

Avaliação ergonômica: Um estudo de caso em uma secretaria de uma IES

Paula Donaduzzi Rigo (UFSM) pauladonaduzzi@gmail.com
Marcos Lucas de Oliveira (UFSM) eng.marcos.lucas@gmail.com
Eliane Garlet (UFSM) eligarlet@gmail.com
Janis Elisa Ruppenthal (UFSM) janis.rs.br@gmail.com

Resumo:

O presente artigo demonstra uma avaliação ergonômica de uma secretária em uma Instituição de Ensino Superior (IES). Nesse trabalho, foram analisadas bibliografias existentes, metodologias, referências, visitas *in loco* e observações relativas aos principais critérios para análise ergonômica do posto de trabalho. Como procedimento metodológico utilizou-se de questionários, afim de mapear três fatores: (i) fatores fisiológicos e da organização; (ii) fator ruído e; (iii) fator iluminação. Em seguida, comparou-se as sensações e opiniões com os níveis de iluminação e ruídos medidos com os equipamentos luxímetro e decibelímetro respectivamente. Os resultados no estudo evidenciaram que o sistema de iluminação se apresenta cinco vezes abaixo do recomendado pela norma e que o nível de ruído está acima do recomendado. Além disso, as condições posturais de trabalho apresentaram-se insatisfatórias.

Palavras chave: Ergonomia. Posto de trabalho. Iluminação. Ruído.

Ergonomic assessment: A case study in a department of IES

Abstract

This article demonstrates an ergonomic evaluation of a desk in a Higher Education Institution (IES). In this work, existing bibliographies were analyzed, methodologies, references, site visits and observations relating to the criteria for ergonomic analysis of the workplace. As methodological procedure was used questionnaires in order to map three factors: (i) the physiological and organizational factors; (ii) noise factor and; (iii) lighting factor. Then compared the feelings and opinions with lighting levels and noise measured with luxímeter and decibelímeter equipment respectively, and also recommended by the standards. The results of the study showed that the lighting system is presented five times lower than recommended by the standard and the noise level is above the recommended. In addition, postural working conditions had become unsatisfactory.

Key-words: Ergonomics. working station. Lighting. Noise.

1. Introdução

Em muitos ambientes de trabalho existem fatores que podem ocasionar riscos ocupacionais. No entender de Vasconcelos et al. (2015), esses riscos são decorrentes das más condições

ambientais do trabalho que envolvem dificuldades associados ao ruído, iluminação, temperatura, esforço físico, entre outros. À vista deste cenário, a ergonomia vem para promover uma abordagem holística, onde a análise leva em consideração os fatores sociais, organizacionais, cognitivos, físicos e ambientais (PINHEIRO, CRIVELARO, 2014). Dentre esses aspectos, o ruído e a iluminação merecem destaque como grandes fontes de fadiga.

O estudo de iluminação em ambientes de trabalho oclusos, isso é, fechados, é de suma importância para avaliar o bem-estar dos usuários. Esses estudos tem a finalidade de propiciar adequações ao ambiente com foco nas atividades inerentes a ela, como a leitura/produção de materiais, sem implicar em esforço da atividade visual. Kroemer (2005) afirma que os processos essenciais da visão são uma extensão das funções nervosas do cérebro, sendo que o olho é meramente um órgão receptor de raios de luz e que o sistema visual completo controla cerca de 90% de todas as nossas atividades da vida diária.

Por isso, levando em consideração as inúmeras funções nervosas que estão sob estresse, durante o ato de ver, não é surpresa que os olhos são uma fonte importante de fadiga (KROEMER, 2005). E diante disso, é necessário observar que o correto planejamento da iluminação e das cores contribui para aumentar a satisfação no trabalho e melhorar a produtividade, o que garante redução de fadiga e consequentemente de acidentes trabalhistas (IIDA, 2005).

