

TEMA V - ERGONOMIA E SEGURANÇA DO TRABALHO		Total: 16 trabalhos
V-025	Uma breve análise ergonômica em uma biblioteca universitária de Campos dos Goytacazes-RJ <i>Getúlio da Silva Abreu</i>	
V-024	Elaboração de uma cartilha do programa 5S para melhorar a Gestão de Segurança do Trabalho na Construção Civil <i>Mariany Brito Luciano</i> <i>Getúlio da Silva Abreu</i> <i>Augusto Gonçalves Ribeiro</i>	
V-023	Análise de Conforto Lumínico em uma Empresa de Fabricação de Esquadrias <i>Verônica Maurer Tabim</i> <i>Ana Caroline Rodrigues Vargas</i> <i>Alejandro Martins Rodriguez</i>	
V-020	Sistema automatizado de segurança aplicado às escavadeiras para trabalho na construção civil <i>Amanda do Carmo Silva</i> <i>Luiz Claudio Fernandes Junior</i> <i>Gabriel Santos Silva</i> <i>Sérgio Luiz Fernandes</i> <i>Luiz Gustavo Cardoso Maria</i>	
V-019	Competitividade empresarial com foco na segurança do trabalho <i>Juliana do Espirito Santo Silva</i>	
V-017	MASP Aplicado em Projetos de Segurança de um Órgão Público <i>André Maurício Likes Krepcki</i> <i>Marcelo Guelbert</i>	
V-016	Análise ergonômica do posto de trabalho em uma gráfica de caráter familiar <i>João Pedro Smedo</i> <i>Beatriz Mendanha Reis</i> <i>Leticia Fernanda de Lima Fernandes</i> <i>Yã Grossi Andrade</i>	
V-015	Análise Biomecânica e método NIOSH aplicados em uma panificadora de Governador Valadares - MG <i>Acleirdes Júnior Assunção de Souza</i> <i>Georgia Sathler Fraga Ker Reder</i> <i>Laysa Rachid Gomes</i> <i>Lenicy Maciel Lima</i> <i>Carlos Antonio Gonçalves Rosado</i>	
V-014	Tecnologia Assistiva: Criação de Bengala com Sensor Ultrassônico para Deficientes Visuais <i>Larissa Aparecida Nascimento Oliveira</i> <i>Marcella Ramos de Souza</i> <i>Mauro Lúcio Pereira Medina Filho</i> <i>Rafael Santos de Castro</i> <i>Sanderson Rocha de Abreu</i>	
V-012	Ferramentas de Análise Ergonômica do Trabalho Apresentação e Aplicabilidade <i>Samanta de Lima Alonso</i> <i>Renata Aparecida Dantas C. de Mesquita</i> <i>Katherine Abreu Miranda de Azevedo</i> <i>Monique Nogueira Saraiva</i> <i>Fernando Queiroz de Lira Alexandrino</i>	
V-009	Análise dos Resultados de Um Programa de Motivacional Aplicado a Mão de Obra Indireta <i>Luciano José Vieira Franco</i> <i>Jussara Fernandes Leite</i> <i>Carolina Lourete Moreira</i> <i>Suely de Moura Assis</i> <i>Nayara Maria Bento da Silva</i>	
V-008	Aplicação de metodologias da ergonomia física em indústria química em Juiz de Fora – MG <i>Leticia Barros Soares</i> <i>Jessica Ferreira Sarmento</i> <i>Isadora Piermatei de Souza</i> <i>Caroline Cruz Oliveira</i> <i>Marcelo Tadeu Domith</i>	
V-007	AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS ERGONÔMICOS E SUAS IMPLICAÇÕES NA CONSTRUÇÃO CIVIL <i>Layla Souza Scher</i>	

	<p><i>Mirella Gomes de Lima Andrade</i> <i>Alexandre Siqueira de Silva</i> <i>Eunice Singulane</i></p>
V-006	<p>Uso do método OWAS para análise ergonômica nas atividades do professor da educação infantil <i>Mariana Pacheco Arueira</i> <i>Jessica Felix Freitas Fortunato</i> <i>Alzeleni Pio da Silva Tavares</i> <i>Aldo Shimoya</i> <i>Fábio Freitas da Silva</i></p>
V-003	<p>Contribuição da ergonomia no desenvolvimento do layout de um laboratório universitário <i>Leticia Fernanda de Lima Fernandes</i> <i>Yã Grossi Andrade</i> <i>Beatriz Mendanha Reis</i></p>
V-001	<p>Avaliação ergonômica no ambiente de um restaurante em campus universitário na região do colar metropolitano do Vale do Aço <i>Elizabete Marinho Serra Negra</i> <i>Carlos Alberto Serra Negra</i> <i>Glaucenir Fernandes de Castro</i> <i>Tayane Braga da Silva</i></p>



Uma breve análise ergonômica em uma biblioteca universitária de Campos dos Goytacazes-RJ

Getúlio da Silva Abreu (UCAM-Campos) getulio-abreu@hotmail.com

Resumo: O objetivo deste trabalho foi fazer uma breve análise ergonômica da biblioteca do Centro de Ciência e Tecnologia (CCT) da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), situada no município de Campos dos Goytacazes-RJ. O objetivo específico foi identificar e analisar problemas ergonômicos e propor possíveis soluções ao bem-estar dos funcionários e estudantes. Trata-se de uma pesquisa é exploratória, de natureza qualitativa, de modo a determinar a qualidade das instalações através dos fatos observados e informações obtidas in loco. O estudo apontou que o conjunto mesa-cadeira-monitor da biblioteca encontra-se inadequado. Observou-se inadequação da iluminação e das condições habitacionais da biblioteca, devido ao estado das lâmpadas e das paredes, ambas com estado inadequado de conservação. Nas prateleiras, onde há o armazenamento dos livros, verificou-se que a altura máxima é de 1,90m, uma medida ruim principalmente para os funcionários, porque a necessidade de uso constante desse local pode causar fadigas e dores musculares. Conclui-se que algumas medidas devem ser tomadas para garantir a segurança e bem estar dos usuários do local. Oferecer treinamento para que os funcionários utilizem de maneira correta, e tenham consciência da importância do uso dos equipamentos que já possuem são importantes para preservar a segurança no ambiente.

Palavras-chave: Análise ergonômica; Biblioteca universitária; Segurança

1. Introdução

Atualmente há um crescente investimento na busca por melhores formas de trabalho. A melhor execução e condições mais favoráveis fazem com que os trabalhadores executem seus serviços de forma mais eficiente sem prejudicar sua saúde. O termo Ergonomia busca exatamente isso, ou seja, adequar o trabalho ao homem de todas as formas possíveis.

A Sociedade de Pesquisa em Ergonomia – *Ergonomics Research Society* – da Inglaterra, em 1949, definiu ergonomia da seguinte forma: “é o estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento e ambiente, e particularmente a aplicação de anatomia, fisiologia e psicologia na solução de problemas surgidos desse relacionamento”.

Lucena (1990) acredita que são duas as variáveis que estão influenciando as bases da organização do trabalho: a complexidade e a natureza mutativa dos ambientes externo e interno e a tecnologia. Ambas estão exigindo uma visão cada vez mais global e integrada da realidade do trabalho e criando campos de ação que levarão, inevitavelmente, ao reexame das relações entre o trabalho, o trabalhador e a produtividade.

Parsons (2005) destaca a preocupação em muitos estudos da ergonomia, que tendem a considerar o ambiente apenas de maneira mecanicista, abordando níveis de iluminação e ruído por exemplo. Esta conduta não tem contribuído para um bom desempenho no planejamento de locais de trabalho, adequados à sua função e àqueles que o utilizam, nem mesmo quanto aos aspectos citados.

O objetivo geral deste trabalho foi fazer uma breve análise ergonômica na biblioteca



do Centro de Ciência e Tecnologia (CCT) da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), situada no município de Campos dos Goytacazes-RJ. Trata-se de um estabelecimento composto por: 1 bibliotecário-chefe, 2 assistentes-administrativos e um corpo docente de alunos-bolsistas que supervisionam a biblioteca em horários determinados. O objetivo específico foi identificar e analisar problemas ergonômicos e propor possíveis soluções para melhorar o bem-estar dos funcionários e estudantes que frequentam a biblioteca diariamente.

2. Embasamento teórico

2.1. Adequação mesa-cadeira

Foram analisadas 2 tipos de mesa-cadeira. A primeira é referente às usadas pelos alunos na área de estudos e a segunda pelo bibliotecário. Segundo Grandjean (1998) para trabalhos delicados a curta distância visual, ou seja, com precisão muito fina, a superfície de trabalho deve ser elevada até que o trabalhador veja bem o seu objeto de trabalho, sem com isto forçar demasiadamente a curvatura das costas ou da nuca.

De acordo com Iida (2005), recomenda-se que a altura da mesa esteja entre 3 a 4 cm acima da altura do cotovelo, na posição sentada. Caso a mesa seja ajustável, é necessário primeiro ajustar a cadeira e depois a mesa. Se a mesa tiver uma altura fixa, a cadeira deve ter altura regulável. Objetos como estrados também são recomendados para acomodar pessoas menores. A Figura 1 mostra um esquema que representa as alturas sugeridas por Iida (2005) para o arranjo ideal de mesas e cadeiras.

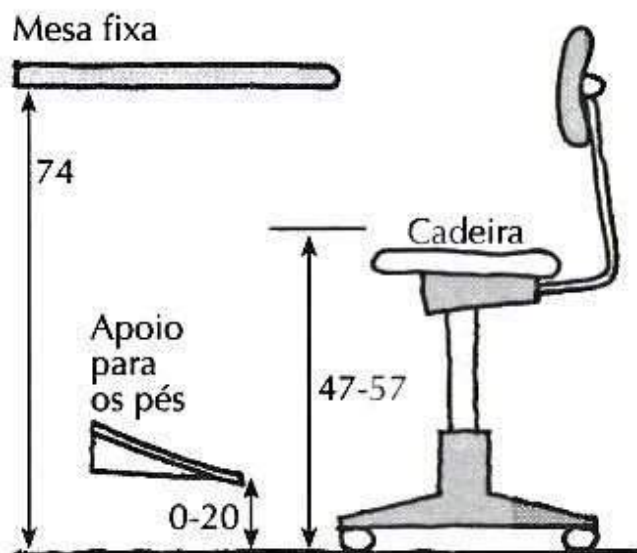


FIGURA 1 - Dimensões recomendadas para mesas e cadeiras (unidade em cm). Fonte: Iida (2005).

Mesas muito altas causam abdução e elevação dos ombros, além de uma postura forçada do pescoço, gerando fadiga muscular (CHAFFIN, 2001 *apud* IIDA, 2005). Porém, uma mesa muito baixa causa inclinação do tronco e cifose lombar, aumentando a carga sobre o dorso e o pescoço, provocando dores (IIDA, 2005).

Também foram analisados trabalhos que envolvem carregamento ou levantamento de pesos. Nesse caso, as prateleiras onde se encontram livros e onde são guardados foram usadas



na pesquisa. O manuseio de cargas é responsável por grande parte dos traumas musculares entre as pessoas. Aproximadamente 60% dos problemas musculares são causados por levantamento de cargas e 20%, puxando ou empurrando-as (BRIDGER, 2003). Isso tem ocorrido principalmente devido à grande variação de capacidades física e execução imprópria de movimentos. O Quadro 1 mostra a relação entre a capacidade de levantamento de peso para homens e mulheres a certas distâncias.

QUADRO 1 – Capacidade de levantamento de pesos para três distâncias. Fonte: Martin e Chaffin in Garc (1980) apud Iida (2005)

Distância a partir do (cm)		Capacidade de levantamento (kg)			
Corpo (Horizontal)	Piso (Vertical)	Mulheres		Homens	
		50%	95%	50%	95%
30	30	23	11	51	45
	90	19	7	44	39
	150	11	5	47	29
60	30	9	2	24	9
	90	6	1	28	15
	150	5	0	21	11
90	30	0	0	5	0
	90	1	0	10	1
	150	0	0	7	0

2.2. Transporte de cargas

A carga provoca dois tipos de reações corporais. Em primeiro lugar, o aumento de peso provoca uma sobrecarga fisiológica nos músculos da coluna e dos membros inferiores. Segundo, o contato entre a carga e o corpo pode provocar estresse postural. As duas causas podem provocar desconforto, fadiga e dores (IIDA, 2005).

Segundo Iida (2005), há uma série de medidas que podem ser tomadas para evitar problemas:

- Mantenha a carga próxima ao corpo;
- Adote um valor adequado para cargas unitárias;
- Use cargas simétricas;
- Providencie pegadas adequadas (Figura 2);
- Trabalhe em equipe;
- Defina o caminho;
- Supere os desníveis de piso.



FIGURA 2 – Demonstrativo de pegada correta. Fonte: IIDA (2005).

2.3. Fatores Ambientais

Segundo Iida (2005), a faixa de conforto térmico é entre 20 e 24°C no inverno e 23 a 26°C no verão. Acima de 24°C os trabalhadores sentem sonolência e abaixo de 18°C eles começam a sentir tremores. A faixa de umidade é entre 40 e 80% e a velocidade do ar é de 0,2m/s.

Uma das formas de melhorar o conforto térmico é garantir que haja ventilação. A ventilação ajuda a remover por convecção o calor gerado pelo corpo.

A iluminação é outro fator que deve ser prestada bastante atenção. Ambientes com iluminação precária interferem negativamente no desempenho do trabalhador (bibliotecários e responsáveis pelo local) e dos alunos. Além de gerar maior cansaço na visão, essa prática em longo prazo pode causar danos permanentes no globo ocular.

2.4. Levantamento de peso

Alguns pontos devem ser analisados no ato de carregar ou levantar objetos. O peso, o ângulo e o modo como são feitos os movimentos afetam diretamente a saúde dos membros. Sua execução incorreta gera problemas de imediato, como lesões em longo prazo.

Iida (2005) afirma que alguns pontos devem ser observados para evitar problemas, tais como:

- 1) Ao levantar, carregar e assentar cargas, manter a coluna vertebral o máximo possível na posição vertical;
- 2) Não superestimar as próprias forças e buscar ajuda se necessário.

3. Metodologia

Os procedimentos e meios utilizados para realizar a análise ergonômica da biblioteca foram visitas ao local para poder realizar medições, entrevistas e observações de modo que facilite a análise de modo que possa ser visto se as instalações são adequadas tanto para os alunos e para os servidores. Visto isso, os seguintes métodos foram utilizados:

- a) Medições: foram realizadas medições, como por exemplo: altura das mesas, altura das cadeiras, tamanho dos acentos e altura das prateleiras;
- b) Entrevista: foi conversado com o assistente administrativo e com alguns alunos de modo a obter informações sobre as suas opiniões com relação a instalações da biblioteca.



c) Observações diretas: foram feitas visitas a fim de se realizar as medições, observar o ambiente e realizar registros do local.

Os métodos acima utilizados são de suma importância para que seja possível realizar esta análise, visto que realizadas as medições, entrevistas e observações tem-se informações para comparar com o que é determinado como adequado e assim realizar conclusões sobre a ergonomia no presente local. A pesquisa é exploratória, de natureza qualitativa, de modo a determinar a qualidade das instalações através dos fatos observados e informações obtidas.

Segundo Gil (2010), as pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vista a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Seu planejamento tende a ser bastante flexível, pois interessa considerar os mais variados aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado.

4. Análise dos resultados

4.1. Arranjo mesa-cadeira-monitor

Com relação ao sistema mesa-cadeira da biblioteca do CCT- UENF foram feitas observações de acordo com a utilização do sistema por funcionários e pelos estudantes.

Observando o arranjo mesa-cadeira utilizado pelos funcionários, nota-se que as cadeiras se adequam ao estabelecido pela NR17 a respeito da necessidade do dispositivo de regulagem, quanto à presença do apoio para os braços, quanto ao formato do encosto para a que se adaptada ao corpo do funcionário protegendo assim a região lombar e também há um apoio para os pés para adequar a altura do assento dos diferentes funcionários. Através da medição das dimensões da cadeira chegamos ao resultado que a distância de seu assento ao chão é de 50cm, observando a mesa dos funcionários a distância tampo-chão é de 83cm, e as dimensões 30x105cm e a distância do monitor aos olhos do funcionário são de 87cm.

Considerando mesa-cadeira-monitor como um arranjo e aplicando as normas já expostas neste artigo, nota-se que a medida da mesa é inadequada à altura da cadeira. Esta altura no momento da medição ultrapassou em 9cm da recomendação de mesa ideal. A respeito do monitor, a distância aos olhos dos funcionários ultrapassa em 17cm a distância máxima recomendada, levando em conta que essa distância ideal pode variar de 45 a 70 cm. Outro erro encontrado foram as dimensões da bancada utilizada pelo funcionário, esta possuía 30cm de profundidade enquanto o recomendado é de no mínimo 75cm e a largura de 105cm, contra o ideal de 90cm.

Na sala da biblioteca reservada para estudo, a distância da cadeira ao chão é de 42,5cm e esta cadeira não possui regulagem. A cadeira forma um arranjo com uma mesa que tem uma altura de 75,5cm em relação ao chão. Esse arranjo é considerado inapropriado a começar pela falta do mecanismo de regulagem da cadeira e também analisando as medições do conjunto mesa-cadeira.

4.2. Análise do ambiente

De acordo com as medições mostradas no Quadro 2, a temperatura da biblioteca, independente do período do dia em que foram realizadas as medições, é superior ao recomendado o que causa desconforto, sensação de fadiga e diminui o rendimento dos funcionários assim como os dos estudantes, caracterizando condições inadequadas para o trabalho.



QUADRO 2 - Média da temperatura na biblioteca do CCT.

Período	Temperatura (°C)
Manhã	30
Tarde	34,3
Noite	28,8

Na análise do ambiente foi observada a inadequação da iluminação e das condições habitacionais da biblioteca, devido ao estado das lâmpadas e das paredes, ambas com estado inadequado de conservação. O arranjo de luz feito pelos engenheiros na construção do espaço segue as recomendações, mas devido à má conservação, como se pode observar na Figura 3, a iluminação não é adequada.

A Figura 4 retrata também a situação precária das paredes da biblioteca. Os danos causados por infiltrações não foram prontamente corrigidos, essa situação se estende a um longo prazo e enquanto isso a incidência dos problemas respiratórios nas pessoas que utilizam o espaço é agravada. A umidade do local favorece a formação de fungos que agravam os problemas respiratórios, tais como: asma, bronquite e rinite.



FIGURA 3 - Fotografia do teto da biblioteca com detalhe para luminária.



FIGURA 4 – Detalhe para a parede com infiltração



4.3. Carregamento de peso e prateleira

Neste momento será feita uma análise a respeito do modo como os funcionários exercem o carregamento de pesos, ou seja, no transporte dos livros, e um estudo de movimentos realizados em relação ao acesso aos livros dispostos nas prateleiras.

Verificou-se a presença de um carrinho para que os funcionários transportassem os livros da área onde são armazenados, de maneira desorganizada, para as devidas prateleiras. Porém, o que foi observado, era que os trabalhadores não utilizam esse meio de carregamento de carga, e acabam por transportá-la utilizando os próprios braços, e se tratando de um carregamento de peso constante, essa realidade pode causar dores ou desconforto, e acarretar consequências em longo prazo.

No que se trata da utilização das prateleiras, onde há o armazenamento dos livros, verificou-se que a altura máxima delas é de 1,90m, uma medida inadequada principalmente aos funcionários, porque a necessidade de uso constante desse local pode causar fadigas e dores musculares, pela grande altura. Por parte dos alunos também se verifica dificuldade ao utilizá-las, pois alguns chegam a nem alcançar os livros que estão nas prateleiras mais altas, como pode ser observado na Figura 5, e em outros casos tem-se um esforço para realizar o acesso aos mesmos. As prateleiras do meio, por terem uma altura entre 0,80m e 1,20m, não exigem a execução de movimentos inadequados.



FIGURA 5 - Fotografia dos estudantes pegando livros nas prateleiras da biblioteca

Fato semelhante foi identificado no trabalho de Vasconcelos, Villarouco e Soares (2009), que na área do acervo de uma biblioteca identificaram que os corredores entre as estantes são apertados e longos, permitindo apenas a passagem de uma pessoa. Para ter acesso aos livros nas prateleiras mais baixas, as pessoas eram obrigadas a se agacharem e muitas



vezes esbarravam na prateleira do lado oposto. E o acesso às prateleiras mais altas era praticamente impossível ao usuário de baixa estatura ou cadeirante.

5. Considerações finais

Com base no que foi medido e observado nota-se que a biblioteca do CCT-UENF se encontra em situação inadequada para uso. Algumas medidas devem ser tomadas para garantir segurança e bem estar dos usuários do local.

Em relação ao arranjo mesa-cadeira-monitor a principal medida a ser tomada para adequar o mobiliário a situação ideal de uso seria adequação das dimensões das mesas e da distância do monitor aos olhos dos funcionários. Do mesmo modo esse arranjo mesa-cadeira utilizado pelos alunos precisa se adequar as normas ergonômicas. É imprescindível a substituição das cadeiras em uso por cadeiras com sistema de regulagem e com altura recomendada. A altura das bancadas também devem ser regulamentadas.

Os aspectos ambientais podem ser considerados como o ponto mais crítico da análise. No local já existem aparelhos de ar condicionado, só que os mesmos não estão em funcionamento, o que seria fundamental para minimizar a problemática da alta temperatura.

Outros graves problemas são as infiltrações que não só prejudicam a saúde das pessoas que frequentam o espaço, mas também acarretam uma poluição visual, dando aspecto de má conservação a um local que deveria está em perfeitas condições.

Vale lembrar também a respeito da adequação da altura das prateleiras para que haja um conforto ao utilizá-las. Outro ponto importante é oferecer treinamento para que os funcionários utilizem de maneira correta, e tenham consciência da importância do uso dos equipamentos que já possuem, como por exemplo, o carrinho e exijam outros equipamentos essenciais para manter a qualidade e a segurança do trabalho. Com isso, se observada às recomendações anteriormente abordadas, a biblioteca se tornará um lugar seguro e confortável para todos.

