho. *Semana de Engenharia de Produção Sul-Americana*. Santiago, Chile. 2010.
- OLIVEIRA, W.; BORBA, R.; CASTRO, F.** *Ergonomia*. Material didático. *Rede de Ensino Faculdade de Tecnologia e Ciências*. 2017. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/2296292-Rede-de-ensino-fts-faculdade-de-tecnologia-e-ciencias-material-didatico-producao-academica-producao-tecnica-william-oliveira.html>> Acessado em: 01/03/ 2017.

PORTO, M. M.; SILVÉRIO, C. S.; DA SILVA, A. P. F. O projeto de iluminação na análise ergonômica do trabalho. 2015. Disponível em:

<http://www.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/Arquitetural/interiores/ilumina%E7%E3o%20industrial/o_projeto_de_iluminacao_na_analise_ergonomica_do_trabalho.pdf>. Acessado em: 28/09/2015.

SOUZA LEÃO, M.; NAVEIRO, R. M. Fatores de competitividade da indústria de móveis de madeira no brasil. *ENESEP*. 1998.

VEITCH, J. et al. Lighting appraisal, well-being and performance in open-plan offices: A linked mechanisms approach. *Lighting Research and Technology*, 40, (2), 133 – 151. 2008.