Juntamente com a análise da iluminação, outro importante fator de risco ocupacional é o ruído. Na concepção de Pommerehn et al. (2016) o ruído é definido como som com intensidade que pode causar doenças ou problemas de comunicação. E para Corrêa e Boletti (2015) o ruído, por ser um fator ambiental que causa incômodo em muitos trabalhadores, e pode ser tanto externo ao ambiente de trabalho quanto interno, é importante, primeiramente, tentar planejar uma condição de trabalho sem ruído, e após não conseguir, tentar reduzir a fonte e utilizar equipamentos de proteção.

Isto posto, o referido trabalho avalia as condições reais de três fatores: (i) fatores fisiológicos e da organização; (ii) fator ruído, e; (iii) fator iluminação, em uma secretaria de uma IES, com o intuito de verificar se as condições ergonômicas dispostas no referido local conferem um conforto adequado ao colaborador conforme as normativas e sobre a opinião dos trabalhadores do local.

2. Ergonomia e o posto de trabalho

A palavra “Ergonomia” vem de duas palavras Gregas: “ergon” que significa trabalho e “nomos” que significa leis. Assim sendo, a Agência Internacional de Ergonomia (IEA) A Ergonomia é definida como uma disciplina que aborda as interações entre seres humanos e demais elementos presentes em um sistema. Sendo uma profissão que aplica teoria, princípios e métodos de modo a projetar um melhor ambiente, proporcionando bem estar ao ser humano e de um melhor desempenho do sistema produtivo como um todo (IEA, 2016).

Iida (2005) define a ergonomia como sendo o estudo da adaptação do trabalho ao homem. Onde é importante salientar a abrangência deste estudo, que envolve máquinas e equipamentos para transformação de materiais, mas também, todo o ambiente que está relacionado ao homem e seu trabalho. Além do ambiente físico, a ergonomia está envolvida nas questões organizacionais da forma como o trabalho está sendo analisado e monitorado para alcançar os objetivos almejados.

A mesma autora, destaca que o estudo da ergonomia engloba também a biomecânica ocupacional, que é uma parte da biomecânica geral que se ocupa dos movimentos corporais e forças relacionadas ao trabalho. Assim, preocupa-se com as interações físicas do trabalhador, com o seu posto de trabalho, máquinas, ferramentas e materiais, visando reduzir os riscos de

distúrbios musculoesqueléticos, ou seja, analisa basicamente a questão das posturas corporais no trabalho, a aplicação de forças, bem como suas consequências (IIDA, 2005).

Para ter uma visão ergonômica do posto de trabalho, primeiramente deve-se entender o que é considerado posto de trabalho. O autor Iida (2005), define posto de trabalho como sendo a configuração física do sistema homem-máquina-ambiente. Então, o estudo deste quesito pela ergonomia é de extrema importância, em virtude que nas organizações os funcionários estão sujeitos a riscos ergonômicos nas atividades que exercem, como por exemplo, trabalho físico pesado, posturas incorretas, repetitividade de movimentos, ritmo excessivo e etc. Em vista disso, a ergonomia aborda pontos específicos para identificar os riscos nos postos de trabalho, como é o caso dos estudos epidemiológico.

2.1 Estudo de iluminância e sua importância para a ergonomia

Uma das características importantes do ambiente sob estudo é a quantidade de luminosidade disponível para o exercício das atividades pertinentes a ele. O iluminância é uma grandeza expressa em lux (lx) que determina o fluxo luminoso de uma fonte de luz que incide sobre uma superfície situada a certa distância desta fonte. (QUEIROZ, 2010). Em termos práticos, trata-se da quantidade de luz dentro de um ambiente, podendo ser medida com o auxílio de um fotômetro calibrado em lux, denominado luxímetro. A luz por sua vez, corresponde a um atributo indispensável e comum a todas as percepções e sensações que são peculiares ao sistema visual. Verificando que a luz é normalmente, mas não necessariamente, produzida pela ação de um estímulo luminoso sobre o sistema visual (ABNT – ILUMINAÇÃO TERMINOLOGIA, 1990).

A zona visível do espectro eletromagnético é ínfima quando comparada com a sua amplitude. No espectro de radiações eletromagnéticas, as radiações visíveis ao olho humano (luz), é uma pequena parte, tal como está demonstrado na Figura 1 (BARTOLOMEU, 2003).