Referências

- BRIDGER, R.S. *Introdução à ergonomia*. 2ª edição; 2003.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GRANDJEAN, Etienne. *Manual de Ergonomia: Adaptando o Trabalho ao Homem*. 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- IIDA, Itiro. *Ergonomia: Projeto e Produção*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- LUCENA, M. D. da S. *Planejamento de Recursos Humanos*. São Paulo: Editora Atlas, 1990.
- MÁSCULO, F. S.; VIDAL, C. V. *Ergonomia: Trabalho adequado e eficiente*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- OLIVEIRA, S. L. de. *Tratado de Metodologia Científica: Projetos de Pesquisas, TGI, TCC, Monografias, Dissertações e Teses*. São Paulo: Ed Pioneira Thomson Learning, 2002.
- PARSONS, K., 2005. The environmental ergonomics survey. In Wilson, John R (Org). *Evaluation of Human Work*. Third Edition. USA: Taylor & Francis.
- VASCONCELOS, C. S. F. e; VILLAROUÇO, V.; SOARES, M. M. Avaliação ergonômica do ambiente construído: Estudo de caso em uma biblioteca universitária. *Ação Ergonômica: Revista Brasileira de Ergonomia*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p.5-25, 2009.



Elaboração de uma cartilha do programa 5S para melhorar a Gestão de Segurança do Trabalho na Construção Civil

Mariany Brito Luciano (UCAM-Campos) marianybl94@gmail.com

Getúlio da Silva Abreu (UCAM-Campos) getulio-abreu@hotmail.com

Augusto Gonçalves Ribeiro (UENF) augustogribeiro@bol.com.br

Resumo: O objetivo geral deste trabalho foi elaborar uma cartilha do Programa 5S para ser aplicada na construção civil, pois este ramo precisa de boa gestão de Segurança do Trabalho e Gestão de Qualidade Total. A intenção da cartilha criada foi oferecer condições de melhoria à qualidade na prestação de serviços nas empresas de construção civil. Para elaborar a cartilha do Programa 5S seguiu-se uma análise do ambiente de trabalho da empresa “X” estudada. Escolheu-se uma empresa “X” do ramo de construção civil do município de Campos dos Goytacazes-RJ, que possuía dez(10) operários. Depois de confeccionar a cartilha, fez um breve teste de verificação a partir de um modelo próprio de check-list. Com a conscientização do Programa 5S no canteiro de obras, a elaboração da cartilha do 5S e o teste de validação, foi possível mostrar aos colaboradores que a ferramenta gera benefícios para todos da empresa. Visto que a metodologia faz verdadeiras revoluções no ambiente de trabalho, no sentido de organizá-lo para uma melhor eficiência e eficácia nas atividades laborais. Conclui-se que com a criação desta motivou a equipe, melhorou a comunicação e o ambiente de trabalho do canteiro de obras.

Palavras-chave: Cartilha; Construção Civil; Programa 5S; Segurança do Trabalho.

1. Introdução

Com o aumento da concorrência causada pela universalização, tornou-se evidente uma questão complexa que não era vista anteriormente, a falta de qualidade e de produtividade na construção civil. Assim, cada vez mais os clientes ficam exigentes, por produtos e serviços que tenham qualidade, fazendo com que as empresas busquem novas técnicas para se adaptarem a essas transformações no mundo e atenderem as exigências do mercado que se torna cada vez mais competitivo (SILVEIRA et al., 2002).

Observa-se que a gestão da qualidade é muito importante para as empresas na atualidade, tendo como alvo a excelência na prestação de serviços, de maneira apropriada e dinâmica para satisfação dos clientes.

A qualidade total diz respeito à adoção de técnicas, métodos para produzir com o máximo de qualidade possível, transformando-a em um grande diferencial no mercado consumidor, e devendo ser utilizado por todas as espécies de empresas, inclusive na construção civil, que necessita sobreviver em meio à competitividade de mercado (SILVEIRA et al., 2002).

Sabe-se que existem princípios fundamentais e as ferramentas para a melhoria da qualidade, assim é necessário realizar uma análise e entender como esses devem ser aplicados e adaptados na construção civil, especialmente por ter características únicas à indústria da



construção, onde existe uma necessidade de se criar estratégias que façam com que as empresas não só sobrevivam, mas principalmente estejam aptas a competir (FORMOSO, 1994).

Usar o 5S como arcabouço para os processos de Gestão da Qualidade, em específico a Gestão da Qualidade Total, tem sido de grande auxílio para o sucesso destes projetos. O 5S “molda a organização, gerando um ambiente favorável a esses processos, conseguindo o comprometimento de todos na jornada da qualidade e estruturando a mesma para partir em busca de sua excelência” (GOMES et al., 1998).

No que se refere à relevância social, investir na mudança dos hábitos dos colaboradores é a melhor forma de se obter segurança, produtividade, qualidade, relacionamento harmonioso, motivação e maior rendimento profissional. Este assunto interessa não só à empresa, mas a todos os trabalhadores e a sociedade.

Assim, este estudo tem como foco criar uma cartilha do programa 5S para ser usada na construção civil. O intuito é usá-la para promover a qualidade total e também melhorar o trabalho no canteiro de obras.

2. Objetivos

O objetivo geral desta pesquisa foi elaborar uma cartilha do programa 5S para usar no canteiro de obras de uma empresa “X” de Campos dos Goytacazes, Norte do estado do Rio de Janeiro. Constituíram-se como objetivos específicos:

- a) Testar, sem amostragem estatística, por meio de um questionário próprio do tipo *check-list* (Quadro 2), o conhecimento prévio dos colaboradores de uma obra quanto aos cinco (5) sentidos da metodologia 5S - organização, limpeza, utilização, asseio e disciplina.

3. Revisão de literatura

3.1 Acidentes de trabalho e segurança na Construção Civil

Tradicionalmente, os dados sobre acidentes de trabalho, no Brasil, eram exclusividade do sistema da Previdência Social, que cobre apenas a população formal vinculada ao Seguro do Acidente de Trabalho (SAT), que apresenta reconhecida subnotificação dos acidentes de trabalho, da ordem de 90%, e muitas dificuldades em socializar as informações, por estar comprometido, segundo a alegação institucional, com o sigilo fiscal devido a sua natureza arrecadatória (TAKAHASHI et al., 2012).

Segurança é fator primordial em qualquer situação e de suma importância na construção civil, sendo definida como medidas psicológicas, técnicas ou médicas para o sucesso da construção, onde os acidentes de trabalho podem ser evitados, tomando atitudes que previnam as situações desconfortáveis no ambiente.

Acidente é a ocorrência pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause morte, perda, redução permanente ou temporária da capacidade laboral para o trabalho, conforme a Lei 8213, d 24 de julho de 1991 (BRASIL, 2017). Dano é a consequência negativa dos acidentes, ou seja, é o produto ou resultado negativo do acidente (prejuízo). É a gravidade da perda, seja ela humana, material, ambiental ou financeira, que pode ocorrer caso não se tenha controle sobre um risco.

Existem vários fatores que contribuem para os riscos dos profissionais se acidentarem em canteiros de obras, nas atividades laborativas. Esses fatores devem ser analisados pelos



responsáveis das obras e revistos para que os acidentes sejam evitados.

Na legislação previdenciária brasileira, entende-se por acidentes de trabalho as lesões, as doenças profissionais, as doenças do trabalho e os acidentes de trajeto, além de outras situações previstas na legislação (BRASIL, 1991). Mesmo sem a dependência exclusiva da Comunicação de Acidente de Trabalho - CAT para notificação de acidente de trabalho, a subnotificação ainda persiste, principalmente em relação aos acidentes com duração do absenteísmo inferior a dezesseis dias consecutivos. Para esses afastamentos, não há concessão de benefício e consequentemente não há aplicação do Nexo Técnico Epidemiológico Previdenciário - NTEP. Mesmo considerado esse contexto de subnotificação, os gastos decorrentes dos acidentes de trabalho são expressivos (BARBOSA-BRANCO, 2008).

Em 2003, a Organização Internacional do Trabalho - OIT estimou esses gastos em torno de 4% do Produto Interno Bruto – PIB (*INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION*, 2003), variando entre os países conforme os específicos graus de desenvolvimento. Em 2001, a *European Agency for Safety and Health at Work* (Osha-EU) estimou que os gastos dos acidentes de trabalho nos países membros da Comunidade Econômica Europeia variaram de 2,6% a 3,8% do PIB (RIKHARDSSON, 2004 *apud* TAKAHASHI et al., 2012).

Santana e Oliveira (2008) *apud* Takahashi et al., (2012) evidenciam que “os trabalhadores da construção civil mostram precarização do trabalho além dos outros trabalhadores, por serem a maior parte de trabalhadores informais, sem carteira assinada”.

As construtoras, com a finalidade de diminuir o custo do trabalho e aumentar a produção, introduziram medidas de descentralização de várias atividades nos canteiros de obras, em condições precárias e sem muita proteção, introduzindo um segundo mercado de trabalho sem direitos trabalhistas e previdenciários, em que os riscos de acidentes de trabalho e doenças profissionais tornam-se ainda maiores para os terceirizados, para os trabalhadores informais e para aqueles que fazem biscates.

No canteiro de obras as empreiteiras subcontratam seus prestadores de serviços de empresas pequenas ou mão de obra direta, ficando à margem da legislação trabalhista. A construtora que está prestando o serviço direto assina o projeto e gerencia o empreendimento. Observa-se que existe rotatividade de mão de obra e isso é de propósito, no fim de cada etapa da obra, dispensam coletivamente os trabalhadores que retornam em outros contratados em etapas posteriores (OLIVEIRA, 2004).

Peinado e Mori (2016) abordam um panorama geral da segurança e medicina do trabalho na construção civil e apontam os principais pontos de segurança e saúde do trabalhador que devem ser observados em um canteiro de obras. Destacam a importância de serem feitos todos os treinamentos necessários a cada função de acordo com a NR-18 e a necessidade de que os funcionários estejam utilizando os EPIs com a correta manutenção dos EPCs.

Os trabalhadores terceirizados (empreiteiros) devem adotar todas as medidas de segurança. O planejamento e a manutenção das áreas precisam ser corretos, pois são aspectos que constituem a dignidade humana e trazem estímulo para os operários, livrando as empresas das multas (PEINADO; MORI, 2016). Citam ainda a APR e identificam situações perigosas, causas e consequências, medidas de controle e os responsáveis pelas ações preventivas e corretivas.

Araújo (2011) aborda a realidade da área de segurança do trabalho buscando manter os



leitores atualizados na interpretação das NRs, Considerando a dinâmica com que ocorrem as mudanças na legislação. Araújo (2011) ainda orienta que a saúde do trabalhador constitui uma área da saúde pública que tem como objetivo a promoção e a proteção da saúde, por meio do desenvolvimento de ações de vigilância dos riscos presentes nos ambientes e condições de trabalho, dos agravos à saúde e a organização e prestação de assistência aos trabalhadores.

3.2. O programa 5S

Este programa revela ser uma maneira econômica, eficiente e simples para auxiliar na perspectiva da qualidade total em produtos e serviços. Segundo Rebello (2005), o Japão na tentativa de superar as crises nos setores produtivos após a Segunda Guerra Mundial adotou o programa 5S com o intuito de reestruturar o país, quando o mundo ficou marcado pela competitividade. A adoção da metodologia 5S foi um dos fatores decisivos para a recuperação das empresas japonesas e da implantação da qualidade total no país.

Os cinco sentidos surgiram no Japão a partir da década de 1960 e tornaram-se fundamentais no processo da gerência pela qualidade total. Sua sigla deriva-se de cinco palavras japonesas SEIRI, SEITON, SEISOU, SEIKETSU, SHITSUKE que estudiosos brasileiros resolveram interpretá-las como "sentidos" para manter determinada coerência com o significado japonês, conforme Quadro 2.

QUADRO 2 - Significado do 5S. Fonte: Autoria própria (2017).

5 S	JAPÃO	BRASIL	SIGNIFICADO
1º S	<i>Seiri</i>	Senso de utilização.	Separar o necessário do desnecessário.
2º S	<i>Seiton</i>	Senso de ordenação.	Arrumar, organizar.
3º S	<i>Seisou</i>	Senso de limpeza.	Limpar.
4º S	<i>Seiketsu</i>	Senso de saúde.	Manter o local limpo e higiênico, praticando os 3S iniciais.
5º S	<i>Shitsuke</i>	Senso de autodisciplina.	Disciplina.

Os 5S's visam atingir fins específicos, que podem variar de empresa para empresa, de pessoa para pessoa. A eficácia do Programa é reconhecida até os dias atuais e é considerada a principal chave na gestão da qualidade e da produtividade japonesa. Sua criação teve como objetivo transformar as atitudes das pessoas e os ambientes das organizações, ocasionando melhor qualidade de vida aos funcionários, redução de custos, desperdícios e aumento da produtividade nas organizações.

4. Metodologia

4.1 Tipo de pesquisa

Foi desenvolvido um estudo do tipo qualitativo com o uso da metodologia da pesquisa-ação. Este método que associa a ação com atividade de pesquisa e supõe que os participantes da busca devem ser sujeitos ativos em todo o processo de desenvolvimento do estudo (THIOLLENT, 2005).

Segundo Gil (2010) os propósitos do estudo de caso não são os de proporcionar o conhecimento preciso das características de uma população, mas sim o de proporcionar uma visão global do problema ou de identificar possíveis fatores que o influenciam ou são por eles influenciados.

Além da confecção da cartilha do 5S, foi aplicado um *check-list* em uma empresa "X" ligada à construção civil. O intuito foi perceber a aceitação da cartilha por parte de um grupo



de dez (10) trabalhadores, não sendo levado em conta, neste caso, amostragem estatística.

4.2 O processo de construção da cartilha

O conteúdo da cartilha foi composto tendo como base o Programa 5S. Todo o processo de construção da cartilha foi permeado pela atenção voltada à adequação da linguagem. Este trabalho se caracterizou pela identificação dos termos técnicos e a transformação deles para a linguagem popular, de modo a facilitar a compreensão da cartilha por seus usuários.

O cuidado em relação à adequação da linguagem, no sentido de facilitar a compreensão, é importante nos trabalhos relacionados à educação e promoção da qualidade. Nesse sentido, devem ser preferencialmente utilizadas palavras de uso popular, sobretudo as coloquiais.

4.2.2 A seleção e elaboração das ilustrações

Considerou-se a necessidade de incluir ilustrações na cartilha, com o objetivo de tornar a leitura descontraída e de fácil compreensão. Foram incluídas ilustrações feitas por um profissional chargista, cartunista, caricaturista, ilustrador e publicitário. Tais desenhos foram criados a partir do roteiro das autoras. Os personagens foram às autoras da cartilha e trabalhadores presentes em um canteiro de obras objetivando a maior interação com o público leitor. Estas ilustrações originais, portanto, fundamentaram o trabalho de arte para a composição da cartilha.

4.2.3 A composição da cartilha

Na etapa de composição da cartilha propriamente dita, foi realizado contato com um profissional da área artística, ao qual foi solicitado realizar o trabalho de edição do material. Ele definiu as três etapas que devem ser desenvolvidas no processo de elaboração deste tipo de material: a apresentação, as considerações sobre o compromisso com a promoção da qualidade na construção civil e o processo ou assunto central da publicação. Foi decidido pelos autores que o material educativo a ser construído deveria ser no formato de História em Quadrinhos (HQ).

4.2.4 Os critérios editoriais utilizados

Os critérios adotados para todas as etapas do trabalho com esta cartilha foi a facilitação da leitura e a simplificação visual de seu conteúdo. Para este percurso, partiu-se do pressuposto de garantir o respeito ao futuro leitor. Nesse sentido, buscou-se evitar sua infantilização e adoção de um caráter simplório para o projeto, já que a ideia principal era o estilo simples. Como o simples não é sinônimo de fácil foram feitas várias e sucessivas tentativas para estabelecer o que viria a ser o padrão adotado: texto em linguagem compreensível para a maior parte das pessoas, independente do grau de formação, e uma diagramação ventilada, com visual suave e limpo.

Algumas regras foram respeitadas: o uso de letras legíveis, de boa definição e sem contrastes de cores ao fundo; ilustrações claras que remetessem efetivamente ao texto; frases curtas e sintéticas que concentrassem uma informação de cada vez; espaçamento e entrelinhamento adequados que permitissem a leitura em várias situações; adoção de um tipo de texto capaz de convencer esse leitor da necessidade e da importância da leitura.



4.2.5 Teste de aceitação

Após criar a cartilha, foi necessário testar a sua aceitação em um canteiro de obras de uma pequena empresa. Por isso, foi entregue aos operários da empresa “X” em estudo, juntamente com a cartilha, um *check-list* (Quadro 2), no qual os operários foram solicitados a registrar suas opiniões sobre os 5S, no sentido de aperfeiçoar o material elaborado. O instrumento de avaliação utilizado, o *check-list*, sobre o programa de qualidade 5S mais especificamente para validação da cartilha elaborada, foi aplicado com base nos objetivos geral e específicos no intuito de obter informações que respondessem as questões problemas do presente estudo.

As perguntas foram direcionadas a um total de dez (10) operários da construção civil, em Campos dos Goytacazes/RJ. Os dados de identificação dos participantes referem-se a sexo, idade e escolaridade. O referido instrumento permitiu também que os operários da construção civil fizessem críticas quanto à estrutura, conteúdo, linguagem e ilustrações contidas na cartilha.

5. Resultados e discussão

5.1 Primeira versão da cartilha

A cartilha consistiu em um material contendo 12 páginas, cujo formato em aberto mede 30x21cm e a cor era de 4x4, impressa dos dois lados. Acabamento: 2 grampos no meio, papel da cartilha prévia para visita: papel couchê. O título da cartilha foi “O programa 5S no canteiro de obras. Aplicação do programa de Qualidade Total”. O conteúdo desta cartilha continha uma apresentação inicial e, na sua sequência, assuntos que estavam apresentados na forma de quadrinhos sobre o programa 5S, conforme Figuras: 1, 2 e 3.



FIGURA 1 – Páginas iniciais da Cartilha.

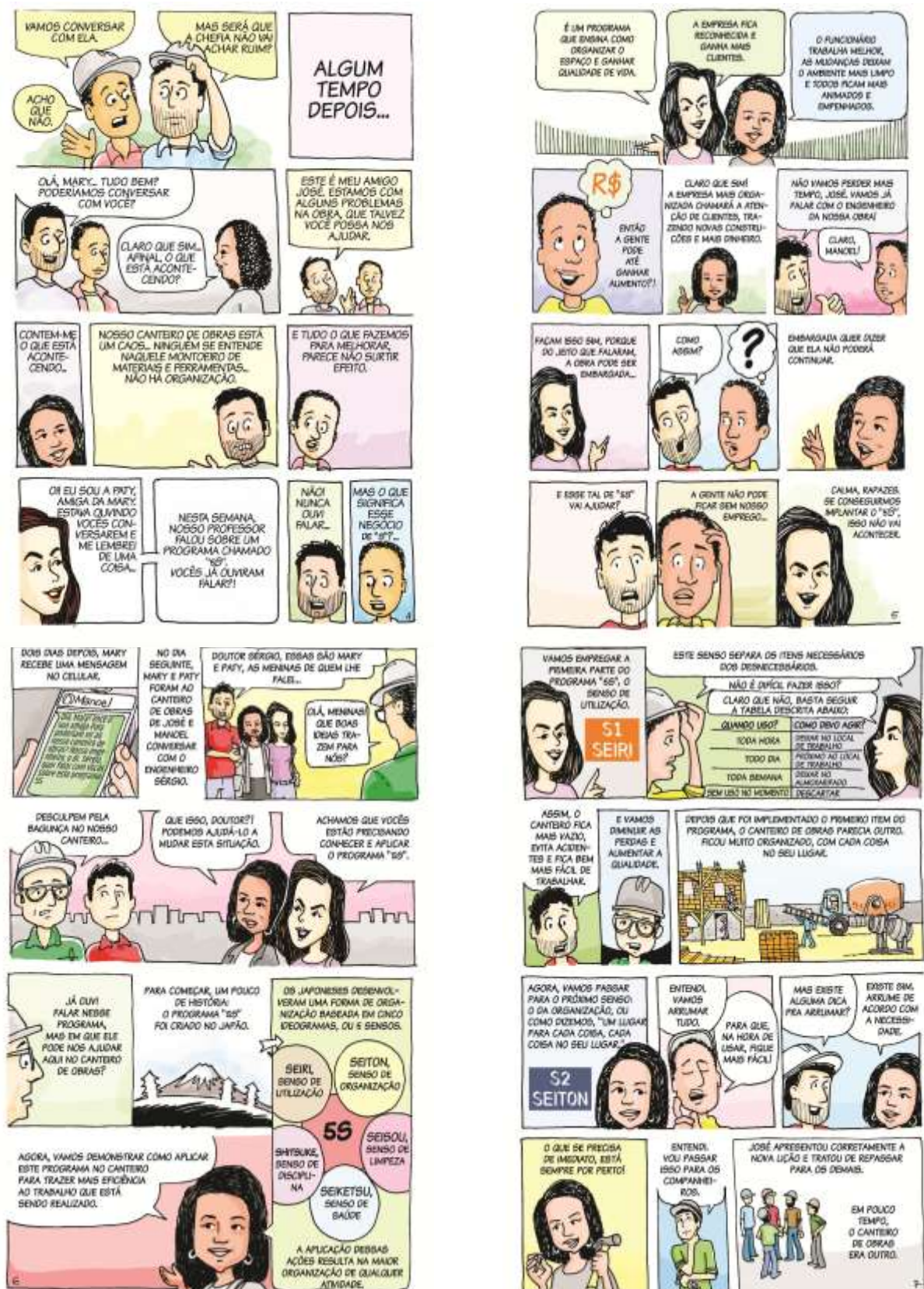


FIGURA 2 – Os Senso 1 e 2.



FIGURA 3 – Os Senso 3 e 4.



5.2 Teste: *check-list*

Todos os dez (10) entrevistados que participaram do Check-List (Quadro 2) foram do sexo masculino e a idade variou entre 19 a 50 anos. Em relação à escolaridade, observou-se que 40% possuem o ensino fundamental incompleto, 40% o ensino médio incompleto e apenas 20% tem o ensino médio completo. O modelo de check-list, que contém quinze (15) perguntas, encontra-se no Quadro 2.

Em relação aos questionamentos realizados com os operários, primeiramente foi realizado agendamento para visita técnica no canteiro da obra. Chegando ao local registrou-se o tipo de obra que estavam realizando, a qual foi possível observar que o prédio se encontrava em reformas, compreendendo reforço estrutural, colocação de piso, revestimento de pilares, forro entre outros serviços.

