

Análise Ergonômica de um Posto de Trabalho verificando a iluminação do ambiente em uma indústria de móveis estofados

Juliane de Freitas Battisti (UDC) julianedefreitasbattisti@gmail.com

Alencar Servat (UTFPR) alencar.servat@gmail.com

Karina Souza Cruz (UTFPR) karinaacruz@hotmail.com

Alcione Terlamp (UDC) terlamp@hotmail.com

Elisângela Ferruci Carolino (UDC) ferrucibr@yahoo.com.br

Resumo:

O presente artigo teve como objetivo realizar a análise ergonômica do posto de trabalho em uma empresa de estofado de cadeiras e poltronas, localizada na região oeste do Paraná e verificar se as mesmas encontram-se dentro das normas descritas no decorrer deste estudo. A indústria de confecção de estofaria utiliza-se os mesmos parâmetros das indústrias de confecções de roupas e demais departamentos. Com base nesta informação foi possível utilizar parâmetros estabelecidos pela norma NBR 5413/1992 iluminação de interiores, a NR 17 Ergonomia e a NBR 5382/1985 verificação de iluminância de interiores, com essas normas é possível estipular se as atividades que estão sendo executadas estão dentro dos padrões exigidos, garantido assim a saúde e qualidade de vida do colaborador. Os dados obtidos para análise foram através da observação das atividades e também através equipamento utilizado para medir os índices luminosos do local de trabalho luxímetro (instrutherm L200) utilizado na unidade lux.

Palavras chave: Iluminância, Costura, Ergonomia.

Ergonomic analysis of a workplace checking the ambient lighting in upholstered furniture industry

Abstract

This article was aimed at making the ergonomic analysis of the workplace in a chairs upholstered company located in the western regions of Paraná and ensure that they are within the standards relating to standard NBR 5413/1992. The preparation industry upholstery is used the same parameters of the garment industries of clothing and other departments with this information could be used parameters established in NBR 5413/1992 indoor lighting as well as NR 17 Ergonomics to verify that the activities They are performed are within the required standards, thus ensuring the health and quality of life of the employee. The data for analysis were by observing activities and also through equipment used to measure the light levels of the workplace (light meter) used in lux unit. The article followed the planned specifications in the standard NBR 5382/1985. for calculating the average illuminance.

Key-words: Illuminance, Sewing, Ergonomics

1. Introdução

A indústria moveleira no Brasil corresponde a um dos segmentos mais importantes de transformação no país, pelo motivo que gera empregos e produtos de valor agregado. É um setor que possui em média 17.000 empresas espalhadas em todo território brasileiro. Na região Sul e Sudeste concentram-se cerca de 80% e o restante está distribuído entre as demais regiões (Norte, Nordeste e Centro-Oeste) (ABIMÓVEL, 2015).

No ramo moveleiro, existem diversos fatores que atuam diretamente e indiretamente na qualidade de vida dos colaboradores. Iida (2005) cita que são grandes as tensões que os colaboradores sofrem em um ambiente desfavorável.

Segundo os autores Fiedler, Rodrigues e Medeiros (2006), um ambiente desfavorável acarreta aumento do risco de acidentes e podem provocar danos consideráveis à saúde do trabalhador. Alguns são os fatores implicam diretamente no desempenho do trabalhador, ocasionando a diminuição da produtividade, o aumento do cansaço e o estresse.

Normalmente, os colaboradores do ramo moveleiro realizam suas tarefas em locais inadequados, ficando assim expostos a diversos fatores, tais como: elevados níveis de ruídos, vibrações, iluminação inadequada, clima e produtos químicos. Para Dul e Weerdmeester, (2004), destaca-se que esses fatores são de risco e que podem prejudicar a saúde, conforto e segurança dos colaboradores. Esses fatores são estudados pela ergonomia a fim de proporcionar qualidade de vida para as pessoas em seu ambiente de trabalho.

A ergonomia é uma palavra decorrente do grego, que significa: *ergon* = trabalho e *nomos* = (legislação, normas, regras). Sua definição é a ciência da configuração de trabalho adaptado ao homem (GRANDJEAN, 1998).

De acordo com Dul e Weerdmeester (2004), afirmam que a ergonomia é um estudo aplicado em maquinário, equipamentos, processo e suas atividades, tem como objetivo o aperfeiçoamento da segurança, bem-estar, conforto e eficiência no ambiente de trabalho.

Segundo Iida (2005), relata que a Ergonomia "é um estudo de adaptação do trabalho ao homem" onde sua maior prioridade é proporcionar o conforto, e a segurança do colaborador.