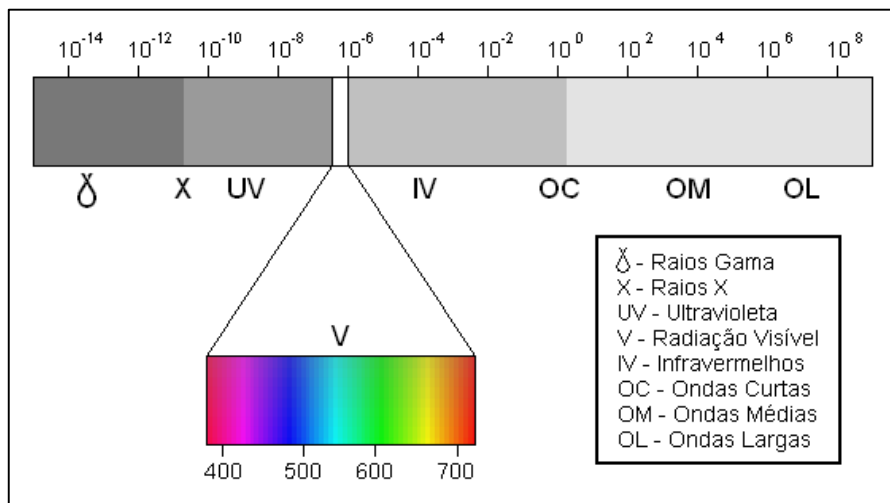


Figura 1 – Espectro Eletromagnético. Fonte: Bartolomeu (2003, pg.05)

De acordo com a NBR ISO/CIE 8995-1, a iluminância estabelece o limite da razão do fluxo luminoso recebido pela superfície em torno de um ponto considerado, para a área da superfície quando esta tende para a zero. E sua medição deve ocorrer no campo de trabalho, ressaltando que a mesma no restante do ambiente não deve ser inferior a um décimo da adotada para o campo, mesmo que haja recomendações para valor menor.

Em um local de trabalho onde há uma iluminação inadequada (com sombras ou ofuscamentos) é exigido um esforço maior da visão do indivíduo. Os efeitos imediatos que

poderão ocorrer dessa agressão à visão são a fadiga visual e as cefaleias (dores de cabeça). Se o indivíduo permanecer nesse ambiente desfavorável, com o passar dos anos, a prática do trabalho irá ocasionar a diminuição da sua capacidade visual (QUEIROZ, 2010).

2.2 Estudo do ruído

Os níveis de ruído vêm sendo estudados e medidos devido ao fato de que o excesso de barulho pode causar danos irreversíveis ao aparelho auditivo além de outros danos que envolvem a própria saúde mental do profissional envolvido (BRAGA, 2015).

Segundo a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (2006), os níveis de ruído continuam a ser um grande problema dentro de muitos setores, seja agricultura, indústria de alimentos e de bebidas, engenharia, transformação da madeira, construção, fundição ou do entretenimento, excedendo os níveis aceitáveis podendo gerar problemas aos trabalhadores expostos nesses setores.

Os ruídos podem ser classificados em ruídos de curta-duração (1 ou 2 minutos), que diminui o rendimento do trabalhador ou de longa duração (algumas horas), que na faixa de 70 a 90dB não proporcionam mudanças significativas, porém, os problemas começam a surgir, ou seja o desempenho do trabalhador passa a diminuir, provocando um maior número de erros, quando a faixa for maior que 90dB (IIDA, 2005).

Para analisarmos o ambiente de trabalho é necessário utilizar-se da norma regulamentadora - NR 17 - que trata de ergonomia, dessa forma, no item 17.5.2 é comentado sobre ruído, porém a referida norma direciona para a NBR 10151, a qual trata como calcular e os níveis aceitáveis de ruído para cada ambiente.