Foi solicitado a cada operário participante da pesquisa que respondesse ao check-list (Quadro 2), conforme registros na Figura 4. Os dados obtidos com a entrevista dos trabalhadores deram origem ao gráfico da Figura 5.

QUADRO 2 – Modelo de check-list utilizado. Fonte: Autoria própria (2017).

PERGUNTAS	SIM	NÃO
1- Você já ouviu falar do Programa 5S?		
2- Achou interessante a proposta da Cartilha?		
3- Em sua opinião, a empresa precisa de ter mudanças?		
4- A empresa terá dificuldades para aplicar o Programa 5S?		
5- Você está animado a ajudar na aplicação do Programa 5S em sua empresa?		
6- Pelo que você conhece, os funcionários vão colaborar com a empresa?		
7- O ambiente de trabalho da sua empresa está organizado?		
8- O 5S pode melhorar o seu setor?		
9- Você tem o hábito de guardar coisas desnecessárias?		
10- Um ambiente limpo e arrumado facilita o trabalho?		
11- Você se relaciona bem com os seus companheiros na empresa?		
12- O seu trabalho interfere na sua vida lá fora?		
13- Você gostou da cartilha?		
14- A cartilha vai ser útil para o seu trabalho?		
15- Você aconselha o uso da cartilha para outras empresas?		

Luiz e Vitor (2011) destacaram que para o bom andamento do programa 5S é necessário que os colaboradores estejam motivados para as mudanças, deixando quais os objetivos a ser atingidos bem delineados, no que diz respeito ao programa. É essencial que a comunicação entre todos envolvidos no processo seja eficiente, pois é por meio das informações sobre o programa 5S e também pela abertura de espaços para que todos possam participar e expor suas ideias, independente do nível cultural, escolaridade e educação, que surgirá a colaboração de todos e as mudanças necessárias no processo produtivo da obra.

Zombini e Pelicioni (2011) ressaltam que um material educativo produzido de forma eficaz pode transformar a realidade de uma população, por isso, faz-se necessário considerar o que se pretende informar e suas expectativas.



FIGURA 4 - Registros do teste da cartilha com colaboradores do canteiro de obras.

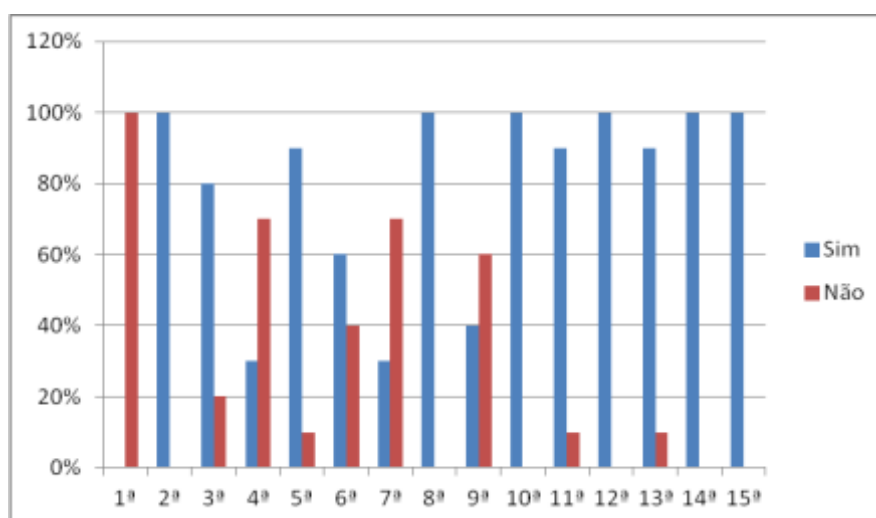


FIGURA 5 – Resultados do check-list.

A primeira questão indagava se os colaboradores já ouviram falar do Programa 5S. E, para surpresa da verificação, 100% dos entrevistados responderam que não. Nunca ouviram falar do Programa 5S. A segunda questão se referiu se achavam interessante a proposta da cartilha e 100% disseram que sim. A terceira questão levantada foi em relação à necessidade de mudanças na empresa e 80% responderam que sim e 20% disseram que não. Na quarta pergunta, foram questionados se a empresa tem dificuldades para aplicar o Programa 5S e 70% responderam que não e 30% disseram que sim.

A quinta pergunta foi se estavam empenhados na aplicação do Programa 5S na empresa e 10% responderam que não e 90% disseram que sim. A sexta pergunta questionou-



se se pelo que conhecem da equipe, se todos colaboravam com a empresa e 40% responderam que não e 60% disseram que sim. Questionou-se numa sétima pergunta se o ambiente de trabalho da empresa estava organizado e 70% responderam que não e 30% disseram que sim.

A oitava pergunta foi se o 5S poderia melhorar o setor que se enquadravam e 100% disseram que sim. A nona pergunta direcionou se tinham o hábito de guardar coisas desnecessárias e 60% responderam que não e 40% disseram que sim. Foi questionado se um ambiente limpo e arrumado facilita o trabalho na décima pergunta e 100% disseram que sim.

Na décima primeira questão os operários foram questionados se relacionavam bem com os seus companheiros na empresa e 10% responderam que não e 90% disseram que sim. Foi importante perceber se o trabalho deles interferia na vida pessoal, sendo a pergunta esta interrogação à pergunta décima segunda e 100% disseram que sim. Outra pergunta importante, a décima terceira, foi se gostaram da cartilha do programa 5S no canteiro de obras e 10% responderam que não e 90% disseram que sim.

A décima quarta questão levantada foi se a cartilha seria útil para o trabalho deles e 100% disseram que sim. E por fim, a décima quinta pergunta foi se eles aconselhariam o uso da cartilha para outras empresas e 100% disseram que sim.

6. Considerações Finais

Com este estudo, foi possível entender que o programa 5s na construção civil é viável, mas é necessário que os funcionários/operários estejam motivados para aderir às mudanças, pois se sabe que tais alterações não acontecem de uma hora para outra. As empresas ligadas a construção civil devem deixar claro quais os objetivos com relação à qualidade e mais especificamente ao programa 5S.

É essencial que a comunicação entre os colaboradores seja transparente, pois é por intermédio das informações sobre o programa e também pela participação de todos no processo que é possível darem sugestões de melhorias, não importando o nível de cultura, escolaridade e educação. Assim, com a qualidade total implantada na construção civil, será possível a colaboração e as mudanças verdadeiras no processo produtivo da obra.

A experiência da construção da cartilha sobre a implantação do Programa 5S em um canteiro de obras demonstrou que desenvolver este processo se torna possível e pode ser aplicado através de materiais educativos destinados à qualidade total, valorizando as interações entre os operários no processo de trabalho.

Através desta experiência foi admissível reconhecer as limitações do próprio saber admitindo e validando o outro saber, não especializado, identificando as necessidades do local do trabalho e entendendo os contextos de vida e dos recursos mobilizados pelas empresas. Com isso supera preconceitos incluídos na representação da clientela, respeitando e tentando entender o que o outro fala, influenciando na produção de uma nova cultura do setor da construção civil.

Conclui-se que com a criação desta cartilha e validação pelos envolvidos no processo, motivou a equipe, melhorou a comunicação na obra e deu início ao processo de Qualidade Total em uma obra.

Referências

ARAÚJO, G. M. *Legislação de Segurança e Saúde Ocupacional*. 1 ed.; Rio de Janeiro, Gerenciamento Verde Editora e Livraria Virtual, 2011.



BARBOSA-BRANCO, A. *Nexo técnico epidemiológico previdenciário NTEP, fator acidentário de prevenção FAP: um novo olhar sobre a saúde do trabalhador*. São Paulo: LTR, 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Acidente de trabalho*. 2009. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/>>. Acesso em 20 de set. de 2017.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, D. et al. *Aplicando 5S na gestão da qualidade total*. São Paulo: Pioneira, 1998.

LUIZ, D. B.; VITO, M. *Implantação do programa 5s em um canteiro de obras: estudo de caso*. Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, 2011. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/169/1/Douglas%20Barcelos%20Luiz.pdf>. Acesso em 15 de novembro de 2017.

OLIVEIRA, R. P. *"Tudo é arriscado": a representação do trabalho entre trabalhadores informais da construção civil*. 2004. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

PEINADO, H. S.; MORI, L. M. *Segurança do Trabalho na Construção Civil*. Pini 1. Engenharia Civil. 2016.

REBELLO, M. A. F. R. *Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, Campinas, v. 3, n. 1, p. 165-182, jul./dez. 2005.

SILVEIRA, D. R. D; AZEVEDO, E. S.; SOUZA, D. M. O.; GOUVINHAS, R. P. *Qualidade na construção civil: um estudo de caso em uma empresa da construção civil no Rio Grande do Norte*. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção Curitiba/PR, 23 a 25 de outubro de 2002. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR21_0969.pdf>. Acesso em 20 de maio de 2017.

TAKAHASHI, M. A. B. C.; SILVA, R. C. S.; LACORTE, L. E. C. *Precarização do Trabalho e Risco de Acidentes na construção civil: um estudo com base na Análise Coletiva do Trabalho (ACT)*. Saúde Soc. São Paulo, v.21, n.4, p.976-988, 2012.

THIOLLENT, M. *Metodologia da Pesquisa-ação*. 14 ed. São Paulo: Editora Cortez, 2005.

ZOMBINI, E. V.; PELICIONI, M. C. F. *Estratégias para a avaliação de um material educativo em saúde ocular*. Rev Bras Cresc e Desenv Hum. 2011; 21(1):51-8.



Análise de Conforto Lumínico em uma Empresa de Fabricação de Esquadrias

Verônica Maurer Tabim (Universidade Católica de Pelotas) veronicatabim@hotmail.com

Ana Caroline Rodrigues Vargas (Universidade Federal de Pelotas) anacarolinevargas@gmail.com

Alejandro Martins Rodriguez (Universidade Federal de Pelotas) aljmartins@gmail.com

Resumo: Uma iluminação adequada no ambiente de trabalho proporciona um meio agradável e produtivo, além de melhores condições na saúde do trabalhador. Apesar da ampla existência de trabalhos voltados a este assunto, a avaliação de iluminação ainda se mostra relevante, sobretudo no que se refere a casos mais particulares, como o de empresa de médio e pequeno porte. Este trabalho trata-se de um estudo de caso, com objetivo de investigar os níveis de iluminação aos quais estão expostos trabalhadores em uma empresa de médio porte que atua na produção de esquadrias na região sul do Rio Grande do Sul (RS). Para realização deste trabalho, foi necessário compreender as instalações e seu processo produtivo, para então, realizar medições de iluminação através de um luxímetro, e por fim os dados obtidos foram organizados e foi realizada uma discussão crítica quanto aos resultados. Observou-se que os níveis de iluminação em que os trabalhadores estão expostos são inadequados. A empresa deve se atentar em diminuir esses riscos para que não haja problemas no futuro.

Palavras-chave: Segurança Industrial; Riscos Ambientais; Conforto Lumínico; Produção de Esquadrias

1. Introdução

Atualmente, nos ambientes de negócio percebe-se um aspecto imprescindível, que o trabalhador, além de qualificado, seja saudável, podendo assim contribuir para que sua empresa também possa competir em produtividade. Segundo o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), o número total de acidentes de trabalho registrados apenas no estado do Rio Grande do Sul em 2015 foi de 52.030. Tais índices são especialmente relevantes em empresas de pequeno e médio porte [dT_{Te}15].

De maneira geral, Pequenas e Médias Empresas (PME) não conduzem ações em Saúde e Segurança do Trabalho (SST) de maneira adequada, havendo deficiência no cumprimento das normas impostas. É comum não haver investimentos em educação e treinamento dos funcionários. Nestas empresas os funcionários costumam estar expostos a riscos de diversas ordens, dentre os quais pode-se considerar os agentes físicos, químicos e biológicos. (BRASIL, 2016) Estes riscos ainda poderiam ser considerados em termos de riscos biológicos, químicos, mecânicos, físicos e ergonômicos [MM11].

Estes riscos como sempre estão presentes em algum nível nas várias áreas, sendo que os riscos mecânicos, físicos e ergonômicos são casos particularmente interessantes de serem considerados no caso empresas de produção de esquadrias de alumínio e vidro. Dentre estes, os riscos físicos costumam ser importantes fontes de problemas no âmbito destas empresas. Segundo [Bal11], os riscos físicos são as diversas formas de energia em que o trabalhador pode estar exposto, como por



exemplo, luminosidade, ruídos e temperaturas extremas.

A iluminação, por sua vez, é elemento preocupante quando se trata de riscos ocupacionais. Atualmente no país, devido sua enorme ocorrência e suas consequências nem sempre reversíveis à saúde dos indivíduos expostos, é um dos maiores focos de atenção dos profissionais da segurança e saúde do trabalhador [Gem09].

No caso particular da empresa sob estudo, o conforto lumínico consiste em um aspecto que traz forte preocupação, sobretudo por não haver uma noção clara quanto à forma com que estes ocorrem e os níveis presentes no local. Sendo assim, um trabalho que aborde este tema pode trazer fortes contribuições não só no caso da empresa sob estudo, quanto em casos similares de negócios.

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo investigar os níveis de iluminação aos quais estão expostos trabalhadores em uma empresa de médio porte que atua na fabricação de esquadrias na região sul do RS.

1.1 Revisão Bibliográfica

Fatores organizacionais, ambientais e psicológicos podem interferir no relacionamento do trabalhador com seu ambiente de trabalho, atrapalhando o seu desempenho. Se projetado corretamente, o ambiente de trabalho pode ter um efeito estimulante sobre as pessoas que trabalham nele. É importante fazer o reconhecimento, avaliação e controle dos riscos ambientais que possam causar doenças, alterações na saúde ou desconforto para o trabalhador [IW05].

1.2 Os Riscos Ambientais e a importância de sua compreensão

Segundo [Zec11], o risco pode ser expresso através da razão entre o potencial de perigos oferecidos pelos agente ambientais presentes na atividade produtiva e a prevenção aplicada. Desta maneira, quanto maior o número de medidas de prevenção implementadas, menor será o risco de ocorrência de danos à saúde do trabalhador.

Não existe uma forma única de classificar estes riscos. Segundo [dTeE16], na NR-9 que trata do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), são considerados riscos existentes nos ambientes de trabalho: agentes físicos, químicos e biológicos, que por sua vez, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

[Sil12], por sua vez, explica que a identificação dos riscos ambientais é muito relativa, pois deve-se levar em consideração a percepção das pessoas em relação ao ambiente, ou seja, às características única do ambiente a ser analisado. Assim, qualquer roteiro de levantamento de riscos devendo ser elaborado de forma adaptada com sua realidade.

Segundo [Zec11], um dos fatores mais negligenciados pelos empresários consiste nas condições físicas do ambiente de trabalho. Modificar tal condição implica em grandes despesas, faz com que os empresários optam por pagar o adicional de insalubridade, conforme previsto em lei. Em contrapartida, o trabalhador aceita trabalhar em local insalubre com salário de maior valor.

De acordo com [Mas13], a falta de uma luz adequada no ambiente de trabalho é um dos fatores responsáveis pelos acidentes nas empresas. Dessa forma, criar um ambiente agradável no trabalho significa dar ao ser humano uma melhor qualidade de vida, exercendo uma influência psicológica positiva na realização da tarefa, sendo importante o estudo correto sobre o uso da luz nos ambientes



de trabalho, já que o mal planejamento lumínico pode causar queda na produtividade e na qualidade da produção.

2. Uma breve discussão quanto aos riscos associados ao conforto no ambiente de trabalho

Fatores organizacionais, ambientais e psicológicos podem interferir no relacionamento do trabalhador com seu ambiente de trabalho, desta maneira atrapalhando o seu desempenho. Se projetado corretamente, o ambiente de trabalho pode ter um efeito estimulante sobre as pessoas que trabalham nele. É importante fazer o reconhecimento, avaliação e controle dos riscos ambientais que possam causar doenças, alterações na saúde ou desconforto para o trabalhador [IW05].

3. Conforto Lumínico

A percepção humana à luz acontece através dos olhos, onde a energia luminosa se transforma em impulsos nervosos para o cérebro [Gem09]. De acordo com [IW05], a fadiga visual acontece quando há o esgotamento dos músculos ligados ao globo ocular responsáveis pelo foco e pelo movimento, ela pode ser evitada com um minucioso planejamento de iluminação, assegurando a focalização correta do objeto a partir de uma postura adequada e confortável. Tal planejamento não deve permitir que na iluminação sejam criadas sombras, reflexos ou ofuscamentos indesejados. Segundo [Per13], a fadiga visual pode vir a causar os seguintes sintomas: olhos avermelhados e lacrimejando, aumento da frequência ao piscar os olhos, perda de nitidez ou duplicação de imagens, podendo causar também, dor de cabeça, náuseas, depressão e irritabilidade.

Segundo [Fer13], uma adequada iluminação no ambiente de trabalho pode diminuir os acidentes ocorridos devido a fadiga visual. É destacada a importância do estudo da iluminação nos ambientes de trabalho, já que a falta de planejamento lumínico pode causar queda na produtividade e na qualidade da produção. [ALM03], por sua vez, afirma que a iluminação nos ambientes de trabalho permite que a tarefa visual se faça sem dificuldade e com comodidade.

Há ainda a opinião de [VBVDBVO02], que destaca que o ambiente de trabalho pode ter um efeito estimulante sobre as pessoas que trabalham dentro dele e a iluminação está entre os fatores que podem ajudar a tal efeito se tornar realidade. Complementar a isso, [Gem09] afirma que a iluminação deve fazer com que o trabalhador obtenha a correta interpretação do que está de fato enxergando.

A NBR 5413 estabelece que a iluminância deve ser medida no campo de trabalho, quando este não for definido, entende-se como tal o nível referente a um plano horizontal a 0,75 m do piso. Quando for necessário elevar a iluminância em limitado campo de trabalho, pode-se usar iluminação suplementar. A iluminância no restante do ambiente não deve ser inferior a 1/10 do adotado como referência para o campo de trabalho. Menciona também, que a iluminância no ambiente avaliado não deve apresentar nenhum ponto, do campo de trabalho, com nível de iluminância inferior a 70% da iluminância média, que é determinada segundo a NBR 5382 que refere-se a verificação da iluminância de interiores - Método de ensaio [dNTARdJ92].

Desta forma, para o cumprir tais exigências, a norma NBR 5413 apresenta diferentes classes, com as atividades e sua exigência de iluminação, dividindo estas em A, B e C. Conforme mostra a tabela 4 de iluminâncias por classe de tarefas visuais:



CLASSE	ILUMINÂNCIA (LUX)	TIPO DE ATIVIDADE
A Iluminação geral para áreas usadas interruptamente ou com tarefas visuais simples	20 - 30 - 50	Áreas públicas com arredores escuros
	50 - 75 - 100	Orientação simples para permanência curta
	100 - 150 - 200	Recintos não usados para trabalho contínuo; depósitos
	200 - 300 - 500	Tarefas com requisitos visuais limitados, trabalho bruto de maquinaria, auditórios
B Iluminação geral para área de trabalho	500 - 750 - 1000	Tarefas com requisitos visuais normais, trabalho médio de maquinaria, escritórios
	1000 - 1500 - 2000	Tarefas com requisitos especiais, gravação anual, inspeção, indústria de roupas
C Iluminação adicional para tarefas visuais difíceis	2000 - 3000 - 5000	Tarefas visuais exatas e prolongadas, eletrônica de tamanho pequeno
	5000 - 7500 - 10000	Tarefas visuais muito exatas, montagem de microeletrônica
	10000 - 15000 - 20000	Tarefas visuais muito especiais, cirurgia

FIGURA 1. Quadro de iluminâncias por classe de tarefas visuais. Fonte: Adaptado de [dNTARdJ92].

4. Metodologia

Este trabalho trata-se de um estudo de caso, onde foi feita uma investigação dos níveis de iluminação em que os trabalhadores estão expostos em uma empresa de fabricação de esquadrias. Os resultados apresentados no presente estudo consistem em um trabalho mais amplo, desenvolvido e defendido no âmbito de uma monografia de final de curso. Para realização da investigação presente neste trabalho, foram efetuadas as seguintes etapas como metodologia:

1) Etapa 1 – Primeiramente, foi realizada uma visita na empresa em estudo, onde aconteceu uma averiguação do local com a seguinte proposta: entender o layout das instalações, seu processo produtivo e suas atividades. Esta etapa resultou na elaboração de um mapa do layout, fluxogramas de processos, tomando por base observações diretas e anotações;

2) Etapa 2 - Na segunda etapa aconteceu o levantamento em campo dos índices de iluminação em que os trabalhadores estavam expostos por meio de medições diretas. Para a medição dos valores de iluminância, serão adotados os critérios definidos na NBR 5.413. A norma deixa bem claro que a iluminância deve ser medida no campo de trabalho e que suas medições devem ser feitas por amostragem, afim de recolher dados de alguns pontos de tarefas visuais para avaliar a eficiência e adequação do sistema de iluminação, não sendo necessário o levantamento de todos os pontos existentes, mas de amostras, de todos os tipos de tarefas visuais e áreas de circulação. Para avaliação do conforto visual será utilizado o equipamento iluminancímetro ou “luxímetro”, como é mais usualmente chamado.

3) Etapa 3 - Na terceira etapa da metodologia foi realizado a compilação e a organização de dados obtidos nas medições, bem como o tratamento dos destes. Buscou-se ainda fazer observações do cenário objeto de estudo quanto aos aspectos relacionados ao conforto lumínico;



4) Etapa 4 - Por fim, foi realizada uma discussão crítica quanto aos resultados obtidos, trazendo quando possível propostas de melhorias para empresa em estudo.

5. Resultados e Discussões

Na primeira etapa foi realizada a primeira visita a empresa. O objetivo desta visita foi analisar o local de maneira geral. Trata-se de uma empresa de médio porte, especializada na fabricação de esquadrias de alumínio, seus principais produtos são: box frontal de vidro temperado de 8mm incolor, divisórias em vidro temperado de 8mm com puxador inox, diversos modelos de janelas e portas em alumínio e em vidro temperado, peitoril panorâmico em vidro temperado e portões gradeados ou fechados em alumínio.