A Ergonomia está ligada ao conhecimento das interações entre o homem e o sistema, à aplicação desta teoria, conceitos, dados e métodos possui o intuito de melhorar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema (FBF SISTEMAS, 2000).

O estudo ergonômico pode ser utilizado em diversos campos tais como: hospitalar, indústrias, transporte, escolas/universidades, TI. Dentre esses lugares é possível que exista a intervenção ergonômica para aperfeiçoar consideravelmente a produtividades, conforto e segurança do trabalhador (GOMES, 2004).

Um dos fatores que a Ergonomia estuda é a iluminação. Ela deve ser adequada ao local da atividade, devendo estar dentro dos parâmetros exigidos pela norma, para assim evitar problemas de cansaço visual, ocorrência de erros, acidentes e diminuição produtividade. Iida (2005) destaca que a iluminação é fundamental para o trabalho, e que deve ser verificado os fatores de intensidade, contraste e deficiência do brilho.

A atividade de corte e costura é uma atividade que gera desgaste, devido ao seu grau de importância e precisão que a tarefa exige. Se a iluminação estiver inadequada pode haver interferência diretamente na qualidade do serviço prestado e também na saúde do trabalhador, devido à contínua utilização da musculatura da visão aproximada.

1.1 Iluminação no ambiente de trabalho

O ambiente de trabalho para atender a atividade/tarefa a ser executada, deve conter uma iluminação adequada, podendo ela ser de forma natural ou artificial. Para cada tipo de atividade, recomenda-se um nível específico de iluminação. A iluminação deverá ser uniformemente distribuída em seu local de trabalho, com a finalidade de evitar ofuscação, reflexos e contrastes exagerados.

Segundo a ABNT (2015), a iluminação natural, se dá através de raios solares. Ela possui uma variabilidade e qualidades mais agradáveis e admiradas que o ambiente composto pela iluminação artificial. Aberturas, em geral, proporcionam as pessoas um contato visual mais relaxado, gerando um conforto na mudança das distâncias focais. A presença da luz natural pode gerar uma sensação de bem-estar e um relacionamento com o ambiente maior no qual estamos inseridos.

A iluminação artificial tem a finalidade de auxiliar na execução de tarefas, através da iluminação do ambiente proporcionando assim, que as atividades possam ser realizadas a qualquer hora do dia, o que não seria possível se somente utilizarmos a luz natural (BRONDANI, 2006).

Para Iida, (2005), a clareza do ambiente está influenciada pela intensidade da luz, devido a diversos fatores que auxiliam nesses índices de reflexão que são: paredes, pisos, teto, móveis e maquinários.

Com a iluminação adequada, existirá o conforto visual, melhoramento na percepção e também facilitará o desempenho das atividades a ser exercida (SCARAZZATO, 1989).

1.2 Normas Regulamentadoras

As normas regulamentadoras (NRs) tem a finalidade de garantir a saúde e segurança de todos os trabalhadores, podendo ser utilizada em empresas pública ou privada. A CLT (Consolidações de Leis Trabalhistas) determina as especificações mínimas e máximas que o ambiente de trabalho deverá se adaptar.

As (NRs) são de observância imprescindível pelas empresas podendo a mesma ser públicas ou privadas, que possuam colaboradores regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Institui a importância, funções e competência da Delegacia Regional do Trabalho (PORTAL MTE, 2015).

A CLT surgiu pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1 de maio de 1943, ratificada pelo então presidente Getúlio Vargas, unificando toda legislação trabalhista existente no Brasil. Possui como principal objetivo a regulamentação de toda relação coletiva e individual nela assegurada atendendo as necessidades de proteção ao trabalhador (GUIA TRABALHISTA, 2015).

Como parâmetros para as análises deste artigo utilizamos algumas normas trabalhista, que devem ser seguidas pelo empregador e empregado a fim de garantir a saúde e segurança do trabalhador em seu ambiente de trabalho.

O capítulo V da CLT da seção VI art. 171 nos trás que o ambiente de trabalho deverá ter no mínimo 3 (três) metros de pé-direito, considerando a altura do piso ao teto. Em caso de redução deste mínimo, a empresa deverá atender as condições de iluminação e conforto térmico, compatibilizadas com a natureza do trabalho, contendo-se tal diminuição ao controle do órgão competente relacionado à segurança e medicina do trabalho conforme a Lei nº 6.514, de 22.12.1977) (PLANALTO, 2015).