3. Metodologia

A abordagem metodológica que determina a pesquisa consiste em um estudo de caso. Essa abordagem permite utilizar múltiplas fontes de dados em sua construção. Em referência ao objetivo, é caracterizado como uma pesquisa exploratória, porque estima uma familiaridade com a problemática visando deixá-la palatável. Foi utilizado também, a técnica de documentação direta, que constitui de um levantamento de dados no próprio local onde os fenômenos ocorreram (MARCONI E LAKATOS, 2007; MIGUEL, 2010). Sendo assim, foram analisadas bibliografias existentes, metodologias, referências e observações relativas aos principais critérios para análise ergonômica do posto de trabalho.

Neste estudo foram analisados três fatores: (i) os fatores fisiológicos e da organização, no qual é considerado temperatura do ambiente, dores no corpo, estresse e pausas na jornada de trabalho; (ii) fator ruído e; (iii) fator iluminação. Para a coleta de dados do primeiro fator foi criado um formulário utilizando a plataforma *Google Docs*. Esse formulário eletrônico foi aplicado diretamente aos funcionários que trabalham no posto de trabalho analisado. Porém, apenas duas pessoas trabalham ativamente nesse local, com isso, para ampliação da pesquisa, e considerando o fato de que muitos professores utilizam a secretaria para breves trabalhos, esse questionário também foi respondido pelos demais funcionários que utilizam o local.

Para os outros dois fatores, realizou-se visitas *in loco* ao local de estudo para coleta e análise dos dados. Para tanto, utilizou-se do luxímetro para ponderar o fator iluminação e o decibelímetro para o fator ruído. Os valores encontrados para o ruído foram defrontados com o descrito na norma. Sendo assim, para o ambiente de trabalho em estudo, ou seja, a secretaria, o nível de ruído aceitável para efeito de conforto necessita ser de até 65 dB (A) e a curva de avaliação de ruído (NC) de valor não deve ser superior a 60 dB. Em seguida, comparou-se as sensações e opiniões com os níveis de iluminação medidos e com os recomendados pela norma.

4. Resultados

4.1 Fatores fisiológicos e fatores antropométricos

A jornada de trabalho do cargo em estudo é de oito horas diárias (manhã das 8 às 12h e tarde das 13:30 às 17:30). O responsável pelo cargo realiza seu trabalho no posto (Figura 2).



Figura 2 - Posto de trabalho

A sala de trabalho apresenta aproximadamente 12 m², e predominam-se duas pessoas durante toda a jornada de trabalho. A cadeira, exportada na Figura 2, possui as medidas apresentadas na Figura 3.

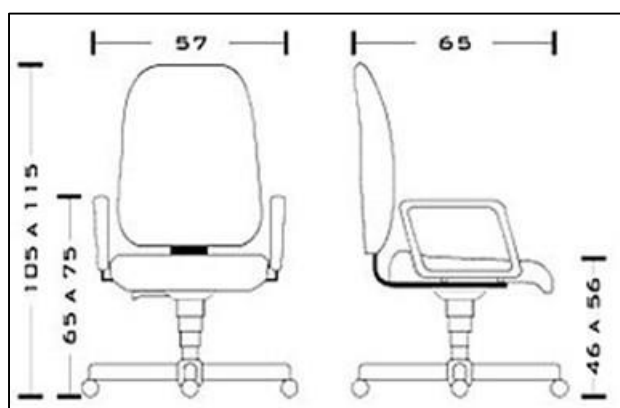


Figura 3 - Medidas da cadeira em centímetros

O uso do questionário auxiliou na investigação dos aspectos cognitivos e comportamentais do trabalho. A primeira questão buscou entender qual a percepção dos respondentes quanto a temperatura. As repostas podem ser melhores analisadas no Gráfico 1.