Com a utilização de perfis de alumínio adequados a dimensões de cada projeto, soma uma variedade de produtos com objetivos específicos. De maneira geral, o processo de produção de esquadrias de alumínio não abrange muitas complicações, trata-se de uma operação de montagem e fixação de diversos componentes que compõem o produto final. Foi evidenciado que o tipo de processo presente é o jobbing, pois embora todos os produtos exijam a mesma atenção, eles se diferenciam por suas necessidades específicas. O layout da empresa é do tipo misto, já que cada produto segue um roteiro predefinido em que a sequência de atividades requerida coincide com a dos processos que foram arranjados fisicamente.

Os principais recursos de transformação da empresa são: perfis de alumínios, borrachas, acessórios, vidros, os colaboradores e os equipamentos. A empresa conta com 12 funcionários em sua área produtiva, divididos por todos os processos da organização. Possui cerca de 60 equipamentos de transformação, divididos em: máquina de corte, máquina de furar, furadeira de bancada, máquina de rebitar, máquina para refilar, entre outras. Para o entendimento do fluxo do processo dos produtos fabricados, a Figura 2.

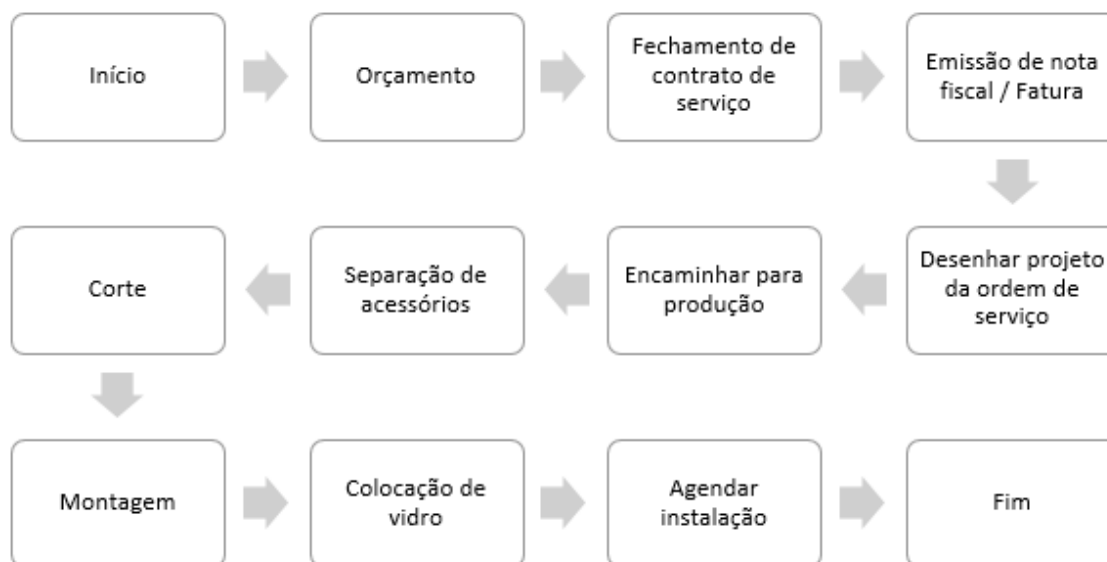


FIGURA 2. Fluxograma de processo dos produtos. Fonte: Elaborado pelos autores.



A empresa é dividida em dois setores: administrativo e oficina. O setor administrativo ocupa uma área de aproximadamente $72m^2$ e localiza-se na entrada do empreendimento. Em seguida, tem a oficina que é composta por um pavilhão industrial, localizado logo atrás do setor administrativo, com área de, aproximadamente, $330m^2$. A partir das figuras 3 e 4 abaixo, divididas em 5 áreas distintas, é possível visualizar o *layout* da empresa.

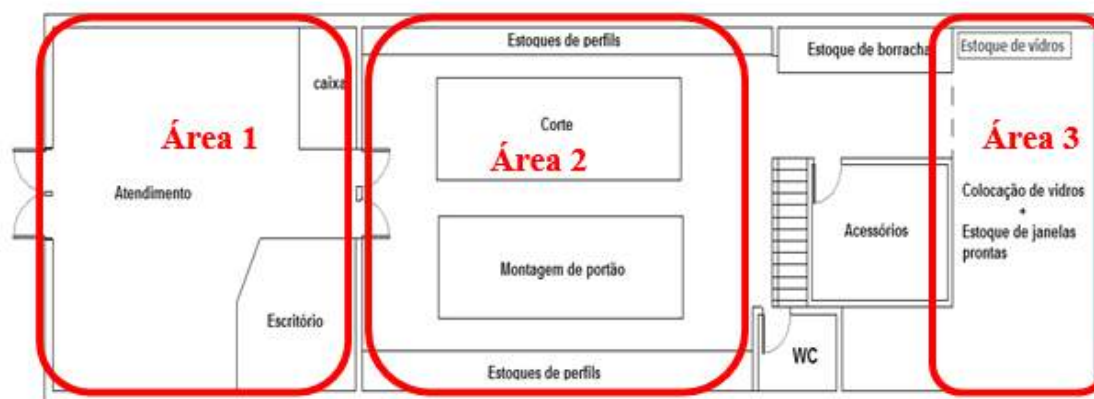


FIGURA 3. Imagem do *layout* do primeiro andar. Fonte: Elaborado pelos autores.

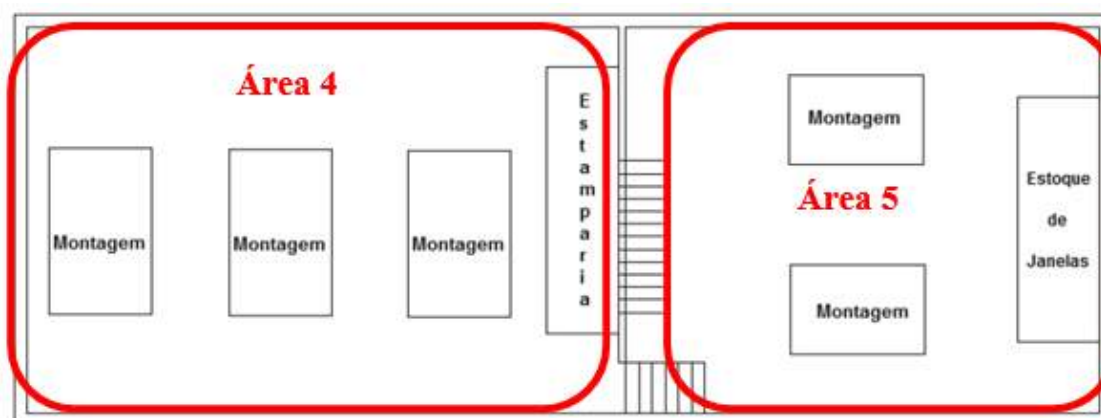


FIGURA 4. Imagem do *layout* do segundo andar. Fonte: Elaborado pelos autores.

Na segunda etapa, de levantamento e observação em campo, foram agendados horários para as medições na empresa em estudo e realizado treinamento para a utilização do equipamento de medição. Para realização desta análise foi levada em consideração a estrutura, as instalações, o processo de trabalho, o mobiliário, as máquinas, e os equipamentos da empresa.

A área 1 é composta pela loja, onde há maior circulação de pessoas na empresa, tanto clientes como funcionários. E também, composta do escritório, que consiste basicamente em uma mesa onde trabalha um funcionário e as vezes são realizadas reuniões.

Em seguida, temos a segunda área, onde são fabricados as esquadrias e os demais produtos. Ela é composta de estoque de perfis de alumínio nas paredes, uma mesa de montagem de portões e

a máquina de corte, assim como, a escada de acesso ao segundo andar e os banheiros.



FIGURA 5. Foto estoque perfis de alumínio e máquina de corte (Área 2). Fonte: Elaborado pelos autores.



FIGURA 6. Foto estoque de vidros (Área 3). Fonte: Elaborado pelos autores.

A área 3, no final do primeiro andar, são cortados e estocados os vidros e outros materiais. Logo, ao segundo andar, temos a área 4 que fica a direita de quem sobe as escadas. Nesta área encontra-se três mesas de montagem de esquadrias e não possui elevado fluxo de funcionários, apenas um em cada uma das mesas em um posto fixo. À esquerda de quem sobe as escadas temos a área 5, que possui duas mesas de montagem de esquadrias e um estoque de janelas prontas.



FIGURA 7. Foto da montagem de esquadrias (Área 4). Fonte: Elaborado pelos autores.



FIGURA 8. Foto da montagem de esquadrias (Área 5). Fonte: Elaborado pelos autores.

As medições de iluminação foram feitas por amostragem, conforme indica a NBR 5413. O equipamento utilizado foi o luxímetro da marca Victor, modelo 1010A. Foram coletadas duas amostras em dias diferentes.

A primeira amostra foi realizada da seguinte maneira: a partir de 6 pontos estratégicos escolhidos (Figura 9 e Figura 10).



FIGURA 9. Imagem do *layout* primeira medição luxímetro (primeiro andar). Fonte: Elaborado pelos autores.

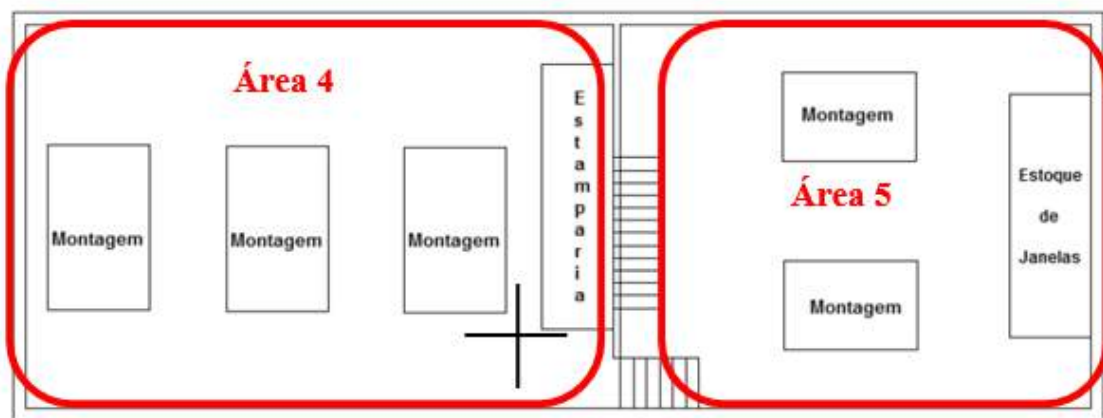


FIGURA 10. Imagem do *layout* primeira medição luxímetro (segundo andar). Fonte: Elaborado pelos autores.

Buscando medir a iluminação dessas áreas sob o ponto de vista do operador, os resultados dos dados coletados nesta primeira medição são apresentados a seguir, na Tabela 1.

Após o primeiro levantamento optou-se por fazer uma observação pormenorizada naqueles pontos da área 5 que possuíam 3 bancadas. Assim, adicionou-se 2 leituras no segundo andar. Anteriormente, havia sido medido apenas em um ponto no centro do segundo andar, já nesta nova análise os pontos se distribuíram conforme a Figura 11.

Então, após duas semanas foi realizado um novo levantamento para caracterizar com maior detalhamento cada área, bem como examinar a eventual reprodutibilidade das leituras, sendo realizadas medições de iluminação em 8 pontos diferentes na empresa, abaixo segue os dados na Tabela 2.

TABELA 1. Dados da primeira medição luxímetro.

Medição 1 - Iluminação	
Ponto 1	48 lux
Ponto 2	133 lux
Ponto 3	295 lux
Ponto 4	40 lux
Ponto 5	82 lux
Ponto 6	587 lux

Fonte: Elaborado pelos autores.

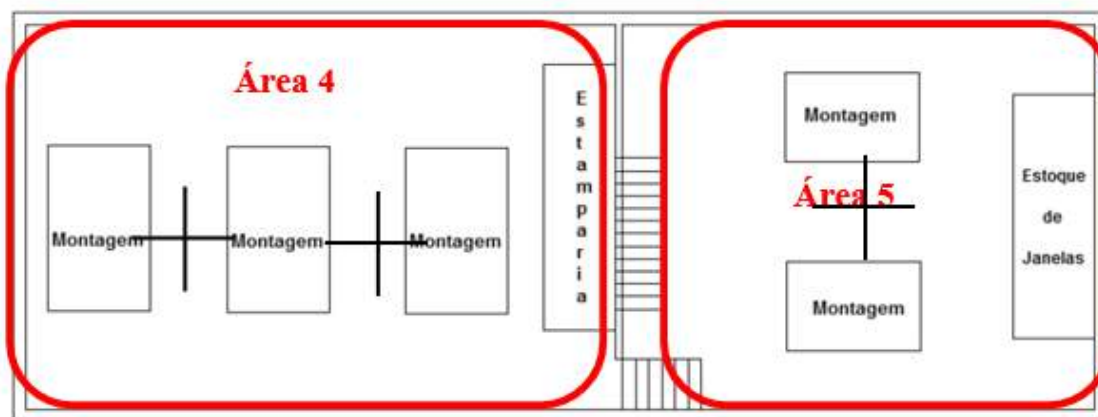


FIGURA 11. Imagem do *layout* segunda medição luxímetro (segundo andar). Fonte: Elaborado pelos autores.

TABELA 2. Dados da segunda medição luxímetro.

Medição 2 - Iluminação	
Ponto 1	47,9 lux
Ponto 2	149,7 lux
Ponto 3	319,1 lux
Ponto 4	50,1 lux
Ponto 5	81,1 lux
Ponto 6	630,0 lux
Ponto 7	786,0 lux
Ponto 8	673,2 lux

Fonte: Elaborado pelos autores.

6. Discussão crítica dos resultados

Observou-se segundo as leituras, que o nível de ilminamento é crítico em todos os pontos do primeiro andar, em contrapartida, no segundo andar está conforme, segundo a NBR 5413.



TABELA 3. Comparação de resultados lúminicos.

Pontos	Medição 1	Medição 2	Ideal conforme ABNT 5413	Conformidade
1	48 lux	47,9 lux	500 - 750 - 1000	Não conforme
2	133 lux	149,7 lux	500 - 750 - 1000	Não conforme
3	295 lux	319,1 lux	500 - 750 - 1000	Não conforme
4	295 lux	50,1 lux	200 - 300 - 500	Não conforme
5	82 lux	81,1 lux	200 - 300 - 500	Não conforme
6	587 lux	630,0 lux	500 - 750 - 1000	Conforme
7	-	786,0 lux	500 - 750 - 1000	Conforme
8	-	673,2 lux	500 - 750 - 1000	Conforme

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nos pontos 1 e 2 escritório e loja, respectivamente, que são relativos a Área 1 da empresa (Figura 9), os níveis de iluminação estão muito abaixo do recomendado para “Tarefas com requisitos visuais normais, trabalho médio de maquinaria, escritórios” (Figura 1). No ponto 3, localizado na área 2 (Figura 9), onde é realizado o processo de corte de perfis de alumínio, entre outras atividades, o nível de iluminação também não está conforme.

Também não estão conformes os pontos 4 e 5 (Figura 9), sendo classificados com “Tarefas com requisitos visuais limitados, trabalho bruto de maquinaria, auditórios”, necessitaria de no mínimo 200 lux de iluminação no local (Figura 1).

No segundo andar, onde encontra-se os pontos 6, 7 e 8 (Figura 11), os valores dos níveis de iluminação mostraram-se dentro dos limites de aceitação da norma, sendo conformes. Diante disso, observa-se que o primeiro andar exige maior atenção.

7. Possíveis encaminhamentos com base nos resultados

Com base nas características lúminicas observadas, deve-se tomar algumas medidas para melhorar o ambiente, um encaminhamento possível de ser considerado seria um reprojeto de alocação de lâmpadas brancas no primeiro andar da fábrica de esquadrias. Esta seria uma solução de baixo custo e que solucionaria a falta de luminosidade ideal nas áreas 1, 2 e 3 (primeiro andar). Outra medida de baixo custo que ajudaria nesta situação seria manter a pintura interna das paredes com cores claras para aumentar a reflexão lumínica no ambiente.

8. Considerações Finais

Conclui-se que os níveis de iluminação no primeiro andar da empresa estão abaixo do limite exigido pela norma NRB 5413 da ABNT. Podendo ocorrer além de sérios danos a visão, como também, acidentes devido a fadiga visual. Além de haver necessidade de instalar novas lâmpadas brancas na fábrica, algumas das que existiam estavam queimadas.

Ao analisar os níveis de riscos em que os trabalhadores estão expostos, foi detectado o ruído e a iluminação inadequados. Somente a temperatura estava idela com a norma. A empresa deve se atentar em diminuir esses riscos para que não haja problemas no futuro.



Em suma, a elaboração deste estudo foi de fundamental importância para propor e estabelecer medidas que visem atenuar ou extinguir os riscos ambientais existentes em cada setor do processo produtivo da empresa, garantindo a preservação da saúde, da integridade física e mental dos trabalhadores, durante o seu expediente de trabalho.

8. Referências

- [ALM03] Ricardo José Sacramento de ALMEIDA. Influência da iluminação artificial nos ambientes de produção: Uma análise econômica. 2003. *Monografia de Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, 2003.*
- [Bal11] Luciano Leite Baldasso. Plano de prevenção de riscos ambientais para estacionamento e lavagem de veículos automotores. 2011.
- [dNTARdJ92] Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) Rio de Janeiro. Nbr 5413 – iluminância de interiores. 1992.
- [dTeE15] Ministério do Trabalho e Emprego. Anuário estatístico de segurança do trabalho. 2015.
- [dTeE16] Ministério do Trabalho e Emprego. Norma regulamentadora nº 9: Programa de prevenção de riscos ambientais. 2016.
- [Fer13] Daniel Augusto Ferrari. Análise da qualidade da iluminação no ambiente de trabalho de uma indústria de fertilizantes. 2013.
- [Gem09] Carolina Silveira Barlem Gemelli. Avaliação de conforto térmico, acústico e lumínico de edificação escolar com estratégias sustentáveis e bioclimáticas: o caso da escola municipal de ensino fundamental frei pacífico. 2009.
- [IW05] Itiro Iida and Henri AJ WIERZZBICKI. Ergonomia. *Projeto e produção. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.*
- [Mas13] Vagner Gonçalves Mastella. Elaboração do mapa de risco para o setor de fundição da empresa metalúrgica ds Ltda. 2013.
- [MM11] Ubirajara Mattos and Francisco Másculo. *Higiene Segurança do Trabalho.* Elsevier Brasil, 2011.
- [Per13] Daniel Augusto de Moura Pereira. Análise dos níveis de iluminamento no ponto de operação de máquinas componentes do processo produtivo de uma marcenaria. 2013.
- [Sil12] André Vieira Batista da Silva. Identificação de riscos ambientais no comércio de ferro e aço na cidade de foz do iguaçu-pr. 2012.
- [VBVDBVO02] Ir WJM Van Bommel, Ir GJ Van Den Beld, and Ir MHF Van Ooyen. Industrial lighting and productivity. *Philips Lighting, The Netherlands, page 20, 2002.*
- [Zec11] Veridiana Machado Zechin. Levantamento dos riscos ambientais em uma cooperativa de triagem de resíduos sólidos. 2011.



Sistema automatizado de segurança aplicado às escavadeiras para trabalho na construção civil

AMANDA DO C. SILVA – FACULDADE SENAI RIO – AMADSILVA@FIRJAN.COM.BR

LUIS C. F. JUNIOR – FACULDADE SENAI RIO - JRFERNADES7@GMAIL.COM

GABRIEL S. SILVA – FACULDADE SENAI RIO - GABRIELSANTOS2609@GMAIL.COM

SERGIO L. FERNANDEZ – FACULDADE SENAI RIO – SLFERNANDES@FIRJAN.COM.BR

LUIZ G. CARDOSO MARIA – FACULDADE SENAI RIO - LUIZGUSTAVO.DS@GMAIL.COM

Resumo— Devido a diversos acontecimentos e relatos sobre incidentes e acidentes envolvendo escavadeiras e colaboradores na construção civil, e pela falta de cumprimento do disposto itens 18.6.12 e 18.6.13 da Norma Regulamentadora - NR18, que tratam respectivamente sobre a sinalização e sobre o acesso não autorizado na área de escavação. O projeto tem como objetivo a aumentar a segurança no trabalho nas áreas supracitadas através da detecção de colaboradores envolvidos em atividades de escavação e transporte de materiais com auxílio de escavadeiras e retroescavadeiras. Para tanto foram instalados sensores no braço da máquina para detectar no raio de ação de trabalho, em torno do equipamento, a existência de possíveis funcionários executando serviços próximos a escavadeira e que não estejam ao alcance do olhar do operador. Existindo a presença de objetos ou pessoas, é enviado um sinal para o módulo microprocessado, que promove o bloqueio do giro do equipamento evitando a colisão.

Palavras - chave: Escavadeira, Sistema Anticolisão, Construção Civil, Arduino

1. Introdução

A área de Construção Civil abrange todas as atividades de produção de obras. Estão incluídas nesta área as atividades referentes às funções de planejamento e projeto, execução, manutenção e restauração de obras em diferentes segmentos, tais como edifícios, estradas, portos, aeroportos, canais de navegação, túneis, instalações prediais, obras de saneamento, fundações e de terra em geral, estando excluídas as atividades relacionadas às operações, como a operação e o gerenciamento de sistemas de transportes, a operação de estações de tratamento de água, de barragens etc (MEC, 2000).

O projeto visa perceber a presença de funcionários ou estruturas no raio de atuação de escavadeiras e retroescavadeiras. Esta detecção é feita por sensores instalados no braço da máquina com uma distância pré-definida. Caso esse raio de exclusão seja violado, os sensores fazem a captação do corpo, travando o equipamento.

É utilizada a plataforma Arduino para a programação dos sensores e travamento da máquina. O projeto tem o intuito de diminuir os acidentes e incidentes causados por escavadeiras na Construção Civil.



1.1 Construção Civil

Quando se trata de setores de trabalho, a Construção Civil pode ser considerada uma das mais diversificadas e complexas existentes. Normalmente o setor pode ser classificado através do tipo de construção a ser realizado, são eles: edificações residenciais, edificações comerciais e outras construções que não envolvem edificações, como estradas por exemplo. Com essa ampla variedade de possíveis serviços oferecidos, o setor tem importante contribuição para o crescimento econômico do país. De acordo com (Folha de S. Paulo, 2013), o IBGE comunicou que entre os anos de 2007 a 2011, 92,7 mil empresas do ramo no Brasil realizaram incorporações, obras e serviços somando um valor de R\$ 286,6 milhões, proporcionando um aumento de 63,1% das indústrias de construção e um acréscimo de 1,1 milhão de pessoas empregadas, cerca de 69,4% a mais em relação a 2007.