A norma determina na seção VII do Art. 175, que todo e qualquer ambiente de trabalho, deverá haver iluminação, sendo ela na forma natural ou artificial, adequada à atividade que será executada, sendo ela de maneira uniforme, geral e disseminada, a fim de evitar ofuscação, reflexos incômodos, sombreamento e contrastes excessivos (PLANALTO, 2015).

Como complementação do que se refere a CLT, norma regulamentadora NR 17 Ergonomia, do item 17.1 tende a definir parâmetros aceitáveis de adequação das condições de trabalho, mantendo suas características psicológicas e fisiológicas dos trabalhadores, proporcionando ao máximo segurança, conforto e desempenho eficiente (PORTAL MTE, 2015).

Segundo o Portal MTE (2015), consta também na NR 17 da Portaria nº 3751 de 23 de novembro de 1990, aborda a iluminação do ambiente de trabalho da seguinte forma:

- a) 17.5.3 determina que todo ambiente de trabalho deverá existir iluminação apropriada sendo ela natural ou artificial, geral ou suplementar adequada a tarefa à ser executada;
- b) 17.5.3.3 refere-se aos níveis mínimos de iluminação deveram ser analisados nos locais de trabalho e que os valores de iluminâncias estão estabelecidos na NBR 5413, norma brasileira registrada no INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia Qualidade e Tecnologia);
- c) 17.5.3.4 define que as medições dos níveis de iluminação deveram ser realizadas no local de trabalho onde é executada a tarefa, e que para a medição é necessário utilizar-se do equipamento de luxímetro com fotocélula corrigida para a sensibilidade do olho humano e em função do ângulo de incidência;
- d) 17.5.3.5 trás que quando não puder ser definido o campo de trabalho previsto conforme o subitem 17.5.3.4 cita, deverá ser realizada em um plano horizontal a 0,75m (setenta e cinco centímetros) do piso.

No Brasil, existe uma norma específica para a iluminação de interiores que a norma Brasileira Regulamentadora NBR 5413/1992, ela define como sendo um "Limite de razão do fluxo luminoso recebido pela superfície em torno de um ponto considerado, para a área da superfície quando este tende à zero". A norma nos remete que a iluminação de interiores, é estipulada com níveis mínimo, médio e máximos. O grau de iluminância é estabelecido de acordo com a natureza da atividade. Os níveis de iluminação são representados em lux. É recomendado que a iluminância em qualquer posto de trabalho esteja acima de 70% da iluminancia média estipulada (ABNT, 2015).

O objetivo deste artigo foi analisar postos de trabalho da atividade de costura de uma indústria de estofados de cadeiras e poltronas e comparar os dados obtidos com a NBR5413/1992 utilizando como metodologia a NBR 5382/1985, verificando se o ambiente encontra-se em condições apropriada para a execução das tarefas.

2 Material e Métodos

2.1 Caracterização da empresa

A indústria em estudo está localiza-se no Oeste do Paraná, sua atividade é de estofaria de cadeiras e poltronas, atuando no mercado desde 19/11/1999. A empresa presta serviço exclusivo para uma fábrica de móveis localizada ao lado da mesma. Seu parque fabril é de 1750m². A empresa é considerada de pequeno porte, contando com um encarregado de produção, 5 costureiras, e 42 auxiliares de produção, totalizando 48 funcionários. A fábrica tem capacidade de estofar 7000 cadeiras e 1200 poltronas mês. O processo de produção é totalmente puxado, produzindo apenas o que já foi vendido.

O setor de costura de uma indústria de vestuário é similar ao setor de costura de uma indústria de estofado, devido a isso, utilizaram-se os parâmetros recomendados na NBR5413/1992 verificando os índices de luminância necessário para a atividade. A norma exige que os parâmetros sejam de 750-1000-1500 dependendo dos três fatores que deveram ser levados em consideração tais como: idade, taxa de refletância e velocidade de precisão.

A fábrica não possui janelas apenas eternites transparente para a entrada da iluminação natural. O local em estudo possui três portas grandes de aproximadamente 4*3 m (L*A), onde geralmente as mesmas ficam abertas para adentrar a iluminação natural. As lâmpadas estão posicionadas na forma horizontal paralelas aos colaboradores.

A fábrica é dividida por setores que se referem ao processo, tais como: chegada do produto, corte da espuma, corte do tecido, setor de costura, colocação da percinta, estoque do produto que está em processo e montagem da cadeira/poltrona estofaria conforme o layout da fábrica demonstrada na figura 1.