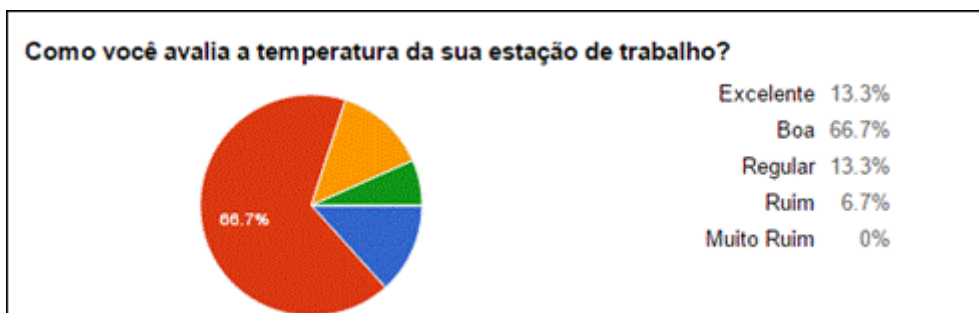


Figura 4 – Temperatura

Para analisar melhor essa questão, é relevante o fato de que hoje existe apenas um aparelho de

ar condicionado no local. De acordo com a Figura 4, mais de 50% dos entrevistados afirmam que a temperatura da estação de trabalho é “Boa”, o que significa que essa questão ergonômica não exige uma ação corretiva imediata.

A entrevista buscou identificar alguns fatores físicos, como mostrado na Figura 5, o qual apresenta os resultados da questão sobre a frequência de estresse que o trabalho proporciona.

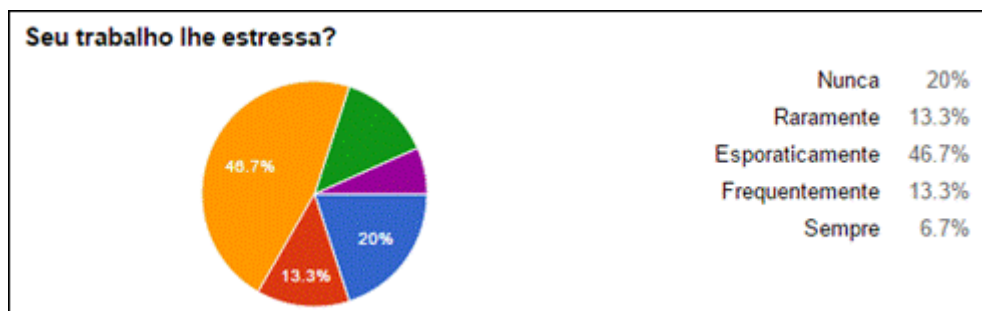


Figura 5 - Frequência de estresse no trabalho

Através da análise (Figura 5), 46,7% dos respondentes afirmam sentir estresse no seu trabalho esporadicamente. Com isso, essa questão não apresenta nível imediato de uma profunda análise ergonômica.

Para compreender melhor se há fadiga mental do trabalho na secretaria do curso de engenharia de produção, foi questionado se o entrevistado possuía pausas em sua jornada de trabalho, como mostra a Figura 6.

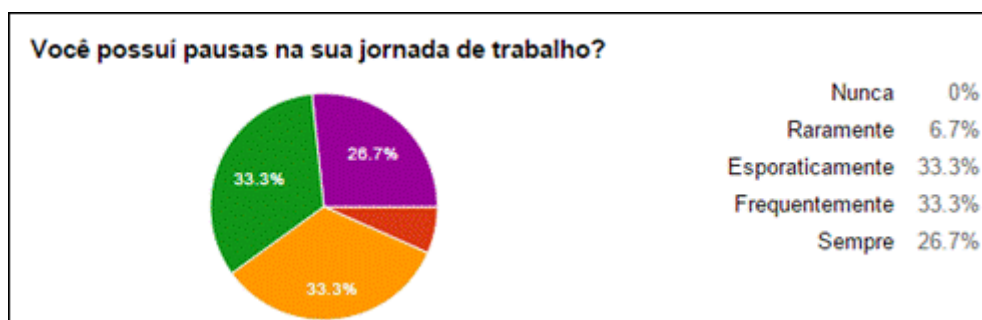


Figura 6 - Pausas na jornada de trabalho

Os entrevistados responderam que em média possuem pausas esporadicamente e frequentemente. Com isso, a fadiga mental não será um problema estudado. Porém, não são apenas as pausas que contribuem para uma não fadiga mental, mas também o nível de iluminação no local.