A indústria da construção civil no Brasil tem como forte característica a extensa utilização de mão-de-obra. De acordo com BNDES (Monteiro et al, 2010), no ano de 2007, foram empregados cerca de 1,5 milhão de colaboradores, sendo 75% deste número atuando na construção de edifícios e serviços de Engenharia Civil, sendo outros 25% direcionados para serviços de apoio a Engenharia Elétrica e Telecomunicações, obras de acabamento, obras de instalações, preparação de terrenos e aluguel de equipamentos e operadores utilizados nas construções como pode ser observado na Figura 1.

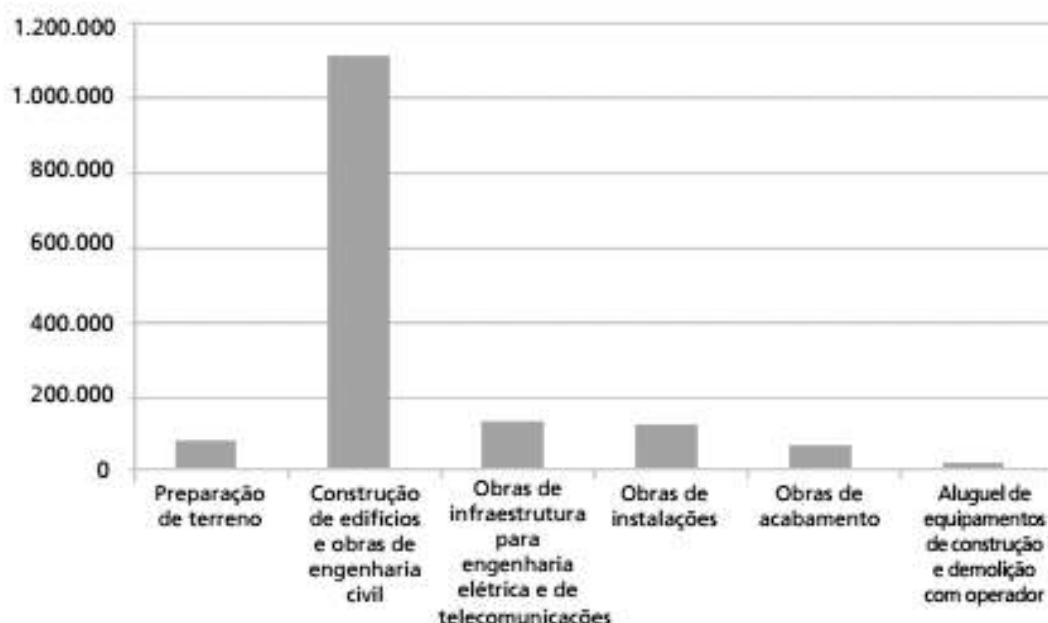


Figura 1. Gráfico de distribuição dos colaboradores na Construção Civil. Fonte: BNDES (2007)

No Rio de Janeiro, eventos esportivos como a Copa do Mundo de 2014 e as Olimpíadas de 2016 aqueceram ainda mais o setor da construção civil. Segundo Souza (SOUZA, 2016), cerca de 21 mil operários atuaram nas obras das Olimpíadas, sendo 30% deste efetivo pessoas que migraram para o estado com o objetivo de obter melhores condições de trabalho e vida. Cerca de 8,7 mil trabalhadores foram demitidos no ano de 2015 e somente no início do ano de 2016, mais 9,3 mil foram desligados de suas atividades profissionais, ficando os aproximadamente 3 mil dando continuidade a conclusão das instalações para a realização dos jogos na cidade.



2. Segurança do Trabalho

Em nível mundial existem organizações que se destinam a estudar e desenvolver normas internacionais e sistemas de gestão para auxiliar na eliminação e redução de acidentes ocupacionais, como a *British Standards Institution* – BSI, responsável pela publicação da *Occupational Health and Safety Assessments Serie 9001* – OHSAS 9001 e a *International Organization for Standardization* – ISO, uma organização internacional independente que cria padrões internacionais para especificação de produtos e serviços com o objetivo de garantir a segurança e qualidade. Em 12 de Março de 2018, a ISO publicou a ISO 45001, norma que trata da saúde e segurança do trabalho que trouxe consigo abordagens de outros padrões da instituição como a ISO 14001 que é uma ferramenta de gerenciamento ambiental e a ISO 9001 que trata da gestão da qualidade e também considera normas como a OHSAS 18001, sendo que empresas com esta última certificação, terão de migrar para a nova norma em um intervalo de três anos a partir de sua publicação.

Na América do Sul, atualmente, encontra-se em vigor 36 NRs que estabelecem condições ocupacionais em diversos setores para inúmeras atividades profissionais como, por exemplo, a NR 10, que estabelece requisitos de segurança em instalações e serviços em eletricidade; a NR 12, que traz informações sobre segurança em máquinas e equipamentos; e a NR 18, que visa falar das condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção civil.

A NR18 estabelece condições de segurança para cada etapa de uma obra civil. Os itens dessa norma revelam requisitos para máquinas, ferramentas e equipamentos diversos, movimentação e transporte de materiais e pessoas na obra, sinalização do canteiro através e outros aspectos relativos às atividades.

Algumas abordagens são: Todos os equipamentos de movimentação e transporte de materiais devem ser através de operadores qualificados, com sua função descrita em carteira de trabalho e identificados através de crachás; Proibição do tráfego de pessoas em áreas com movimentação de materiais horizontal e verticalmente, sendo a mesma isolada e sinalizada; Acessos desimpedidos para movimentação dos equipamentos de transporte; Vistoria dos equipamentos de transporte de materiais em relação a seu estado geral, altura de elevação e capacidade de carga; Treinamento do operador habilitado para equipamentos com inovações tecnológicas normalmente não habitadas por ele; Identificação dos acessos e circulação de veículos e equipamentos na obra; Obrigatoriedade da utilização de colete ou tiras reflexivas na região do tórax para colaboradores executando atividades em vias públicas, movimentação e transportes de materiais verticais e de sinalização dos canteiros de obras.

A NR12 regulamenta as atividades em relação à fase de projetos e construção de máquinas e equipamentos de todos os tipos e sua utilização abordando medidas relacionadas a arranjos físicos e instalações, dispositivos elétricos, sistemas de segurança, meios de acesso, componentes pressurizados, transportadores de materiais, manutenção, inspeção, preparação e ajustes. Destaca também parâmetros para trabalhos em equipamentos que se deslocam em meio terrestre com sistema de propulsão próprio, chamados de máquinas autopropelidas, através do item 12.155. A escavadeira é um equipamento deste tipo, porém, por não ser um veículo automotriz restrito a aplicações agroflorestais, a norma cita sua regulamentação através do item 12.156, que solicita atendimento a dispostos específicos ao decorrer do documento.



3 Acidentes

O Brasil registra cerca de 700 mil acidentes de trabalho por ano. Com este número alarmante, o País segue tendo prejuízos de todos os tipos, desde os financeiros, tendo de pagar benefícios pelo afastamento de trabalho para colaboradores ou familiares indenizados pela previdência por afastamentos ou mortes ocasionadas de acidentes ocupacionais, desde a redução da produtividade das mãos-de-obra, decorrente de más condições de trabalho oferecidas por alguns empregadores dentro das empresas (Konig, 2015).

Segundo o Anuário Estatístico da Previdência Social do ano de 2013 (Revista Proteção, 2013), 48.948.433 colaboradores possuíam vínculo empregatício no país, sendo que praticamente 50% estava concentrado na região do Sudeste. Neste mesmo período, foram registrados 717.911 acidentes de trabalho. Na Tabela 1, pode ser visto o número de acidentes de acordo com os subgrupos do Código Brasileiro de Ocupação – CBO.

Tabela 1. Acidentes de trabalho registrados e não registrados no CAT (Comunicação de Acidentes de Trabalho). Fonte: (AEPS, 2013).

ANO	CONSTRUÇÃO CIVIL					TOTAL DE ACIDENTES NO BRASIL (B)	A/B) %
	COM CAT			SEM CAT	TOTAL CONSTRUÇÃO CIVIL (A)		
	TÍPICO	TRAJETO	DOENÇA DO TRABALHO				
2006	24.592	3.294	1.168	-	29.054	512.232	5,67%
2007	25.797	3.540	1.025	7.032	37.394	659.523	5,67%
2008	33.288	4.594	940	14.008	52.830	755.980	6,99%
2009	35.265	5.042	1.111	14.252	55.670	733.365	7,59%
2010	36.611	5.660	1.052	12.597	55.920	709.474	7,88%
2011	39.301	6.281	957	13.269	59.808	720.629	8,30%
2012	41.111	6.608	740	14.415	62.874	705.239	8,92%
Varição 2012/2008	23,5%	43,8%	-21,3%	2,9%	19,0%	-6,7%	27,6%

Fonte: Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho - AEAT

3.1 Acidentes com escavadeiras hidráulicas

O Departamento de Trabalho dos Estados Unidos–OSHA, assim como o Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil, define direitos e responsabilidades para empregador e empregado. Encontra-se no Site do Órgão Norte Americano publicações de registros de acidentes com escavadeiras hidráulicas, assim como andamento de suas inspeções e conclusões. Abaixo são citadas algumas divulgações de sinistros ocorridos:

De acordo com o documento de inspeção número 1097921.015, no dia 02/10/2015, em um mercado atacadista de materiais recicláveis no estado de Tennessee, um colaborador circulava conversando com colegas de trabalho até ser atingido por uma escavadeira e posteriormente vir a óbito. A empresa responsável teve de pagar multa em um total de U\$ 6.250,00;

De acordo com o documento de inspeção número 1156781.015, no dia 21/06/2016, na construção de linha de água e esgotos no estado de Connecticut, um colaborador encontrava-se próximo a um caminhão ao ser atingido pelo balde de uma mini escavadeira que



movimentava uma carga de asfalto. O empregado foi esmagado e faleceu com lesões na mandíbula, pescoço, torso, quadril, laceração.;

De acordo com o documento de inspeção número 1132459.015, no dia 08/03/2016, na construção de canalização de águas, esgotos e linhas de comunicação e energia no estado de Carolina do Norte, um colaborador e colegas de equipe realizavam instalação de tubulação de drenagem ao longo de uma das pistas de uma estrada. O mesmo, por razões desconhecidas, saiu da área de trabalho e situou-se em outro local que também era realizada atividades quando foi surpreendido pelo giro de uma escavadeira sendo golpeado contra um rolo compactador. O funcionário faleceu.

4. Desenvolvimento do Projeto

O projeto tem como base a instalação de sensores ultrassônicos, responsáveis por emitir ondas sonoras para as laterais do braço do equipamento. Estes sinais são convertidos em unidades de comprimento para detecção de qualquer corpo sólido em uma distância pré-programada. No protótipo adotou-se uma distância de 2,0 m, que são utilizados para processamento da plataforma Arduino, que por sua vez atua sobre um uma válvula solenoide para bloquear a passagem de fluido para o motor, fazendo com que ele não realize o giro da máquina para o lado em que estiver localizado o sensor que identificou o objeto. A Figura 2 ilustra o desenho da escavadeira e a distribuição dos sensores na lança.

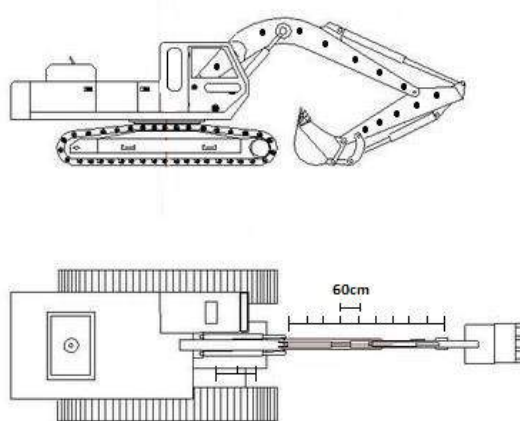


Figura 2. Distribuição dos sensores na escavadeira. Fonte: Autores (2017)

Caso o operador queira efetuar o giro para bater a concha, ou seja, efetuar com o propósito de colisão com algum material conhecido, o mesmo terá um botão que, ao ser pressionado, não permitirá o funcionamento dos sensores, possibilitando assim o trabalho.

Os sensores ultrassônicos são instalados nas laterais do braço de forma que um dispositivo possa trabalhar cobrindo seus respectivos raios de ação, formando uma barreira de segurança para auxiliar o operador da escavadeira a fim de evitar que ocorram acidentes na execução de giros do braço como colisão com vigas, seres humanos, animais ou até mesmo prédios ao seu redor. O diagrama de blocos do projeto, apresentado na Figura 3, contém estrutura baseada em:

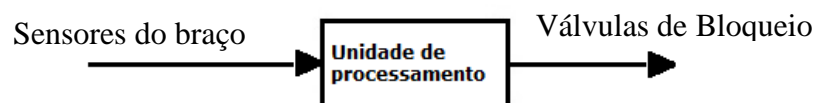


Figura 3. Diagramas de blocos. Fonte: Autores (2017)

Entradas: Sensores ultrassônicos como elementos destinados a detecção e um botão para que o operador possa interromper momentaneamente o funcionamento dos dispositivos identificadores.

Unidades de processamento: Plataforma Arduino destinada a receber os sinais emitidos pelos sensores e enviar ou não níveis de tensão para controle dos dispositivos de atuação.

Atuação: Válvula solenoide que tem por objetivo permitir ou não a passagem de fluido ao motor hidráulico para realização do giro do equipamento.

4.1 O Protótipo

Devido a impossibilidade de realizar a implementação do sistema de segurança proposto em uma escavadeira real, utilizou-se um guindaste hidráulico com base fixa localizado no Instituto SENAI de Tecnologia Automação e Simulação – IST, no Rio de Janeiro, para experimentos práticos e testes, como pode ser visto na Figura 4.



Figura 4. Guindaste hidráulico do Instituto SENAI de Tecnologia Automação e Simulação (RJ). Fonte: Autores (2017)

O experimento, como na atuação de uma escavadeira real, consiste no bloqueio do giro do braço hidráulico do equipamento com o objetivo de evitar colisões indesejadas. Para realizar o experimento, foram implementados sensores ultrassônicos HC-SR04, utilizados para prototipagens com a plataforma Arduino, módulo reles, válvulas solenoides, fonte chaveada e cabos para ligação dos dispositivos. Os diagramas elétrico e hidráulico do sistema estão ilustrados nas Figuras 5 e 6, e o código-fonte utilizado para a implementação no Arduino, pode ser encontrado no link: https://1drv.ms/u/s!Ar6_4MH02AT6gskAob1owiwaYIZiJA.

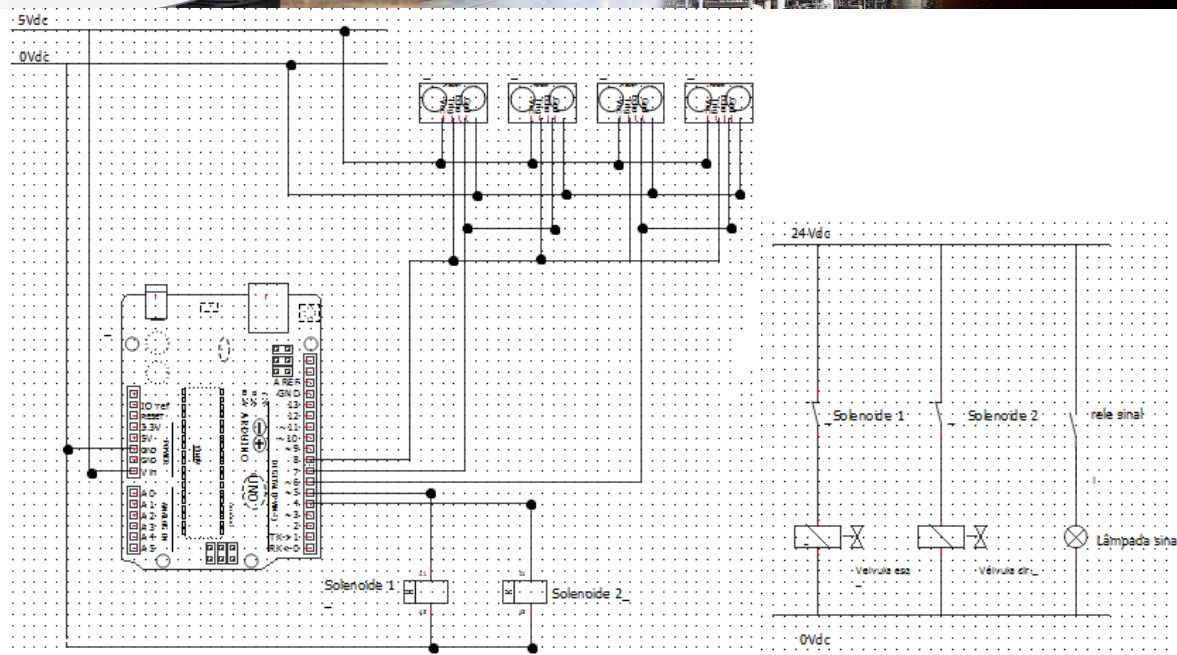


Figura 5. Esquema Elétrico do protótipo. Fonte: Autores (2017)

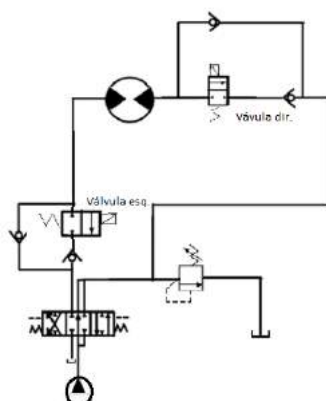


Figura 6. Diagrama Hidráulico proposto no projeto. Fonte: Autores (2017)

5 Conclusão

O avanço tecnológico possibilitou o desenvolvimento de diversos setores no ramo industrial com a criação de robôs para atividades de manufatura, permitindo a otimização na fabricação de produtos, redução de desperdícios de matérias primas e a criação de plataformas de monitoramento em tempo real de toda uma empresa. Outros exemplos são automóveis dispoendo de pilotos automáticos, sensores que auxiliam no estacionamento, sistemas automatizados em entradas de agências bancárias. Estes feitos já são parte do cotidiano da população e passam despercebidos, mas são frutos deste progresso também fora da indústria.

O setor da construção civil tem como característica marcante a elevada quantidade de colaboradores e grandes equipamentos destinados a auxiliar nas tarefas que eram realizadas através de atividades braçais e levariam períodos extensos para serem concluídas, ou até mesmo impossíveis de serem executadas em missões totalmente realizáveis em espaço de tempo reduzidos e com boa qualidade.



Contudo, grande parte destes serviços requer operadores para equipamentos como a escavadeira e colaboradores realizando afazeres próximos às máquinas, deixando-os expostos a altos riscos.

O projeto proposto foi testado e obteve boa resposta à exposição de funcionários no campo de atuação do giro da escavadeira, um ensaio pode ser visualizado em: <https://youtu.be/jUZQmNMXJGw>. A utilização dos sensores ultrassônicos no braço da máquina permitiu não só a identificação de colaboradores, mas também de qualquer corpo de matéria sólida que esteja em seu campo de trabalho, fazendo o equipamento travar e impedir o trabalhador ou qualquer outra estrutura de ser atingido, evitando colisões indesejadas, sendo assim, é uma alternativa para evitar acidentes com perdas humanas e materiais.



Referências

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos. Disponível em: <http://www.sintesp.org.br/pdf/nrs/nr12.pdf>. Acesso em: mar. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Disponível em: www.mte.gov.br. Acesso em: jul. 2017.

ROCKWELL AUTOMATION (2014), Instructions Ultrasonic Single Analog Output Sensors. Rockwell Automation 873P-IN005A-EM-P, October 2014.

IFSC, Hidráulica, Eletrohidráulica e Eletropneumática Industrial. Disponível em: http://www.trajanocamargo.com.br/wp-content/uploads/2012/05/Controle_Eletrohidraulico_e_Eletropneumatico.pdf. Acesso em: 06 maio 2017.

SOUZA, B. (2016), “90% dos trabalhadores de obras da Olimpíada já foram demitidos”. O Globo. Disponível em: <http://cbn.globoradio.globo.com/grandescoberturas/rio-2016/2016/08/20/90-DOS-TRABALHADORES-DE-OBRAS-DA-OLIMPIADA-JA-FORAM-DEMITIDOS.htm>. Acesso em: 04 mar. 2017.

PEREIRA, E. S. (2014), Análise de estatísticas de acidentes do trabalho na construção civil, Previdência Social, v. 26, n. 7, jul. 2014. Disponível em: http://www.previdencia.gov.br/wp-content/uploads/2014/10/Ret_Offset_Informe_julho_2014.pdf.

MONTEIRO, D. C.; Da Costa, A. C. R.; Faleiros, J. P. M., Nunes, B. F. (2010). Perspectiva do Investimento: Construção Civil no Brasil. 57 p. BNDS.

COELHO, D. F. B.; Ghisi, B. M. (2016), Acidente de Trabalho na Construção Civil em Rondônia. Blucher. Disponível em: <http://pdf.blucher.com.br/s3-sa-east-1.amazonaws.com/openaccess/9788580391671/completo.pdf>. Acesso em: 20 maio 2017.

KONIG, M. (2015), Acidentes de Trabalho no Brasil: Acidentes Custaram R\$70 Milhões em 7 anos. Parte 2. Gazeta do Povo. Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/especiais/acidentes-de-trabalho-no-brasil/perdas-humanas-em-cifras-bilionarias.jpg>. Acesso em: 20 maio 2017.

AEPS (2013), Acidentes do Trabalho. Seção IV. Secretaria de Previdência – Ministério da Fazenda. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/aeps-2013-anuario-estatistico-da-previdencia-social-2013/aeps-2013-secao-iv-acidentes-do-trabalho/>. Acesso em: 22 abr. 2017.

SILVEIRA, C. A., Robazzi, M.L.C.C., Walter, E. V., Marziale, M. H. P. (2005), Acidentes de trabalho na construção civil identificados através de prontuários hospitalares. Rem: Rev. Esc. Minas vol.58 no.1 Ouro Preto Jan./Mar. 2005.

Folha de São Paulo (2013), Construção civil cresce 63% de 2007 a 2011, diz IBGE. Folha de São Paulo. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2013/06/1302941-construcao-civil-cresce-63-de-2007-a-2011-diz-ibge.shtml>. Acesso em: 27 maio 2017.