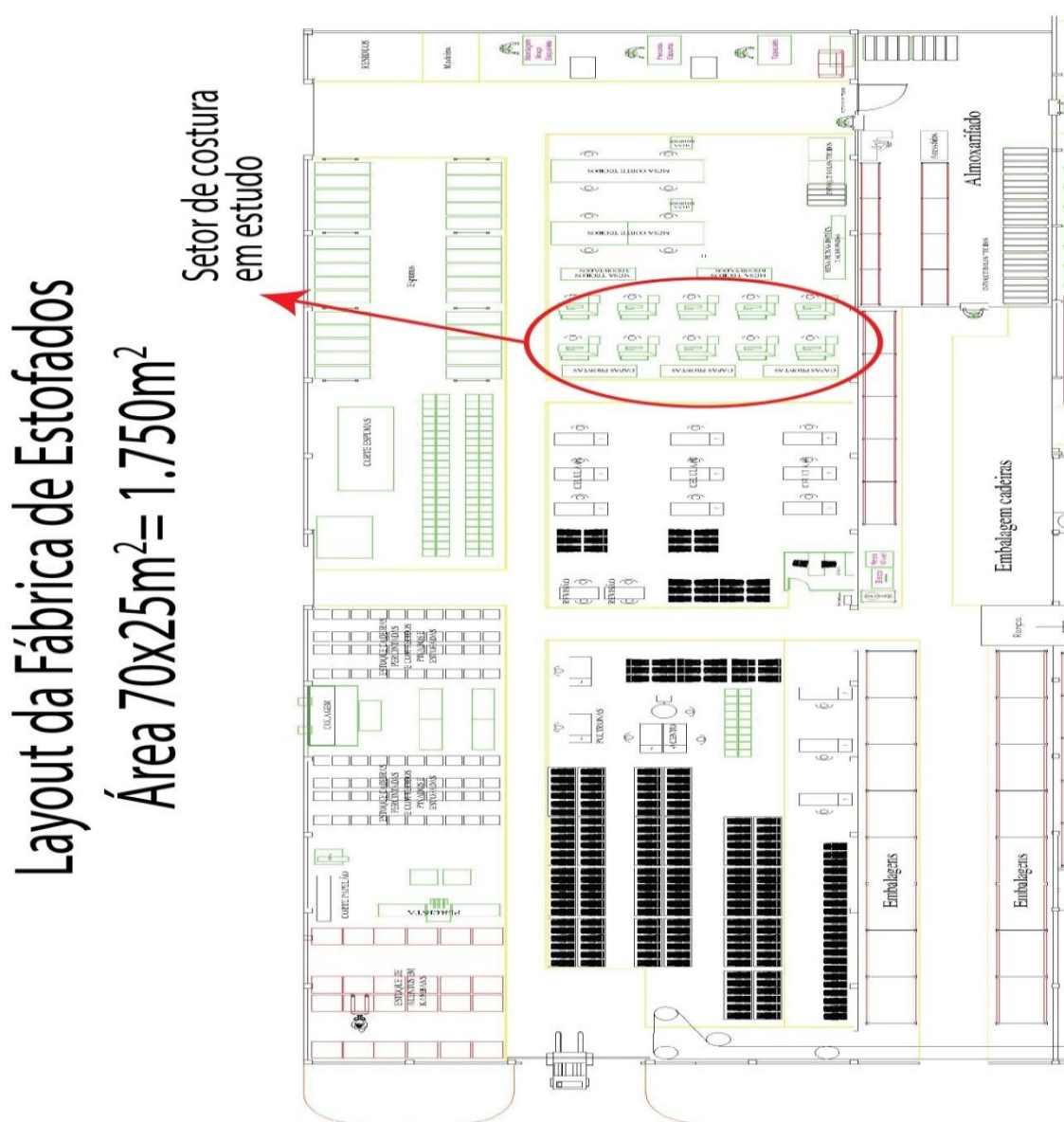


Figura 1 – Layout da Fábrica

2.2 Coleta dos dados

Realizou-se a medição em um dia chuvoso, no período da tarde. Iniciaram-se as medições por volta das 14h00 horas do dia 26/05/2015, no momento da coleta dos dados as três portas estavam totalmente fechadas, a iluminação no local utilizada era praticamente artificial. No momento da coleta dos dados as colaboradoras estavam utilizando uniforme na cor branca, e manuseando diferentes tipos e cores de tecidos.