Esse fator também foi analisado no questionário aplicado aos envolvidos na secretaria, dessa forma, a segunda questão buscou identificar a existência de dores no corpo dos entrevistados e a frequência dessas dores, como exposto na Figura 7.



Figura 7 - Frequência de dores no corpo

Em relação a análise (Figura 7), é possível identificar que mais de 50% dos entrevistados afirmam sentir dores esporadicamente durante as suas atividades. Portanto, é possível identificar que pode ser necessário uma análise ergonômica mais profunda, afim de que essas dores não evoluam para uma possível lesão por esforços repetitivos.

Sequencialmente, os entrevistados responderam quais as partes do corpo que mais costumaram sentir dores (Figura 8).

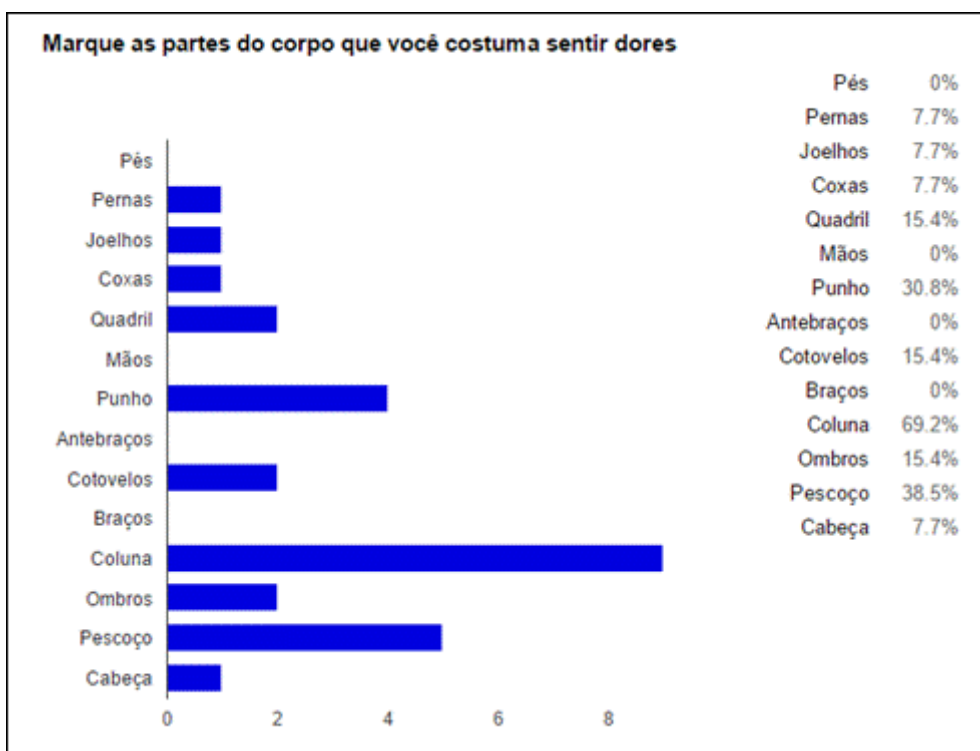


Figura 8 - Dores nas partes do corpo

Essa questão elencou 14 partes do corpo que os entrevistados poderiam sentir alguma dor durante o expediente. A coluna apresentou a mais alta porcentagem de reclamação de dores, de 69,2% dentre as 14 partes do corpo, e punho e pescoço também são bastante recorrentes. Essa questão apresenta um indicativo de necessidade de estudo ergonômico sobre o acento e sobre posição do entrevistado no posto de trabalho.

4.2 Medição da iluminação e ruído

Nessa seção, ocorre a análise de uma questão aplicada no questionário sobre iluminação e também a medição desse fator através de um Luxímetro. A Figura 9 aponta as respostas dos entrevistados quanto as percepções de iluminação do ambiente em estudo.