MEC (2000), Educação Profissional: Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional de Nível Técnico. Ministério da Educação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/constciv.pdf>. Acesso em: 25 março 2018.

Revista Proteção (2015), Anuário Brasileiro de Proteção: Acidentes típicos, de trajeto e óbitos são os que mais preocupam. Revista Proteção, Disponível em: http://www.protecao.com.br/materias/anuario_brasileiro_de_p_r_o_t_e_c_a_o_2015/brasil/AJyAAA. Acesso em: 06 maio 2017.

THOMSEN, Adilson. Como Conectar o Sensor Ultrassônico HC-SR04 ao Arduino. Disponível em: <http://blog.filipeflop.com/sensores/sensor-ultrassonico-hc-sr04-ao-arduino.html>. Acesso em: 29 abr. 2017.



Competitividade empresarial com foco na segurança do trabalho

JULIANA DO ESPIRITO SANTO SILVA – UNISO – jusilva.rribeiro@gmail.com

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo demonstrar um estudo de caso realizado em uma empresa de fundição, localizada no interior do estado de São Paulo. Onde devido a provável negligência da empresa em tomar os devidos cuidados com os quesitos de Segurança do Trabalho para a prática correta das atividades rotineiras, houve a necessidade de se arcar com despesas de encargos trabalhistas em razão de um ex-colaborador ter entrado com um processo trabalhista, solicitando o pagamento de adicional de Insalubridade durante todo o período laborado. Desta forma, este estudo irá mostrar que ao tomar os devidos cuidados com a segurança dos trabalhadores é possível garantir a competitividade empresarial e evitar burocracias com processos trabalhistas, além de preservar a saúde física de seus colaboradores.

Palavras-chave: Segurança do trabalho; Insalubridade; Ação Trabalhista; Competitividade empresarial; OHSAS.

1. Introdução

Este artigo se baseia em um estudo de caso em uma empresa de fundição situada no interior do estado de São Paulo, na qual, à falta de aplicação de medidas de Segurança do Trabalho, área a qual tem por finalidade a identificação de fatores de risco, avaliação de seus efeitos na saúde do trabalhador e propor medidas para eliminar ou amenizar tais fatores no ambiente de trabalho, acabou recebendo reclamações trabalhistas, com a solicitação do pagamento de Insalubridade durante todo o período laborado de um ex-colaborador. Vale mencionar que a Insalubridade detectada em ambientes nos quais o trabalhador esteja em condições que o expõem a agentes nocivos à saúde acima dos limites tolerados, seja por sua natureza, intensidade ou tempo de exposição.

Segundo Yanagi Junior (2012), ambientes insalubres podem causar, queda nos rendimentos e até possíveis afastamentos devido problemas de saúde. Pode-se citar como alguns dos fatores que contribuem para isso a exposição ao calor, o ruído, a vibração.

Desta forma através do presente estudo, foi possível demonstrar como a empresa poderia reduzir suas despesas provenientes de ações trabalhistas ao realizar um investimento na segurança dos colaboradores, através da aquisição e fornecimento de Equipamentos de Proteção Individuais (EPI's), e treinamento dos colaboradores para a sua correta utilização.

Conforme esclarece Veiga (2007), a utilização de EPI's não é desejada no ambiente de trabalho, porém está deve ser uma tecnologia de proteção disponível dentro da abordagem de detecção de problemas ocupacionais. Para garantir a eficiência deste sistema de Segurança, irá depender de como é o processo de decisão das medidas de prevenção, proteção e controle do risco por parte da empresa.

Tal situação iria gerar como resultado apenas um pequeno aumento no custo e um aumento significativo na competitividade empresarial, preservando assim a curto e longo prazo a saúde e bem-estar de seus colaboradores que exercem atividades em áreas insalubres.



De acordo com Chiavenato (2015), empresas se estruturam para aumentar sua competitividade diante das demais empresas, utilizando seus próprios recursos de forma eficiente e eficaz, sem deixar de lado recursos alheios que estão à disposição.

2. Apresentação do problema

Um ex-colaborador de uma empresa de fundição situada no interior do estado de São Paulo, que laborou por 2 anos e 8 meses na função de Moldador, após ser desligado do quadro funcional, entrou com uma reclamação trabalhista contra esta empresa solicitando o pagamento de diversas verbas, dentre elas o adicional de Insalubridade durante todo o período laborado. Durante o julgamento deste processo trabalhista, o juiz solicitou que um Perito de Engenharia de Segurança do Trabalho analisasse o ambiente de trabalho do Reclamante, para que pudesse analisar se existe ou não Insalubridade, e se sim, verificar em que grau ela se apresentava.

Onde uma reclamação trabalhista, refere-se a um processo no qual uma pessoa física juntamente com seu advogado, dirigem-se até uma fórum do trabalho de onde reside, para que realizem a abertura de um processo trabalhista, no qual como no caso em estudo houve a solicitação de perícia técnica para análise do local de trabalho, para averiguar a existência de Insalubridade. Posteriormente as informações são julgadas por um juiz que definirá o que o Reclamante (pessoa que deu entrada no processo) terá direito em receber.

Segundo Sales e Mendes (2015, p.70), “É a reclamação trabalhista individual, em que um ou mais empregados reclamam verbas não pagas contra seu empregador.”

Com a perícia realizada, as informações que o Juiz recebeu para julgamento foram as seguintes: O trabalhador tinha um contrato de trabalho, que conforme a legislação estava previsto uma jornada de trabalho de 44 horas semanais. A atividade desempenhada por este colaborador era de ligar um misturador que possuía 2 tipos de resinas, 1 catalisador e areia. A mistura caía dentro de um balde de 18 litros, e através de um funil sem proteção, e com o auxílio de um colega de trabalho, o trabalhador carregava a mistura para uma caixa na qual seria feito o molde. Com o auxílio de um socador de madeira iam pilando a massa até preencher completamente a cavidade do molde, aguardava a secagem por um tempo de 10 a 15 minutos e, em seguida, retiravam o molde. Para realização de tal processo, o balde com a mistura líquida era carregado a cada 3 minutos.

Os EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) que a empresa forneceu para este trabalhador durante o período que laborou na empresa foram os seguintes:

Tabela 1 – Relação de EPI's fornecidos ao empregado durante pacto laboral.

EPI	Quantidade	Período	Média
Protetor Auditivo	2	32 meses	1 a cada 16 meses
Botina	6	32 meses	1 a cada 5,3 meses
Máscara Prot. Resp. Descartável	457	32 meses	14 por mês
Luva de Raspa	7	32 meses	1 a cada 4,5 mês
Óculos de Segurança	4	32 meses	1 cada 8 meses
Luva de látex	112	32 meses	3,5 por mês

Fonte: O Autor

Na realização das atividades mencionadas acima, o trabalhador ficava exposto a diversos agentes insalubres, dentre eles:

Exposição ao ruído intenso: Ruído proveniente dos maquinários, misturadores e fornos, os quais não possuíam divisórias os separando. Sendo o limite de tolerância ao ruído admissível é de 85dB. Porém, através de medição realizada no local de trabalho pelo Perito



em Segurança do Trabalho, verificou-se que o trabalhador ficava exposto a um ruído de 90,26dB, ou seja, acima do limite permitido. E como a empresa durante o período de 32 meses forneceu apenas 2 protetores auriculares, a Insalubridade na atividade em estudo foi caracterizada em grau médio de 20%, pois o período de substituição do protetor auricular do tipo plug é a cada 3 meses.

Conforme NR 15 Anexo 1 (Norma Regulamentadora – Atividades e Operações Insalubres) existem limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente, sendo que os níveis de ruído contínuo ou intermitente devem ser medidos em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta (SLOW). As leituras devem ser feitas próximas ao ouvido do trabalhador.

Poeiras minerais: constatado a presença de poeiras contendo quartzo e sílica livre cristalizada com elevada contaminação. Também neste processo a resina reage com a areia e o oxigênio, gerando névoa química que se dispersa com o material particulado. Por estes motivos, torna-se necessário o uso contínuo de máscara de proteção respiratória, o que não ocorria na empresa em estudo, pois os trabalhadores não a usavam durante a permanência no setor de trabalho e, quando faziam o uso, este era realizado de forma incorreta. A proteção respiratória adequada para este caso seria uma máscara semifacial com filtro e creme de proteção dérmica para ser aplicado nas regiões que ficavam desprotegidas. Porém, a proteção disponibilizada pela empresa era uma máscara descartável, sendo está máscara incorreta para esta aplicação devido a existência de frestas e rugosidades que facilitam a entrada dos agentes citados, permitindo assim o contato por inalação e contato dérmico, além de ser substituída de forma incorreta com periodicidade a cada 2 dias. Isso caracteriza insalubridade para a atividade em estudo em grau máximo de 40%.

A respeito de Poeiras Minerais, a NR 15 Anexo 12 (Norma Regulamentadora – Atividades e Operações Insalubres) diz que sempre será entendido que “Quartzo” significa sílica livre cristalizada.

3 A importância da segurança do trabalho

Segundo Rossete (2015), A saúde dos trabalhadores no posto de trabalho se deve ao resultado de conquistas obtidas com as leis trabalhistas. No início, as empresas não disponibilizavam as mínimas garantias de saúde ao trabalhador, pois eram instaladas em galpões grandes, com pouca iluminação, pouca ventilação e extremamente sujo. Isso ocorria devido as empresas estarem apenas preocupadas com a produtividade, sem querer desperdiçar tempo e recursos com qualquer outro assunto.

O cumprimento de todos os requisitos de Segurança do Trabalho impostos pelo Ministério do Trabalho é de grande importância, afinal além de serem aplicadas punições severas ao não cumprimento da legislação, são vidas que podem estar em risco. E um acidente do trabalho poderia fazer com que ele perdesse sua saúde ou até mesmo sua vida, podendo também afetar outras pessoas, como seus familiares e amigos de trabalho. Para a empresa não é apenas prejuízos financeiros que a afetam, mas também a sua reputação perante o mercado.

Ao verificar os dados da Previdência Social, após uma análise do período de 2004 à 2013, dos benefícios por incapacidade, 1% refere-se a Auxílio Acidente e 78% refere-se a Auxílio Doença, o restante está dividido entre pensão por morte e aposentadoria por invalidez. Ao observar estas informações é possível constatar que a taxa de colaboradores afastados por motivo de doença ou acidente poderia ser reduzida, afinal, 84% das doenças surgem devido o desenvolvimento de atividades em ambiente insalubre, o qual após a exposição a longo prazo, sem utilização de EPI's adequados pode gerar danos à saúde. Outro motivo que pode causar



estes danos à saúde se deve ao desenvolvimento de atividades de maneira ergonomicamente incorreta. Por isso, é de grande importância o estudo do ambiente de trabalho.

Neste contexto, ainda Segundo Rossete (2015, p.2) “trabalhadores de diversas atividades econômicas – da indústria, do comércio, autônomos e até mesmo dentro das próprias casa – estão expostos aos riscos das atividades que desenvolvem ao longo do expediente.”

O não cumprimento com as normas de segurança faz com que os trabalhadores laborem expostos a riscos, onde tal situação pode acabar gerando um acidente do trabalho. Ainda sobre “acidente do trabalho”, a Lei de Planos e Benefícios da Previdência Social (Lei n. 8.213, de 24 de julho de 1991), menciona no artigo 19 sobre “acidente do trabalho” é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço de empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho. Com relação a mesma Lei no artigo 20, o “acidente do trabalho” pode ser entendido como uma doença profissional o qual pode ser produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho. Ou como doença do trabalho, a qual é adquirida ou desencadeada devido as condições em que o trabalho é realizado.

A partir desta lei e análise dos artigos supracitados, é possível verificar que o acidente do trabalho diz respeito a realização do trabalho em condição periculosa (no qual o risco está presente e é necessário cautela no desenvolvimento do labor, devido ao risco não poder ser eliminado, cabendo a empresa a orientação ao colaborador e o pagamento do adicional de periculosidade por expor seu funcionário ao risco) ou insalubre (onde o risco está presente, porém com medidas de segurança ele pode ser reduzido ou até mesmo eliminado). Além destes riscos, pode haver a ocorrência de um acidente do trabalho devido à falta de atenção no desenvolver da atividade ou falta de instrução. Onde a correta conclusão sobre o que levou a ocorrência do acidente apenas pode ser expressa após investigação do local e das condições disponíveis.

Segundo Lago Júnior (2001, p.54) é possível definir o Acidente do Trabalho como “acontecimento mórbido, relacionado diretamente com o trabalho, capaz de determinar a morte do obreiro ou a perda total ou parcial, seja por um determinado período de tempo, seja definitiva, da capacidade de trabalho.”

Através desta definição, é possível verificar que um acidente do trabalho não é considerado apenas acidentes ocasionados por exposição do trabalhador em local periculoso, exposição do trabalhador a ambientes insalubres sem a devida proteção, mas também a ocorridos que podem ter sido gerados por negligência do empregado ou do empregador, e que acabaram gerando algum dano físico ou mental a quem sofreu tal acidente.

Conforme descreve Marinho (2016) “o maior número de ocorrências de Acidentes do Trabalho é com relação aos trabalhadores do sexo masculino, devido a vagas no mercado de trabalho como: ajudante, auxiliares de serviços gerais, operadores de máquinas e pedreiros, serem ocupações normalmente assumidas por homens, em razão da natureza do trabalho.”

Por mais que a igualdade entre homens e mulheres seja praticada, é claro que atividades mais pesadas e perigosas ainda sejam realizadas por homens, pois eles possuem mais forças que mulheres e aguentam situações e atividades as quais para mulheres poderiam ser muito mais desgastantes. É possível observar em atividades operacionais pesadas algumas mulheres desempenhando estas atividades, porém é notório que o sexo masculino ainda estará em maioria.

Outro paralelo que é possível traçar em relação aos Acidentes do Trabalho, é que ele está diretamente ligado ao grau de escolaridade, ou seja, quanto menor for o nível de escolaridade do trabalhador, maior o grau de atividade operacional que este tenha que realizar,



e onde estão alocados a maior porcentagem de Acidentes do Trabalho. Pois dificilmente se verifica tais ocorridos com trabalhadores com alto grau de escolaridade, como Engenheiros.

4 Obrigatoriedade da empresa para cumprimento das normas

Para que a empresa esteja de acordo com as Normas de Segurança do Trabalho, ela deve além de procurar sua certificação de segurança que seria a OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Assessment Series – Série de Avaliação de Segurança e Saúde Ocupacional), tem também por obrigação diversos afazeres como tentar eliminar os riscos presentes no ambiente de trabalho, e caso não seja possível sua eliminação, então deve inserir no local de trabalho sinalizações referentes a risco e EPI's obrigatórios, treinar seus colaboradores para a correta utilização destes equipamentos, supervisionar seu uso e realizar a troca na periodicidade recomendada.

A respeito das obrigações do empregador, a NR 1 (Norma Regulamentadora – Dispositivos Gerais) menciona que é sua obrigação cumprir e fazer cumprir os regulamentos sobre segurança e medicina do trabalho; elaborar ordens de serviço sobre segurança e saúde no trabalho; informar seus trabalhadores quanto aos riscos profissionais que possam originar nos locais de trabalho, quais os meios de prevenir os riscos e a medida adotada pela empresa; os resultados dos exames médicos que os trabalhadores foram submetidos; os resultados das avaliações ambientais realizadas no local de trabalho; permitir que representantes dos trabalhadores acompanhem a fiscalização dos preceitos legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho; e determinar quais procedimentos devem ser adotados no caso da ocorrência de um acidente ou doença relacionada ao trabalho.

Para que seja garantido o cumprimento das NRs, como também a prevenção de acidentes e doenças do trabalho, a empresa deve formar uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), onde seus membros irão trabalhar em conjunto em busca da preservação da vida e da saúde do trabalhador.

Sobre este assunto a NR 5 (Norma Regulamentadora – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes), determina como atribuições da CIPA: a elaboração do mapa de riscos; elaboração de plano de trabalho que possibilite a ação preventiva na solução de problemas de segurança e saúde; verificação e identificação de situações que venham a trazer riscos; divulgar aos trabalhadores as informações; e divulgar e promover o cumprimento das Normas Regulamentadoras.

A empresa além de garantir o desenvolvimento das atividades de acordo com as NRs, também deve elaborar e implementar o seu Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), pois ele auxilia na prevenção e diagnóstico de doenças relacionadas ao trabalho, como também na identificação de doenças que o colaborador já trouxe consigo quando foi admitido.

Onde é mencionado na NR 7 (Norma Regulamentadora – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional) que, o PCMSO é parte integrante do conjunto mais amplo de iniciativas da empresa no campo de saúde dos trabalhadores, devendo estar articulado com o disposto nas demais NR.

Para que uma empresa possa trabalhar de acordo com todas as normas, existe a preocupação em não se preocupar apenas com a preservação da saúde e da integridade de seus trabalhadores, mas também a preocupação em avaliar e controlar os riscos ambientais existentes. E para realizar tal ação, é necessário que toda empresa possua o seu Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), onde nela está disposto informações de identificação dos riscos e as medidas de controle.



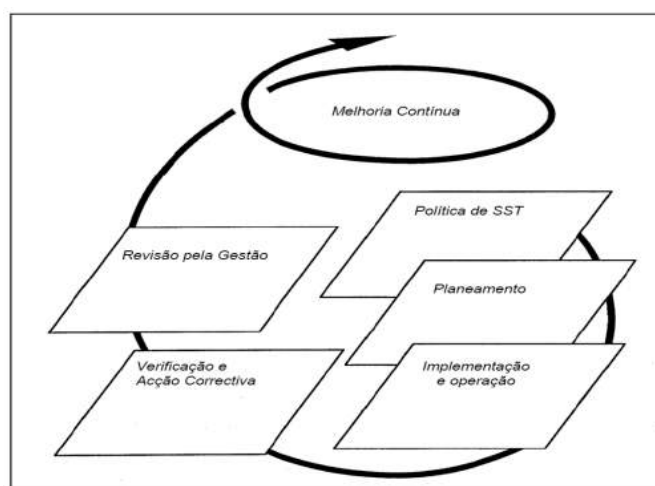
Para melhor descrever tal documento a NR 9 (Norma Regulamentadora – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais), informa que o PPRA é parte integrante do conjunto de iniciativas da empresa no campo da preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, devendo estar articulada com as NRs, em especial com PCMSO.

5 Certificação em saúde e segurança ocupacional OHSAS

A OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series – Série de Avaliação de Saúde e Segurança no Trabalho) nada mais é do que uma regulamentação que fornece orientações sobre saúde e segurança no trabalho e também uma certificação, onde para obtê-la é necessário a realização de uma avaliação para identificar se a organização possui um sistema de gestão de saúde e segurança no trabalho implementada e funcionando corretamente, com base nas descrições da norma. O objetivo principal desta norma é poder fornecer as organizações informações e desenvolver uma gestão, no qual seja possível que ela realize a identificação dos riscos de acidentes e doenças ocupacionais, e assim desenvolva uma forma de atacar e controlar tais possibilidades.

Ainda sobre este assunto Liu Shih Lu (2015, p.126) menciona que “a utilização das especificações da OHSAS é a base para qualquer organização que visa estabelecer um sistema de gestão da SST capaz de eliminar ou suavizar os problemas às pessoas que estejam expostas aos riscos em decorrência da atividade”.

O modelo de sistema desta norma inicia-se com a verificação dos requisitos, seguindo para o planejamento, dando continuidade na implementação e operação, após é realizada a verificação e ações corretivas, finalizando na análise crítica da direção e a busca pela melhoria contínua. Ou seja, o direcionamento das ações é realizado seguindo o ciclo PDCA.



Fonte: OHSAS 18001:2017

Onde todas as atividades realizadas que sejam referentes a esta norma devem ser documentadas, para posteriormente serem utilizadas como parte do material de auditoria, e também para que estejam bem definidos os requisitos e os responsáveis por seu cumprimento.

Em relação a implementação da norma, Chirolí (2016, p.162) menciona que “os requisitos da norma podem ser aplicados em qualquer organização, por serem genéricos e explicarem o que a empresa deve realizar. Onde o nível de detalhe e complexidade, depende do tamanho da organização e a natureza de suas atividades”.



6 Levantamento dos valores gastos com a ação trabalhista

Foi constatado pelo Perito Engenheiro de Segurança do Trabalho a existência e caracterização de Insalubridade no ambiente de trabalho onde o Reclamante laborou.

Segundo Barbosa Filho (2004, p.57), “A contribuição do perito à Justiça reside em sua visão e interpretação dos fatos e das coisas dar-se de maneira específica, especializada, diferenciada do senso leigo ou comum”.

Para que o Perito da Justiça possa realizar a análise do local de trabalho do reclamante, é necessário que ele utilize seus conhecimentos práticos, instrumentos para medição e tenha conhecimento das Normas Regulamentadoras (NRs) para realizar seu trabalho.

Neste contexto Barbosa Filho (2004, p.57), “Seu conhecimento é baseado em princípios científicos. Isto é, pode ser comprovado e deve ter sustentação quando questionado. O laudo, que resulta desse conhecimento, também poderá ser alvo de questionamentos”.

Conforme descreve Barbosa Filho (2004, apud Martins, 2002, p.314) o Perito Judicial “é a pessoa que faz o exame dos fatos dos quais o juiz não tem o conhecimento técnico: a perícia. É seu lado que, elabora após o exame e a avaliação dos fatos, transmite ao magistrado o conhecimento técnico indispensável para o julgamento da lide”.

Com base no laudo do Perito, existem diversas verbas que a empresa teve que pagar ao Reclamante, as quais são descritas a seguir, sendo que o responsável pela realização destes cálculos é um Perito Contábil, o qual é nomeado pelo Juiz.

Conforme a Normas Brasileiras de Contabilidade NBC PP 01 (2015), o Perito Contador regularmente registrado em Conselho Regional de Contabilidade, que exerce a atividade pericial de forma pessoal, devendo ser profundo conhecedor, por suas qualidades e experiências, na matéria periciada. Sua nomeação ocorre por designação do juiz em perícia contábil judicial.

- Tabela 2 – Valor mensal da Insalubridade devida nos meses laborados.