Observou-se que todas as máquinas de costura continha um suporte com uma lâmpada de led próxima a agulha, com a finalidade de reforçar a iluminação ajudando na hora da costura, cada lâmpada possui uma potência de 3W

Com relação a lâmpadas utilizadas no ambiente de trabalho, verificou-se que as mesmas são do tipo fluorescente de modelo tubulares, da marca **Sylvania**, com potência de 40W cada. O suporte tem capacidade para 2 lâmpadas atingindo assim uma potência de 80W. É possível verificar na foto que as mesmas se encontram na forma horizontal ao colaborador. Para o setor de costura, está instalada 8 suportes, distribuídos em 2 fileiras, com distancia entre eles de 2,5m, porem não está alinhada conforme os postos de trabalho, os mesmos encontram-se à uma altura de aproximada de 2,80m.

Para atingir os objetivos propostos neste trabalho foram realizadas coleta de dados conforme a norma NBR 5413/1992 e a NBR 5382/1985. Para dar inicio ao estudo, foi observado o local de trabalho verificando o posicionamento de maquinário, lâmpadas e o ambiente como um todo. Em seguida utilizou-se a fórmula para medir a luminância, que conforme Pereira e Souza 2005 devem ser feita da seguinte maneira: "volume de luz incidente em um plano de área", seguindo a norma NBR 5413/1992 estabelecidas de acordo com a atividade e ramo de trabalho.

Existem três fatores a ser considerado na análise da iluminância conforme o quadro 1 descreve:

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

Fonte: ABNT (2015)

Quadro 1 – Fatores determinantes da iluminação adequada

A NBR 5413/1992 define como procedimento na da coleta dos dados:

- Observar cada distinção do campo de trabalho para determinar o seu peso (-1,0 ou +1);
- Realizar a somatória dos três valores achados, considerando o sinal;
- O valor da iluminância poderá ser inferior do grupo, quando o valor total for igual a -2 ou -3;
- Quando a soma da iluminância for +2 ou + 3 seu valor será superior;
- Nos demais caso a iluminância será média em (-1, "zero" e +1).

É necessário realizar uma análise crítica, para saber qual dos três valores de iluminância será o valor ideal para determinado posto de trabalho. O valor médio é utilizado quando a somatória das características da tarefa e do observador soma-se "zero".

O valor mais alto das três iluminância deverá ser utilizado quando a somatória das características da tarefa e do observador soma-se +1 observando suas atividades:

- a) A atividade se representa com índice de refletância e contrastes muito baixos;
- b) Quando os erros são de difícil correção;
- c) O trabalho a ser executado é classificado como crítico;
- d) Quando a produtividade e/ ou precisão são de suma importância;
- e) Quando a capacidade do observador está abaixo da média.

O menor valor das três iluminância poderá ser somatória das características da tarefa e do observador soma-se -1 observando suas atividades:

- a) Quando a refletância e contrastes são consideravelmente altos;
- b) Quando a velocidade e/ou precisão não são de suma importância;
- c) Quando a tarefa executada é ocasionalmente.

As condições que a NBR 5413/1992 determinar são:

- a) No item 4.1 que a iluminação deverá ser medida no campo de trabalho. Quando não for possível a definição, entende-se como tal o nível referente a um plano horizontal a 0,75 m do piso;
- b) 4.2 No caso de ser necessário aumentar a iluminância em determinado campo de trabalho, pode-se usar iluminação suplementar;
- c) 4.3 A iluminância no restante do ambiente não deve ser inferior a 1/10 da adotada para o campo de trabalho, mesmo que haja recomendação para valor menor;
- d) 4.4 Recomenda-se que a iluminância em qualquer ponto do campo de trabalho não seja inferior a 70% da iluminância média determinada segundo a NBR 5382/1985.

Para a análise utilizou-se o equipamento luxímetro da marca Instrutherm L200, configurado para medir até 2000 lux a 80 cm do piso conforme a NBR 5382/1985 cita, o mesmo foi ligado ainda com a fotocélula fechada, aguardando-se que a marcação apresentada no visor do equipamento chega-se a "zero" lux, em seguida retirou-se a capa protetora da fotocélula, aguardou 15 minutos para a estabilização do equipamento, e em seguida realizou-se a análise de iluminância nos postos de trabalho.

Para a análise de iluminação foram utilizados parâmetros específicos conforme a norma NBR 5382/1985 verificação suas aplicações. Para calcular a iluminação média do ambiente de trabalho, tornou-se necessário conhecer a área de estudo identificando sua metragem, que é de 12m de comprimento por 7m largura, totalizando uma área de 84m² com o pé direito de 6m, sendo a mesma retangular. Com essa informação foi possível identificar todos os pontos que a norma exige e realizar leituras nos lugares estipulados conforme a figura 2.