Figura 9 - Luminosidade da estação de trabalho

A opinião dos entrevistados afirma que 50% acha que a iluminação é boa, porém 21,4% a consideram regular. Destarte, foi realizado o estudo do nível e iluminância do local. Foram realizadas 10 medições com o Luxímetro na manhã e outras 10 medições a tarde. Os dados estão expostos na Tabela 1.

Dados de luminescência (lux) manhã	Dados de luminescência (lux) tarde
100,0	92,9
104,0	92,5
102,0	90,5
98,5	90,8
98,3	89,3
97,8	88,1
98,0	88,1
102,4	90,3
100,0	87,3
98,7	88,9
99,97	89,53

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 1 – Dados de luminescência do local

Foram coletadas 10 medições durante a manhã e outras 10 medidas durante a tarde. No período de coleta, o luxímetro ficou paralisado próximo ao local de trabalho de um trabalhador, para captar o nível de iluminância no campo de visão e de trabalho. Foram constados baixos níveis de iluminância. De acordo com a NBR ISO/CIE 8995-1, para escritórios, a média ideia é de 500 Lux, e comparado ao local de estudo, este se apresenta com nível cinco vezes inferior ao desejado.

Ao comparar esses dados com a pesquisa aplicada, nota-se que a opinião do trabalhador não condiz com a situação observada. Isso ocorre porque o trabalho é realizado com o uso de computadores, que emitem uma iluminância de seus monitores, omitindo o baixo nível de iluminância.

Outro importante fator ergonômico que interfere na saúde do trabalhador é o ruído. Através do questionário, foi perguntado se a estação de trabalho é exposta ao ruído (Figura 10).

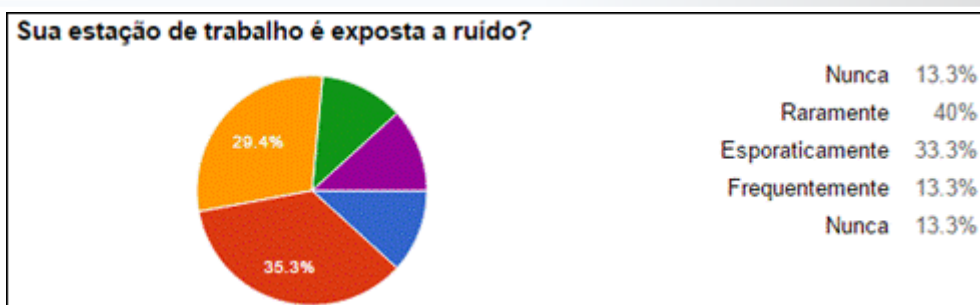


Figura 10 - Ruído na estação de trabalho

De acordo com a Figura 10, a opinião dos entrevistados sobre a exposição do ruído quanto a sua atividade laboral foi declarada como raramente exposto ao ruído. No entanto, através do decibelímetro foram coletadas 20 medições dentro o turno matutino e vespertino (Tabela 2).

Dados de luminância (lux) manhã	Dados de luminância (lux) tarde
70,5 db	69 db
69,1 db	58,8 db
67,5 db	57,2 db
78,6 db	58,3 db
81,2 db	78,9 db
80,0 db	71,7 db
75, 6 db	68,7 db
75,6 db	62,6 db
76,2 db	61,2 db
70,0 db	63,4 db

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 2 - Decibéis medidos na estação de trabalho

No período de coleta dos dados, o decibelímetro digital ficou paralisado no centro da sala estudada. Os níveis de decibéis dos dias da coleta se mostraram altos comparados ao ideal apresentado pela NBR 10151, de 60db. Nesse sentido, o motivo de um alto nível de decibéis no local de trabalho se deve, principalmente, ao forte ruído vindo do ar condicionado.

5. Conclusão

A aplicação do estudo na secretaria do curso de graduação em Engenharia de Produção demonstrou que há necessidade de melhorias quanto as questões ergonomicas do trabalho. Por meio de uma pesquisa aplicada, foi possível identificar a visão do trabalhador sobre as condições ergonômicas do seu posto de trabalho, apontando que muitos sentem dores frequentes na coluna, punho e pescoço. A presença dessas dores é condizente com o trabalho realizado pelo trabalhador, que realiza tarefas no computador e telefone, fazendo com que fique na posição sentada durante todo o expediente.