MESES	ADC DE INSALUBRIDADE	VALOR DEVIDO	VALOR PAGO	COEF.CORR. MONETÁRIA	TOTAL BRUTO
Set/12	R\$ 215,63	R\$ 215,63	0,00	1,0544348	R\$ 227,37
Out/12	R\$ 248,80	R\$ 248,80	0,00	1,0544348	R\$ 262,34
Nov./12	R\$ 248,80	R\$ 248,80	0,00	1,0544348	R\$ 262,34
Dez/12	R\$ 248,80	R\$ 248,80	0,00	1,0544348	R\$ 262,34
Jan/13	R\$ 271,20	R\$ 271,20	0,00	1,0544348	R\$ 285,96
Fev./13	R\$ 271,20	R\$ 271,20	0,00	1,0544348	R\$ 285,96
Mar/13	R\$ 271,20	R\$ 271,20	0,00	1,0544348	R\$ 285,96
Abr./13	R\$ 271,20	R\$ 271,20	0,00	1,0544348	R\$ 285,96
Mai/13	R\$ 271,20	R\$ 271,20	0,00	1,0544348	R\$ 285,96
Jun./13	R\$ 271,20	R\$ 271,20	0,00	1,0544348	R\$ 285,96
Jul./13	R\$ 271,20	R\$ 271,20	0,00	1,0542145	R\$ 285,90
Ago./13	R\$ 271,20	R\$ 271,20	0,00	1,0542145	R\$ 285,90
Set/13	R\$ 271,20	R\$ 271,20	0,00	1,0541312	R\$ 285,88
Out/13	R\$ 271,20	R\$ 271,20	0,00	1,0531623	R\$ 285,62
Nov./13	R\$ 271,20	R\$ 271,20	0,00	1,0529443	R\$ 285,56
Dez/13	R\$ 271,20	R\$ 271,20	0,00	1,0524244	R\$ 285,42



Jan/14	R\$ 289,60	R\$ 289,60	0,00	1,0512407	R\$ 304,44
Fev./14	R\$ 289,60	R\$ 289,60	0,00	1,0506765	R\$ 304,28
Mar/14	R\$ 289,60	R\$ 289,60	0,00	1,0503971	R\$ 304,20
Abr./14	R\$ 289,60	R\$ 289,60	0,00	1,0499152	R\$ 304,06
Mai/14	R\$ 289,60	R\$ 289,60	0,00	1,0492814	R\$ 303,87
Jun./14	R\$ 289,60	R\$ 289,60	0,00	1,0487938	R\$ 303,73
Jul./14	R\$ 289,60	R\$ 289,60	0,00	1,0476895	R\$ 303,41
Ago./14	R\$ 289,60	R\$ 289,60	0,00	1,0470592	R\$ 303,23
Set/14	R\$ 289,60	R\$ 289,60	0,00	1,0461459	R\$ 302,96
Out/14	R\$ 289,60	R\$ 289,60	0,00	1,0450611	R\$ 302,65
Nov./14	R\$ 289,60	R\$ 289,60	0,00	1,0445566	R\$ 302,50
Dez/14	R\$ 289,60	R\$ 289,60	0,00	1,0434578	R\$ 302,19
Jan/15	R\$ 315,20	R\$ 315,20	0,00	1,0425425	R\$ 328,61
Fev./15	R\$ 315,20	R\$ 315,20	0,00	1,0423674	R\$ 328,55
Mar/15	R\$ 315,20	R\$ 315,20	0,00	1,0410182	R\$ 328,13
Abr./15	R\$ 315,20	R\$ 315,20	0,00	1,0399013	R\$ 327,78
Total					R\$ 9.399,02

Fonte: O Autor

- Tabela 3 – Reflexos da Insalubridade no 13º Salário.

MESES	VALOR DEVIDO	VALOR PAGO	COEF.CORR. MONETÁRIA	TOTAL BRUTO
Dez/12	R\$ 82,93	0,00	1,0544348	R\$ 87,45
Dez/13	R\$ 271,20	0,00	1,0529443	R\$ 285,56
Dez/14	R\$ 289,60	0,00	1,0445566	R\$ 302,50
Total				R\$ 675,51

Fonte: O Autor

- Tabela 4 – Reflexo da Insalubridade no 1/3 das Férias.

PERÍODO	VALOR DEVIDO	VALOR PAGO	COEF.CORR. MONETÁRIA	TOTAL BRUTO
2012/2013	R\$ 96,53	0,00	1,0476895	R\$ 101,14
Total				R\$ 101,14

Fonte: O Autor

- Tabela 5 – Reflexos da Insalubridade na Rescisão.

ITENS	VALOR DEVIDO	VALOR PAGO	COEF.CORR. MONETÁRIA	TOTAL BRUTO
Saldo de Salário	R\$ 74,07	0,00	1,0387037	R\$ 76,94
Hora In Intinire 50%	R\$ 0,00	0,00	1,0387037	R\$ 0,00
Aviso Prévio	R\$ 380,93	0,00	1,0387037	R\$ 395,67
13º Salário Indenizado	R\$ 132,27	0,00	1,0387037	R\$ 137,39
Férias Vencidas	R\$ 317,44	0,00	1,0387037	R\$ 329,73
Férias Proporcionais	R\$ 238,08	0,00	1,0387037	R\$ 247,29
Adicional 1/3	R\$ 185,17	0,00	1,0387037	R\$ 192,34



				R\$ 1.379,36
--	--	--	--	--------------

Fonte: O Autor

- Total devido ao Reclamante e outras verbas que são necessárias de serem pagas

RESUMO DO VALOR DEVIDO	
(+) ANEXO IX - PRINCIPAL BRUTO DEVIDO AO RECLAMANTE	R\$ 14.447,48
(+) ANEXO X - VALORES DEVIDOS AO FGTS	R\$ 9.083,59
(+) ANEXO XIV - CÁLCULO DE JUROS 24,47%	R\$ 5.757,27
(-) ANEXO XI - APURAÇÃO DOS VALORES DEVIDOS AO INSS (EMPREGADO)	R\$ 1.310,66
PRINCIPAL LÍQUIDO	R\$ 27.977,68
(+) ANEXO XI - APURAÇÃO DOS VALORES DEVIDOS AO INSS (EMPREGADO)	R\$ 1.310,66
(+) ANEXO XII - APURAÇÃO DOS VALORES DEVIDOS AO INSS (PATRONAL)	R\$ 2.301,96
(+) HONORÁRIOS PERICIAIS – INSALUBRIDADE	R\$ 2.000,00
(+) HONORÁRIOS PERICIAIS – CONTADOR	R\$ 2.000,00
(+) CUSTAS PROCESSO DE CONHECIMENTO	R\$ 1.002,56
(=) TOTAL DEVIDO PROCESSO	R\$ 36.592,86

Fonte: O Autor

7. Solução proposta

Após análise de todo o cenário relacionado as despesas que a empresa teve que arcar devido ao não cumprimento de forma correta com as NRs (Normas Regulamentadoras) da Segurança do Trabalho, foi realizado um levantamento de ações que a empresa poderia ter adotado para evitar tal situação. Dentre as soluções encontradas, tem-se, o fornecimento dos EPIs corretos e a realização da sua substituição na periodicidade adequada, ou seja, fornecimento do protetor auricular plug (substituição a cada 3 meses) ou protetor auricular concha (substituição a cada 6 meses).

Quanto a eliminação da Insalubridade, Barbosa Filho (2004, p.18) refere-se que “deveria haver maior atenção à questão da insalubridade, não apenas pela insidiosidade das doenças relacionadas ao trabalho, mas, principalmente, porque sua eliminação pode ser obtida pela adequação da intervenção de profissionais de SST”.

Outro EPI que a empresa não fornecia corretamente era o protetor facial, sendo que para a atividade em estudo o correto seria o fornecimento de máscara descartável semifacial com filtro (substituição diária) e o creme de proteção dérmica para aplicação nas áreas desprotegidas. Desta forma o gasto da empresa para fornecer os EPI's corretamente pelo período de 32 meses para este colaborador estão descritas a seguir:

Tabela 7 – Custo com a aquisição dos EPIs necessários para o período de 32 meses.

EPI	Valor unitário	Quantidade	Total
Protetor auricular tipo plug	R\$ 2,28	11	R\$ 25,08
Máscara Semi-Facial com filtro	R\$ 1,97	685	R\$ 1.349,45
Creme de proteção dérmica	R\$ 10,99	98	R\$ 1.077,02
Total			R\$ 2.451,55

Fonte: O Autor

Além do fornecimento dos EPI's, a empresa deve realizar um treinamento com seus colaboradores sobre Segurança do Trabalho e, também sobre a correta utilização dos EPI's,



para que eles possam utilizar os equipamentos da forma correta e assim garantir o seu bem-estar durante o desenvolvimento de suas atividades rotineiras. Para a realização deste treinamento, a empresa teria um custo conforme mencionado a seguir:

Tabela 8 – Custo com treinamentos.

Atividade	Valor da hora	Quantidade de horas	Total
Treinamento sobre Segurança do Trabalho	R\$ 30,00	2	R\$ 60,00
Treinamento sobre a correta utilização dos EPI's	R\$ 30,00	2	R\$ 60,00
Treinamento de Reciclagem sobre Segurança do Trabalho e EPI's	R\$ 30,00	2	R\$ 60,00
Total			R\$ 180,00

Fonte: O Autor

Sobre a importância do treinamento, Chiavenato (2010, p.64) menciona que “a finalidade do treinamento é manter as pessoas preparadas para o desempenho de seus cargos atuais ou futuros, transmitindo-lhes informações e conhecimentos, habilidade, atitudes ou conceitos”.

Se a empresa tivesse fornecido ao colaborador os EPI's e realizado o treinamento dele conforme mencionado nas tabelas supracitadas, estes seriam os únicos gastos que a empresa iria ter, pois através desta prática a Insalubridade seria neutralizada.

Conforme Norma Regulamentadora NR 6 (2015) podemos observar que é obrigatoriedade da empresa fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento. Sendo responsabilidade do empregador quanto ao EPI:

- Adquirir o mais adequado ao risco de cada atividade;
- Exigir seu uso;
- Fornecer ao trabalhador somente o aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;
- Orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação;
- Substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado;
- Responsabilizar pela higienização e manutenção periódica;
- Comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada.
- Registrar seu fornecimento ao trabalhador, podendo ser adotado livros, fichas ou sistema eletrônico.

8. Resultado

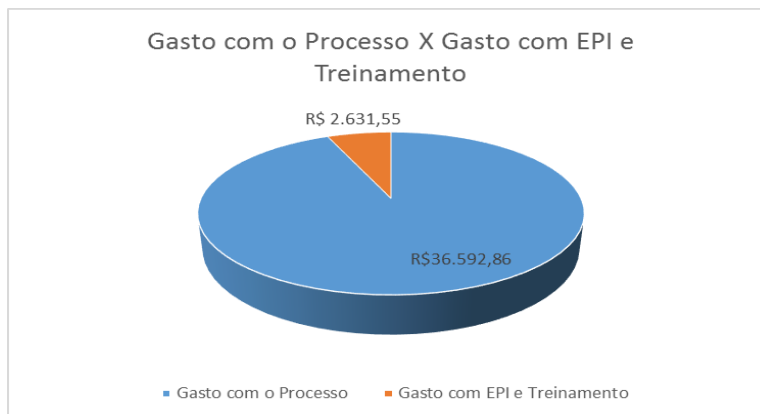
Após a análise da situação que ocorreu na empresa, foi possível verificar que para pagar o ex-funcionário que entrou com uma reclamação trabalhista contra a organização foi necessário desembolsar o valor de R\$ 36.592,86. Porém, após estudo, foi possível verificar que se a empresa tivesse seguido corretamente com o fornecimento de EPI's para neutralizar a exposição do colaborador à Insalubridade, e o tivesse treinado para que executasse o uso correto desses EPI's, ela iria ter um custo por colaborador de R\$ 2.631,55 (isso considerando um período de 32 meses). Ou seja, através dessa análise é possível concluir que a empresa iria ter uma economia de R\$ 33.961,31, além de poupar os colaboradores da exposição direta a um ambiente insalubre, o qual pode causar danos a sua saúde a curto ou longo prazo, sendo muitos destes danos irreversíveis.

Assim com a elaboração de um gráfico, fica mais fácil a análise do quanto a empresa teve que desembolsar para pagar a reclamação trabalhista, e quanto seria gasto apenas para



adotar as medidas de segurança conforme determinadas pelas NRs, conforme ilustrado abaixo:

- Imagem 1 – Comparação dos Gastos.



Fonte: O Autor

9. Conclusão

Através deste estudo de caso foi possível verificar a importância do Perito em Segurança do Trabalho em uma reclamação trabalhista, pois é ele quem analisa o ambiente de labor do ex-funcionário e o classifica como insalubre e/ou periculoso. Porém, sabemos que tal situação não seria necessária caso a empresa realizasse um correto levantamento do ambiente onde irão expor seus colaboradores para realizar suas atividades, averiguando algum grau de insalubridade e/ou periculosidade; em seguida realizando a aquisição dos EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) e EPC's (Equipamentos de Proteção Coletiva), fornecendo e treinando seus colaboradores quanto ao uso correto e realizando a sua substituição na periodicidade correta.

Porém, estas atitudes podem até serem observadas em muitas empresas, mas em algum momento ela se perde, seja na disponibilização do EPI correto, ou até mesmo na substituição na periodicidade adequada, o que acaba gerando um “mar” de reclamações trabalhistas. Tais reclamações geram uma alta despesa para as empresas e, também, prejudicam sua competitividade empresarial. Afinal, esta verba poderia ser utilizada para novos projetos, melhorias, entre outros benefícios, ao invés de se utilizar para pagamento de reclamações trabalhistas.

Referências

2º Boletim Quadrimestral sobre Benefícios por Incapacidade. Principais causas de Afastamento do Trabalho entre Homens e Mulheres Empregados da Iniciativa Privada, 2014. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/wp-content/uploads/2015/04/Texto-02_2014-2%C2%BA-Boletim-Rev-Final-04_12.pdf>. Acesso em: 18 set. 2017.

ARMOND, Geraldo Henrique de Souza. A Responsabilidade Objetiva do Empregador no Acidente do Trabalho. São Paulo. 2011.

BARBOSA FILHO, Antonio Nunes. Insalubridade e Periculosidade: Manual de Iniciação Pericial. São Paulo: Atlas, 2004.



CHIAVENATO, Idalberto. Gerenciando com as pessoas: transformando o executivo em um excelente gestor de pessoas. Barueri, SP: Manole, 2009.

CHIAVENATO, Idalberto. Iniciação à Administração de Recursos Humanos. Barueri, SP: Manole, 2010.

CHIROLI, Daiane Maria de Genaro. Avaliação de sistemas de qualidade. Curitiba: InterSaberes, 2016.

LAGO JÚNIOR, Antonio. A responsabilidade civil decorrente do acidente de trabalho. In: LEÃO, Adroaldo, PAMPLONA FILHO, Rodolfo Mário Veiga (Coords.). Responsabilidade Civil. Rio de Janeiro: Forense, 2001.

LIU SHIH LU. Interpretação das normas – ISO 9001 / ISO 14001 / OHSAS 18001. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

MARINHO, Cléria da Silva. Consequências Econômicas com Acidentes de Trabalho: Realidade do Município de Piracicaba. São Paulo. 2016.

NORMA REGULAMENTADORA. NR 1: Dispositivos Gerais. 2015

NORMA REGULAMENTADORA. NR 5: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. 2015.

NORMA REGULAMENTADORA. NR 6: Equipamento de Proteção Individual – EPI. 2015.

NORMA REGULAMENTADORA. NR 7: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional. 2015.

NORMA REGULAMENTADORA. NR 9: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. 2015.

NORMA REGULAMENTADORA. NR15: Atividades e Operações Insalubres. Anexo 1 – Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente. 2015.

NORMA REGULAMENTADORA. NR15: Atividades e Operações Insalubres. Anexo 12 – Limites de Tolerância para Poeiras Minerais. 2015.

NORMAS BRASILEIRAS DE CONTABILIDADE. NBC PP 01: Norma Profissional do Perito. 2015.

ROSSETE, Celso Augusto. Segurança e higiene do trabalho. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

SALES, Fernando Augusto De Vita Borges de. MENDES, Marcel Kléber. Direito do Trabalho de A a Z. 2ª Edição. São Paulo: Saraiva, 2015.

SÉRIE DA AVALIAÇÃO DA SAÚDE E DA SEGURANÇA DO TRABALHO. OHSAS 18001. 2007.

VEIGA, Marcelo Motta et al. A contaminação por agrotóxicos e os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Rev. bras. saúde ocup., São Paulo, v. 32, n. 116, p. 57-68, Dec. 2007. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0303-76572007000200008&lng=en&nrm=iso>. access on 31 Aug. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0303-76572007000200008>.

YANAGI JUNIOR, Tadayuki et al. Procedimento fuzzy aplicado à avaliação da insalubridade em atividades agrícolas. Eng. Agríc., Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 423-434, June 2012. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69162012000300002&lng=en&nrm=iso>. access on 31 Aug. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-69162012000300002>



MASP Aplicado em Projetos de Segurança de um Órgão Público

Autor: André Maurício Likes Krepcki

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Ponta Grossa

Email: andrelikes@hotmail.com

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Guelbert

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campo Mourão

Email: mguelbert@utfpr.edu.br

Resumo: Os processos industriais ao decorrer do tempo, apresentam problemas relacionados a produção, manutenção e consequentemente diminuição dos lucros a organização o qual pode se definir o sucesso ou fracasso da companhia, mesmo raciocínio de perda de material e gastos excessivos, se leva a departamentos de engenharia em órgãos públicos, onde construções de novos departamentos são realizados de maneira licitatória, no qual pode causar grande perda monetária se não houver uma análise correta. O trabalho visa diminuir o tempo de análise e erros oriundos de projetos na área de segurança do trabalho em uma organização de órgão público, realizar o mapeamento do processo que ocorrem em uma licitação, do início até o final do processo de conclusão do projeto. Incorporar a metodologia MASP e as ferramentas de qualidade no checklist dos projetos complementares recebidos no período do ano de 2017, para analisar as ocorrências de problemas em relação aos projetos.

Palavras-chave: MASP; Segurança do Trabalho; Prevenção de Incêndio.

1. Introdução

A produção, seja em plantas industriais de pequeno, médio e grande porte, apresenta uma competitividade muito grande entre as mesmas, o qual pode se definir o sucesso ou fracasso da companhia. Empresas estão cada vez mais atentas as mudanças e de portas abertas a novas ideias, para o melhoramento de produção e gerenciamento de projetos. Assim, o aumento da confiabilidade, lucro, diminuição de falhas é essencial as empresas.

Todo processo produtivo, mesmo quando devidamente projetado e com suas atividades planejadas e controladas, não importando o quão bem gerencias estejam, sempre poderá ser melhorada (Slack et al., 2008). Mesmo raciocínio se leva a departamentos de engenharia em órgãos públicos, onde construções de novos departamentos são realizados de maneira licitatória, apresentando cadernos de encargos de diferentes atuações, sejam eles, arquitetônicos, civis, mecânicos, segurança do trabalho e elétricos, para a empresa ganhadora da licitação, além de assessoria jurídica, para fins de documentação necessárias.

Em gerenciamento de projetos em órgãos públicos é muito importante a obtenção de históricos de projetos complementares, onde realiza-se um *checklist* dos projetos entregue ao departamento de engenharia, no qual é analisado a entrega de pranchas, memorial descritivos, memorial de cálculos entre outros aspectos necessários para continuação e aceite do órgão, junto a empresa.



Este trabalho visa diminuir o tempo de análise e erros oriundos de projetos na área de segurança do trabalho em uma organização de órgão público, através das ferramentas de qualidade juntamente com a metodologia MASP (*Método de Análise e Solução de Problemas*).

A realização de um fluxograma para mostrar como funciona o processo dentro do departamento que ocorrem através de licitação, do início até o final do processo de conclusão, onde as etapas que interessa para este estudo é de análise e aceite dos projetos complementares das obras, onde há entre três a cinco revisões em cada etapa, onde o tempo de análise dos projetos entre envio ao órgão público e retorno a companhia é de trinta dias para cada etapa.

Pretende-se incorporar as ferramentas de qualidade no *checklist* dos três projetos complementares recebidos no período do ano de 2017, para analisar as ocorrências de problemas em relação aos projetos de Prevenção de Incêndio e Pânico e minimiza-los.

2. Referencial teórico

2.1 Segurança do trabalho

A engenharia utiliza a gestão como uma medida muito importante, sendo de projetos, segurança da construção civil e pessoas, mas quando à aplicação de métodos para o gerenciamento, é primordial levar em consideração de como as pessoas recebem, trabalham e reagem ao seu ambiente de trabalho e social, segundo Torner e Pousette (2009).

Com a introdução de novas normas regulamentadoras (NR's) sendo um dos fatores para a crescente evolução da Segurança do Trabalho no Brasil, além de novas legislações lançadas. As quais dá um enfoque maior em ações preventivas, preditivas e corretivas para equipamentos, além de proteger colaboradores durante toda a jornada de trabalho, preservando a saúde e a vida.

Outras normas existem para regulamentar locais de trabalho e consequentemente proteger e salvar vidas, como a NR 23 e o Código de Proteção Contra Incêndio e Pânico (NPT's), que tratam a adequação de projetos, o qual ficou ainda mais rigorosos após o ocorrido na boate Kiss no ano de 2013, qual deixou 242 pessoas mortas e feriu outras 680, através deste lamentável ocorrido, foi sancionada a Lei Kiss nº 13.425 a qual trata de prevenção e combate a incêndio.

Segundo Atlas (2003), as vistorias técnicas dos locais onde haverá uma instalação que engloba aglomerados de pessoas, são considerados locais de risco, assim trata a Norma Regulamentadora 23 e a NPT's, as quais indicam formas de sinalização, adequações, proteções, saídas de emergência, rotas de fuga, treinamento de brigada de incêndio, equipamentos de combate a incêndio entre outras indicações para a normalização dos projetos para a prevenção de incêndio e pânico.

Assim, a utilização destas normas e projetadas por um profissional qualificado, visa minimizar o tempo de espera para execução de projetos e eliminar qualquer tipo de situação que possa ocasionar incêndio e dificultar a sua prevenção. Outras normativas deverão ser utilizadas caso seja sinalizado pelo Corpo de Bombeiros, posteriormente, o aceite do projeto ocasionará a liberação do alvará para a execução do projeto realizado.