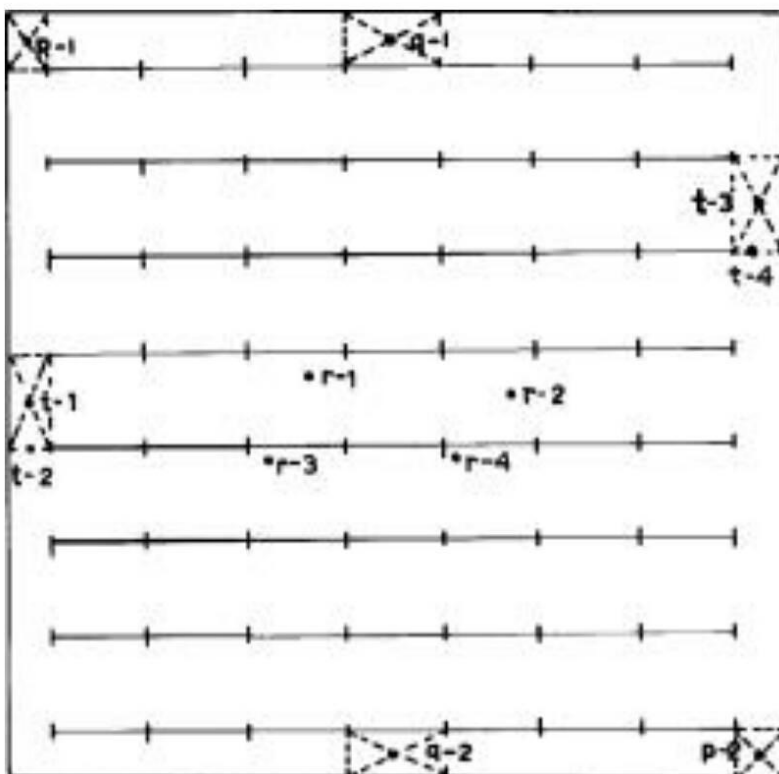


Figura 2 – Área regular com duas ou mais linhas contínuas de luminárias (5382/1995)

Para cálculo do (R da equação) foram coletados os dados nos quatros lugares de r1, r2, r3 e r4 e calculado a média aritmética. Na sequência, foram coletados nos 2 lugares estipulados p1 e p2 e realizado a média aritmética para achar o (P da equação). Por fim foram coletados os valores de Q e T obtendo-se a média aritmética. Em seguida aplicou-se a forma de iluminância média

$$\text{iluminância média: } \frac{R \cdot N(M - 1) + Q \cdot N + T(M - 1) + P}{M(N + 1)}$$

Onde:

N= ao número de luminárias por fila;

M= número de filas

3. Resultados e discursões

No quadro 2, trás as informações das colaboradoras referentes a cada posto de trabalho. Apesar de ter 10 posto de trabalho, no momento da coleta dos dados apenas 5 estavam operando.

Conforme a NBR 5413/1992 foram analisados os 3 fatores que devem ser levantados para a análise da iluminância. O primeiro fator é referente à idade das colaboradoras, pegamos como parâmetro o ponto mais crítico para ser analisado, que conforme o quadro 2 apresenta a idade de **54 anos**, na sequência verificou no quadro 1, que para a idade citada devemos considerar o valor de peso "zero".

POSTO DE TRABALHO	IDADE	ESCOLARIDADE	CARGA HORÁRIA	TRABALHA NA EMPRESA À:	COR DO TECIDO
1	43	2º grau completo	8:48 + horas extras	5 meses	Bege/claro
2	34	Fundamental incompleto	8:48 + horas extras	10 meses	Bege/Claro
3	40	2º grau completo	8:48 + horas extras	3 anos	Bege/ Claro
4	21	2º grau completo	8:48 + horas extras	2 anos	Cinza/ Claro
5	54	2º grau completo	8:48 + horas extras	5 anos	Preto

Fonte: Próprio autor (2015)

Quadro 2 – Informações sobre os colaboradores

O segundo fator para análise, é a velocidade de precisão da atividade, neste caso foi considerado pelo autor como sendo uma atividade de **importante**, com isso o peso a ser considerado será de "zero".

O terceiro item é a refletância do fundo da tarefa, como a atividade é a costura, pegamos o pior caso para ser analisado, pois as costureiras trabalham com diversas cores de tecidos sendo das mais claras as mais escuras. Com isso obtivemos o valor de **inferior a 30%** de refletância, sendo referente ao tecido de cor preta (conforme a figura 7), e com isso adicionamos à soma +1.