O estudo, verificu-se que a luminescência da área de trabalho está cinco vezes mais baixa que o ideal apresentado pela norma. Para solucionar essa problematica, sugere-se um novo porjeto lumico, isto é, a troca dos suportes das lâmpadas existentes e a potência das mesmas. Salientando-se que no projeto, deve-se levar em consideração o alto pé direito da sala. Posto

isto, para o fator ruído há desconformidades quanto ao nível e tempo de exposição desse ao colaborador, portanto, apresenta-se de forma insatisfatória. As medidas realizadas revelam que o alto ruído é advindo do ar condicionado, então, para solucionar este problema deve-se fazer uma manutenção ou troca do equipamento.

O estudo realizado na sala apresentou resultados relevantes e as mudanças propostas irão promover mais saúde e bem estar dos trabalhadores do local. Sugere-se para futuros estudos, uma análise mais profunda quanto as medidas antropométricas de todos os colaboradores do local, afim de adequar o local de trabalho e evitar lesões possíveis lesões.

Referências

AGÊNCIA EUROPÉIA PARA A SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO. O ruído em números. Disponível em: < <https://osha.europa.eu/pt/tools-and-publications/publications/factsheets/67> >. Acesso em 27 de setembro de 2016.

BARTOLOMEU, Manuel Mariano Figueiredo. Iluminação no Local de Trabalho, Instituto Superior de Línguas e Administração- ISLA, Santarém, 2003.

CORREA V. M.; BOLETI, R. R. *Ergonomia: fundamentos e aplicações*. Porto Alegre: Bookman, 2015.

IEA – International Ergonomics Association. What is Ergonomics?. Disponível em: < <http://www.iea.cc/whats/index.html> >. Acesso em: 27 de setembro de 2016.

IIDA, Itiro. *Ergonomia: projeto e produção*. 2ª edição, São Paulo, Ed. Blucher, 2005.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E.. *Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. 5ª edição, Porto Alegre: Bookman, 2005.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M., *Fundamentos de Metodologia Científica*, 6ª edição, São Paulo: Editora Atlas, 2007.

MIGUEL, C. P.A. *Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção*. Rio de Janeiro. 1º Ed. Editora Elsevier 2010.

NORMA BRASILEIRA REGULAMENTADORA - NBR 10151. Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade. Rio de Janeiro, 2000.

NORMA BRASILEIRA REGULAMENTADORA - NBR ISO/CIE 8995-1. Iluminância de Ambientes de Trabalho Parte 1 - interior. Rio de Janeiro, 2013.

NORMA REGULAMENTADORA. NR 17. Ergonomia. Atualização 2007. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf>.

PINHEIRO, A. C. F. B.; CRIVELARO, M. *Conforto ambiental: iluminação, cores, ergonomia, paisagismo e critérios para projetos*. São Paulo: Érica, 2014

POMMEREHN, J.; SANTOS FILHA, V. A. V.; MIOLO, S. B.; FEDOSSE, E. O ruído e a qualidade de vida na perspectiva de trabalhadores de postos de combustíveis. *Revista CEFAC*, v. 18, n. 2, 2016.

QUEIROZ, Marluce. A.; PAGIOLA, Rodrigo G.; FERREIRA, Wellington L.; PEREIRA, Paula C. A.; OLIVEIRA, Graciela S. J. F. Estudo de Caso: Impactos da Iluminação em área de internação hospitalar, 2010.

VASCONCELOS, F. M.; MAIA, L. R.; ALMEIDA NETO, J. A.; RODRIGUES, L. B. Riscos no ambiente de trabalho do setor de panificação: um estudo de caso em duas industrias de biscoitos. *Revista Gestão & Produção*, São Carlos, v. 22, n. 3, p. 565-589, 2015.