Realizando a somatória dos valores encontrados temos: $0 + 0 + 1 = 1$. Quando o somatório do valor for "-1, zero ou +1", consideramos o valor médio a ser seguido. Conforme a NBR 5413/1992 para o ramo de costura considera como valor médio **1000 lux**.

Na tabela 1, realizamos a comparação dos parâmetros exigidos pela norma NBR5413/1992 versus a medição pontual da atividade, verificando os índices de conformidade:

Tarefa	Posto de trabalho	Parâmetros de Iluminância referente à	Iluminação medida em cada posto de trabalho	Conforme (C)/ Não Conforme (NC)
Costura	1	1000	236	NC
Costura	2	1000	448	NC
Costura	3	1000	312	NC
Costura	4	1000	476	NC
Costura	5	1000	307	NC

Fonte: Próprio autor (2015)

Tabela 1– Comparação do setor de costura comparado com a norma NBR 5413/1992

Os dados observados na tabela 1, é possível verificar a variação de iluminação dos 5 postos de trabalho, apresenta níveis mínimos e máximos que são entre 236 e 476 lux. A média dos dados coletados do grupo homogêneo de exposição resultou em **355.8 lux** média pontual.

Com os dados coletados foi possível observar que apesar de todas as medições estarem abaixo do exigido pela norma, a variação entre elas não chegam ser de 1/10 conforme cita a NBR 5413/1992 referente ao item 4.3, porem nenhum dos postos de trabalho analisado está norma. Com base nesta análise é possível afirmar que o ambiente de trabalho está impróprio para as tarefas visuais realizadas. Seguindo a NBR 5382/1985 para encontrarmos os valores de iluminância média do ambiente de trabalho utilizamos a forma:

$$\text{iluminância média: } \frac{R \cdot N(M - 1) + Q \cdot N + T(M - 1) + P}{M(N + 1)}$$

Onde:

N= ao número de luminárias por fila;

M= número de filas.

Os valores encontrados de R, Q, T e P foram:

$\sum R = r_1 + r_2 + r_3 + r_4 = 1785$ obtendo o valor médio de 446.25 lux;

$\sum Q = q_1 + q_2 = 796$ obtendo o valor médio de 398 lux;

$\sum P = p_1 + p_2 = 508$ obtendo o valor médio de 254 lux;

$\sum T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 1281$ obtendo o valor médio de 320.25 lux.

No momento da coleta dos dados, foi observado que havia 4 suporte de luminárias por fila, sendo assim N=4. O valor M é representado pelo número de filas que o setor apresenta neste caso o valor de M=2.

Na sequencia utilizamos a forma com seus respectivos valores:

$$\text{iluminância média} = \frac{446,25 \times 4(2-1) + 398 \times 4 + 320,25(2-1) + 254}{2 \times (4+1)} = 395,125 \text{ lux}$$

Com o valor de iluminância média é possível confrontar com a NBR 5413/11924 referente ao item 4.4 onde a mesma recomenda-se que a iluminação em qualquer ponto do campo de trabalho não seja inferior a 70% da iluminância média determinada segundo a NBR 5382/1985.

Tarefa	Posto de trabalho	Iluminação coletada em cada posto de trabalho	Iluminação média conforme à NBR 5382/1985	% Referente à iluminação média
Costura	1	236	395,125	59,72%
Costura	2	448	395,125	+100%
Costura	3	312	395,125	78,96%
Costura	4	476	395,125	+100%
Costura	5	307	395,125	77,69%

Fonte: Próprio autor (2015)

Tabela 2– Comparação NBR 5382/1985 com a medição pontual

Na tabela 2, nos mostra o valor percentual comparado o valor de iluminação pontual/ iluminação média. Nela podemos observar que posto de trabalho 1, está com apenas 59% da iluminação referente abaixo do que indicado. No posto de trabalho 2 e 4 a iluminação pontual ficaram maior que a iluminação média. E nos demais postos 3 e 5 comparada a iluminação média foram superior a 70% conforme a NBR 5413/1992 no item 4.4 recomenda, porem os dados obtidos não apresentaram conformidade em nenhum dos postos pois o valor está muito abaixo do recomendado.

4. Conclusão

Com base normas regulamentadoras, é possível concluir que para se ter um ambiente de trabalho adequado e confortável que não cause prejuízo a saúde do colaborador é indispensável seguir alguns passos que auxiliaram no balanceamento apropriado das

luminárias fazendo com que as mesmas não cause ofuscamento, contraste inadequados. A iluminação do ambiente de trabalho deve ser coerente à atividade que irá ser executada, verificando em quais pontos a mesma se enquadra em mínimos, médio e máximo referente à atividade conforme a NBR 5413/1992. É possível concluir que a atividade de costura para este estudo de caso necessitava de uma iluminação de 1000 lux, porém nos 5 postos de trabalho nenhuma estava conforme. Como observado o ambiente, a coleta de dados foi realizada em um dia chuvoso, com as portas fechadas, não tendo acesso a janelas e apenas eternites transparente por onde passa a claridade, contando com todos esses fatores resultou no pior cenário encontrado, apresentando uma iluminação média de 395,125 lux, este valor foi comparado com a iluminação pontual, e verificado no posto de trabalho 1, que o valor percentual foi inferior à 70% , não atendendo assim as especificações da norma. Nos demais posto à iluminação pontual foi acima de 70%, porém mesmo assim não está conforme a norma.

Como sugestão de melhoria propõe-se que seja realizada a adequação dos postos de trabalho, através do balanceamento adequado das quantidades de luminárias e posicionamento correto das mesmas, para suprir o setor em estudo. E que após essa mudança seja feito novamente todas as mediações necessárias, até que o ambiente esteja com a iluminação uniformemente distribuída evitando ofuscamento no colaborador proporcionando assim melhoria e qualidade de vida, diminuindo consideravelmente a fadiga, estresse, dores de cabeça náuseas e mais fatores que possam ocorrer pela iluminação inadequada.

Referências

- ABIMÓVEL.** *Indústrias moveleiras*. Disponível em: <http://www.abimovel.com/>. Acesso em: 26 maio 2015.
- ASSOCIOÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT.** *Definição da ABNT*. Disponível em: <http://www.abnt.org.br>. Acesso 28 maio 2015.
- ASSOCIOÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT.** *Iluminação natural – Parte 1: Conceitos básicos e definições*. Disponível em: <http://www.abnt.org.br>. Acesso 09 Agosto 2015.
- ASSOCIOÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT.** *NBR 5413/1992 Iluminação de interiores*. Disponível em: <http://www.abnt.org.br>. Acesso em: 09 Agosto 2015.
- ASSOCIOÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT.** *Verificação de iluminação de interiores: NBR 5382/1985*. Disponível em: <http://www.abnt.org.br>. Acesso em: 01 Agosto 2015.
- DUL, J; WEERDMEESTER, B.** *Ergonomia Prática. Tradução de Itiro lida*. 2 ed. São Paulo. Edgard Blucher, 2004.
- FBF SISTEMAS.** *O que é ergonomia*. Disponível em: <http://www.ergonomianotrabalho.com.br/ergonomia.html>>. Acesso em: 08 Maio 2015.
- 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.
- GOMES, I. R. C.** *O que é a ergonomia*. Disponível em: <http://www.ivogomes.com/blog/o-que-e-a-ergonomia/>>. Acesso em: 08 Maio 2015.
- GRANDJEAN, E.** *Manual de Ergonomia: Adaptando o trabalho ao homem*. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.
- GUIA TRABALHISTA.** *CLT Consolidações de Leis Trabalhistas*. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/tematicas/clt.htm>. Acesso em: 10 Agosto 2015.
- IIDA, I.** *Ergonomia: projeto e produção*. 2.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.
- PEREIRA, F.O.R.; SOUZA, M.B.** *Iluminação. Laboratório de Conforto Ambiental, 2011*. Departamento de Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Santa Catarina. Curso de Pós-Graduação de Arquitetura e Urbanismo, Curso de Pós-Graduação em Construção Civil. Disponível em: <http://anexosg/140.pdf>>. Acesso em 08 Maio 2015.

PLANALTO, 2015. *Consolidações de Leis do Trabalho CLT.* Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm. Acesso em: 21 Maio 2015..

PORTAL MTE. Norma Regulamentadora NR 17 Ergonomia da portaria nº 3751 de 23 de novembro de 1990. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf> Acesso em: 21 Maio 2015.

RONDANI, S.A. *A percepção da luz artificial no interior de ambientes edificados.* Florianópolis: UFSC, 2006. 152f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

SCARAZZATTO, P.S. *Avaliação Térmica e Iluminação.* In: Seminário Avaliação Pós-Uso, 1989, São Paulo. Seminário Avaliação Pós-Uso. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 1989. v. único. Pós-Uso: Considerações sobre Conforto.

WISNER, A. *Por dentro do trabalho: ergonomia: método & trabalho.* Tradução de Flora Maria Gomide Vézzi. São Paulo: FTD: Oboré, 1987.