2.2 Método de análise e solução de problemas

O MASP é um método de solução de problemas que tem por escopo a busca da qualidade nos produtos ou serviços de uma organização, também conhecido como *Qc Story*, qual é muito difundido no Japão. Em uma última análise, representa o ciclo PDCA, mas não se confunde com o mesmo, portanto o método de solução de problemas se equivale ao conceito PDCA, o qual por sua vez, representa um ciclo que busca a melhoria continua de processos e projetos existentes.

Campos (2013) leciona que: o método gerencial MASP é único, mas existem várias denominações utilizadas por consultorias que querem fazer crer que seu método é melhor.

Existem diversos métodos de solução de problemas, com as mais diversas denominações, contudo, segundo Campos (2013), o método é único e suas variações são apenas terminológicas.

As fases que envolve o método MASP englobam em sua estrutura o método PDCA como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - MASP e PDCA

MASP Fases	PDCA	Etapas
1	P	Identificação do Problema
2		Observação do Problema
3		Análise do Problema
4		Plano de Ação
5	D	Execução do Plano de Ação
6	C	Verificação
7	A	Padronização
8		Conclusão

Fonte: Autor (2018)

2.3 Gestão da Qualidade

O controle de qualidade vem de posturas utilizadas pelos americanos e ingleses, onde os japoneses consignaram aprimorar as diretrizes dos processos relacionados, pois perceberam que os fatores que influenciavam os resultados destes processos, eram culturais e humanos, onde o método foi evoluindo de acordo com o tempo e se tornando o Controle da Qualidade Total dos Japoneses.

Segundo Rodrigues (2007), a principal finalidade é inicialmente alcançar e adequar resultados positivos com foco no processo da companhia, consequentemente tornando-os mais eficientes e trazendo mais energia e bem-estar aos seus colaboradores e ainda visa sempre aprimorar e nunca ficar estagnado em um estudo de melhoria, apresentar programas de qualidade, pois novas demandas apresentaram dinâmicas mais complexas para atingir os objetivos desejados.

Segundo Paladini (2006), a Gestão da Qualidade possui diferentes aspectos e definições em âmbitos literário e industrial, onde se destaca cinco abordagens da qualidade: transcendental, baseada no usuário, baseada na produção, baseada no produto e baseada no valor, cada aspecto mencionado representa uma forma diferente do conceito de Qualidade.



Tabela 2 - Abordagens da Qualidade

Abordagem	Definição
Transcendental	Qualidade é sinônimo de excelência inata. É absoluta e universalmente reconhecível. Dificuldade: pouca orientação prática
Baseada no Usuário	Qualidade é uma variável precisa e mensurável, oriunda dos atributos do produto. Corolários: melhor qualidade só com maior custo. Dificuldade: nem sempre existe uma correspondência nítida entre os atributos do produto e a qualidade.
Baseada na Produção	Qualidade é uma variável subjetiva. Produtos de melhor qualidade atendem melhor aos desejos do consumidor. Dificuldade: agrega preferências e distinguir atributos que maximizam a satisfação.
Baseada no Produto	Qualidade é uma variável precisa e mensurável, oriunda do grau de conformidade do planejado com o executado. Esta abordagem dá ênfase a ferramentas estatísticas (Controle do processo). Ponto Fraco: foco na eficiência, não na eficácia
Baseada no Valor	Abordagem de difícil aplicação, pois mistura dois conceitos distintos: excelência e valor, destacando os trade-offs qualidade x preço. Esta abordagem dá ênfase à Engenharia/Análise de Valor-EVA.

Fonte: Adaptado de Paladini (2006)

A utilização da qualidade, segue o caminho da ISO 9001, qual põe um conjunto atividades que se complementam formando uma gestão, no qual tem-se um objetivo de gerenciar formas de entregar melhor produto e projeto para os clientes.

A normativa do sistema da Qualidade Total resulta em melhorias dos produtos que são fabricados e ainda proporciona uma redução significativa nos custos de produção do produto e diminuição em defeitos e desperdícios de materiais mesmo taxas de desperdício, segundo Singh e Smith (2006).

2.4 Ferramentas de qualidade

Segundo Berger (2012) as companhias, seja privadas e/ou públicas, tem evoluído com a relação aos ramos da qualidade, onde os métodos estão sendo utilizados e aperfeiçoados e dando um maior dinamismo as operações de serviços requeridos.

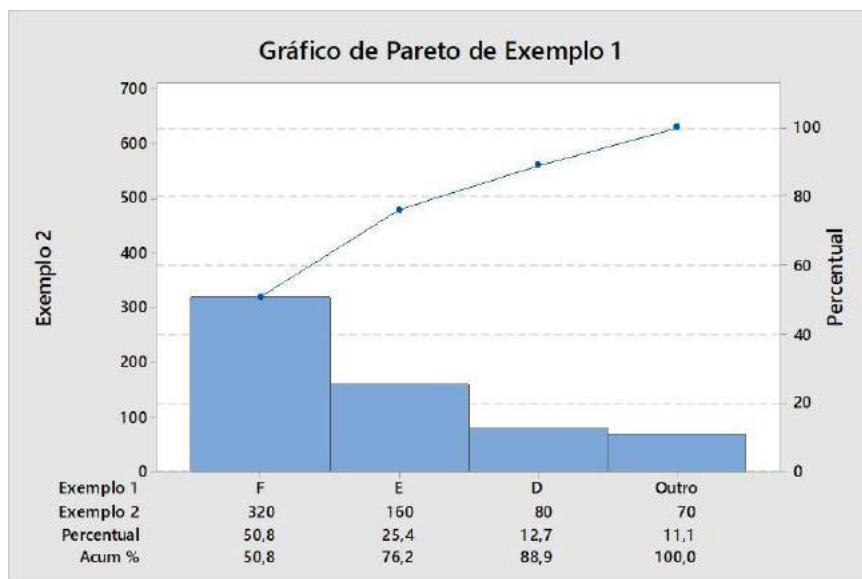
2.4.1 Diagrama de pareto

O Gráfico de Pareto é um gráfico de barras onde ordena a frequência acumulada das ocorrências de um determinado problema e de uma determinada característica a ser mensurada, permitindo com o resultado, priorizar a ocorrência. Assim as informações presentes neste gráfico, apresenta de forma clara e sucinta o foco das ações.

Segundo Werkema (2006), é um gráfico de barras no qual as barras são ordenadas a partir da mais alta até a mais baixa e é traçada uma que mostra as porcentagens acumuladas de cada barra, onde estabelece que problemas é causado por um número reduzido de causas.

O modelo de um Gráfico de Pareto é apresentado no Gráfico 1, no qual tem uma relação de 20/80 nos quais 20% das causas explicam 80% dos problemas.

Gráfico 1 - Exemplo do Gráfico de Pareto



Fonte: Autor (2018)

2.4.2 Diagrama de causa e efeito

É uma ferramenta muito utilizada após a aplicação do *Brainstorming* (Tempestade de Ideias), com um volume grande de ideias de possíveis causas do problema, o Diagrama de Causa e Efeito, também conhecido como Diagrama de Ishikawa, Espinha de Peixe e 6M's, pode direcionar de forma nítida a causa raiz do problema.

Segundo Willians (1995), a ferramenta é utilizada na forma de uma espinha de peixe como mostrado na Figura 1, e se aplica em seus ramos os tópicos dos 6M's, método, matéria prima, mão de obra (pessoas), máquinas, medição e meio ambiente, onde expõe as ideias oriundas do *Brainstorming* subdivididas em ordem em relação aos 6M's. Com a utilização deste método da qualidade é possível determinar a causa raiz do problema e planejar a melhor forma de corrigi-lo, sem causar dano ao processo.

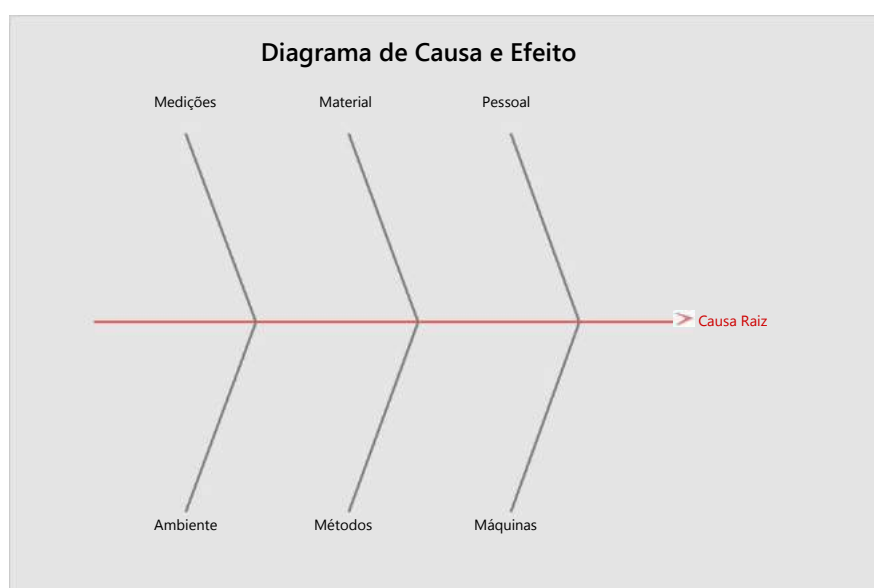


Figura 1 - Exemplo do Diagrama de Causa e Efeito. Fonte: Autor (2018)



2.4.3 5W2H

A ferramenta 5W2H foi criada para juntamente com o Ciclo PDCA, se incorporar ao plano de ação, principalmente na etapa P (*plan*) do ciclo. O plano de ação é a atividade na qual as atividades pré-denominadas como problemas e precisam de um desenvolvimento bem claro para além de funcionar como uma ação diretamente na causa raiz, se tornar um mapeamento claro do processo de ação.

Silva (2009), esclarece pontos da ferramenta 5W2H, onde as nomenclaturas são oriundas de perguntas em inglês, apresentadas na Tabela 3, na quais devem ser respondidas para criação do *checklist* de ação e permite identificar processos e rotinas mais importantes, onde aponta problemas e suas soluções a curto, médio e longo prazo.

A classificação do método é uma forma de pesquisa qualitativa, onde a obtenção de respostas, permite focar nos problemas reais e principalmente a colaboração da equipe de melhoria contínua e colaboradores para obter ações positivas a estes problemas.

Tabela 3 - Exemplo de aplicação do 5W2H

Plano de Ação 5W2H						
What?	Why?	How?	Where?	Who?	When?	How Much?
O que	Porque	Como	Onde	Quem	Quando	Quanto

Fonte: Autor (2018)

3. Metodologia

A pesquisa realizada é de forma exploratória, com análise de dados através de *checklist* oriundos dos projetos e reuniões das três primeiras etapas, quais estão disponíveis para análise do ano de 2017. A utilização dos dados do departamento de projetos, são dos setores de orçamento e divisão de engenharia do órgão público.

Ao iniciar o estudo, foi realizada uma lista de verificação, no qual é utilizado o método MASP, onde seguido oito fases para melhor padronização do processo.

A utilização de ferramentas de qualidade é de supra importância para a obtenção dos resultados, as ferramentas utilizadas: Fluxograma, Diagrama de Pareto, Gráfico de Colunas, Diagrama de Causa e Efeito e o Plano de Ação 5W2H.

4. Organização do estudo

A realização desta análise foi oriunda do Departamento de Engenharia, onde realiza-se análise de projetos para novas construções de interesse do órgão público.

Atualmente o departamento encontra-se com um time de trinta pessoas entre Engenheiros (Civis, Mecânicos e Elétricos), Advogados e Estagiários de Graduação e Pós-graduação de ambas as áreas.

5. Resultados

Aplicação da metodologia MASP foi realizada dentro do processo de licitação de projetos em acordo as atividades descritas na Tabela 1.

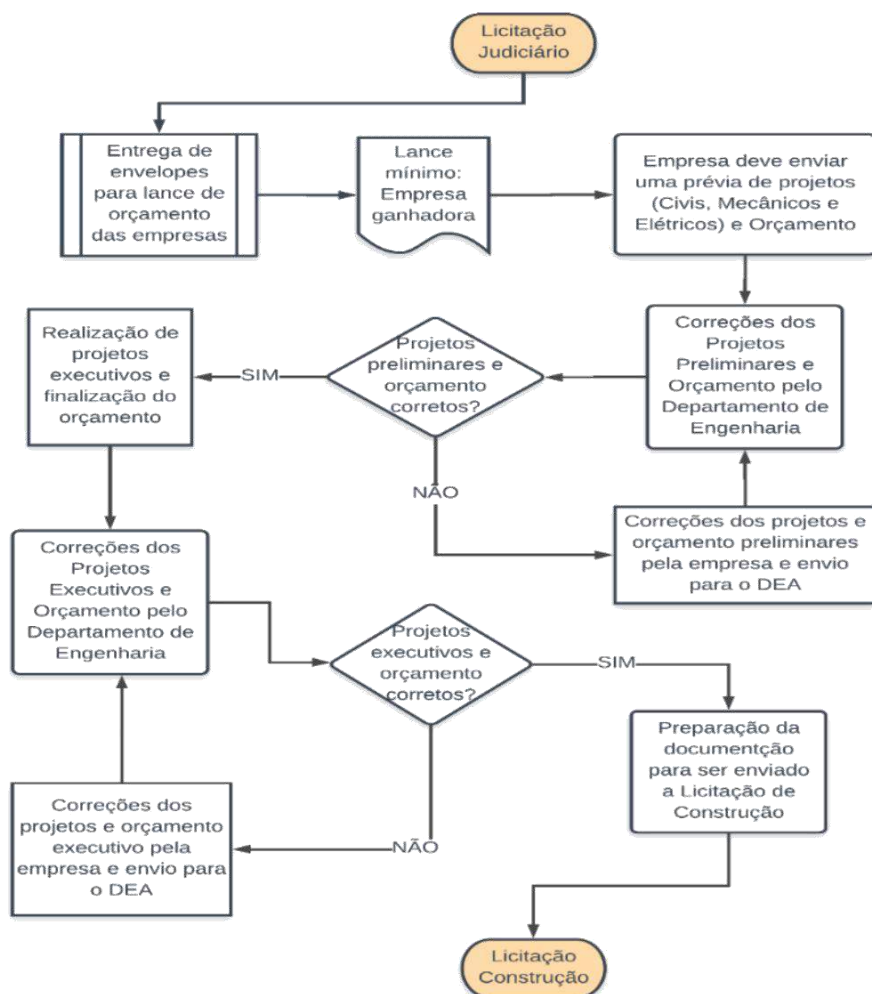


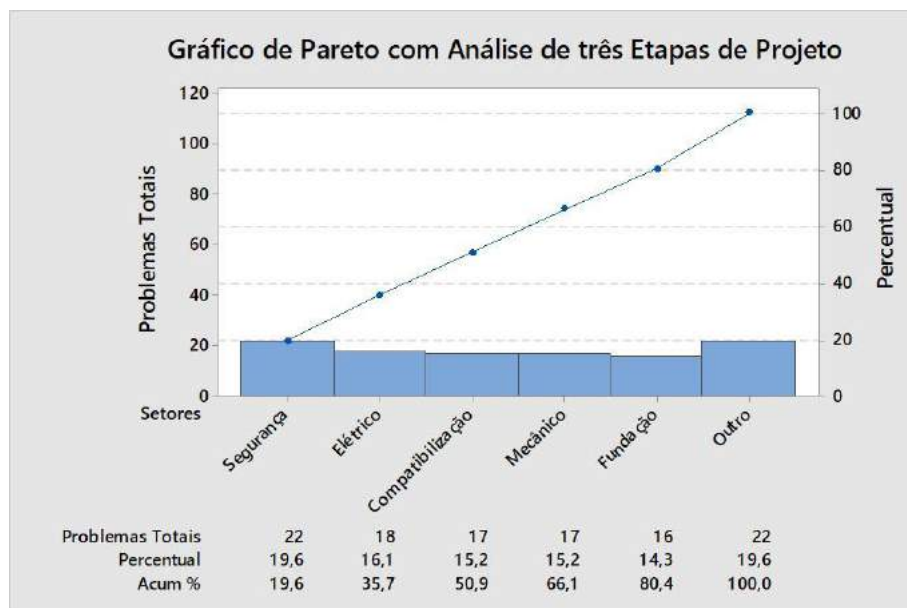
Figura 2 - Fluxograma com os processos realizados no DEA. Fonte: Autor (2018)

Fase 1: Identificação do Problema

Os Problemas oriundos de engenharia no setor público, é relacionado a projetos, fiscalização de medições durante a fase de construção e falta de compatibilização de projetos civis, elétricos e mecânicos, os quais ocasionam uma acumulação de projetos para análise e consequentemente a demora para envio dos mesmos a licitação.

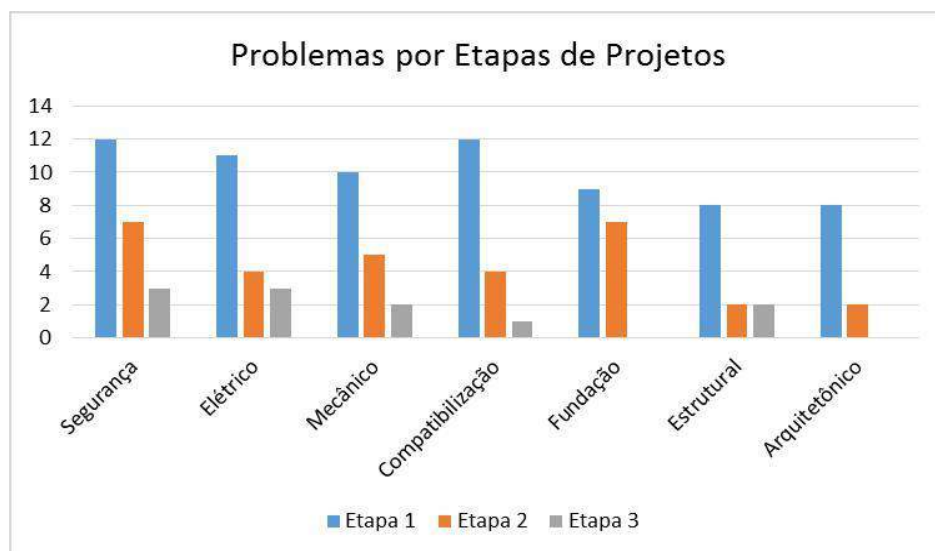
Através do Diagrama de Pareto e Gráfico de Colunas, tem-se uma visualização dos problemas por etapas de projetos, o que resulta em várias dificuldades de aceitação dos projetos analisados, mas a centralização se dá aos projetos de segurança (prevenção de incêndio e pânico).

Gráfico 2 - Problemas de projetos através de Pareto



Fonte: Autor (2018)

Gráfico 3 - Problemas em cada etapa de projeto



Fonte: Autor (2018)

A relação de identificação de problemas através da análise de dados de Pareto, traz projetos de segurança com o número de erros maiores com relação a outros analisados e o Gráfico de Barras retorna esses valores, mas com relação de cada etapa separadamente da análise de projetos.

Fase 2: Observação do Problema

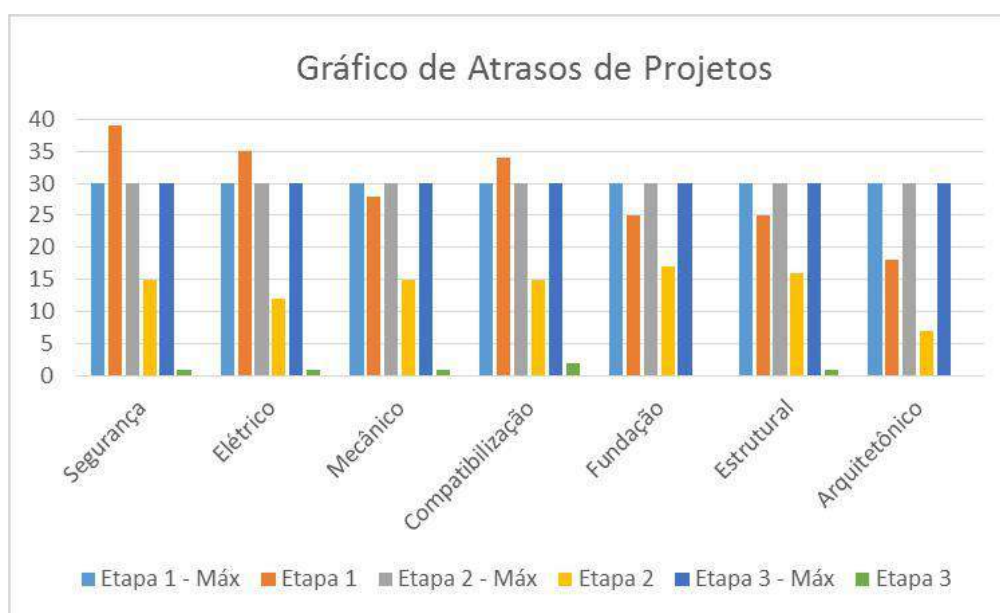
Por meio de análise de atas de reuniões e dos relatórios dos projetos realizados em 2017, é permitido encontrar características dos problemas recorrentes nas primeiras três etapa

Em projetos de Segurança, que engloba prevenção de incêndio e pânico, impacta totalmente no cronograma da construção, pois a premissa a ser seguida para aceitação dos projetos, mas o que se percebe é a falta de normalização dos projetos, problemas como sinalização, o que é básico para um projeto detalhado é muito decorrente durante as análises.

A condução dessas atividades deve-se ter uma postura mais rígida, pois está voltada a prevenção, o que promoverá um ambiente de trabalho seguro para todas as pessoas, seja colaboradores, terceiros e visitantes que utilizarem o recinto, assim os projetos devem atender a legislação vigente o que poderá diminuir os erros oriundos de projetos.

O Gráfico 4 mostra as etapas que apresentam trinta dias no máximo de análise, a partir da entrega feita pela empresa, após a correção a empresa tem outros trinta dias para analisar e realizar as mudanças apontadas pelo órgão responsável. Ao verificar o tempo de atraso na entrega destes projetos, principalmente com relação à segurança, o aceite do tribunal é atrasado em semanas e até em meses, além do tempo de aprovação do órgão de fiscalização do patrimônio.

Equação 4 - Atraso na conferência dos projetos



Fonte: Autor (2018)

Fase 3: Análise do Problema

O entendimento e análise do problema, se produz através da utilização de ferramentas de qualidade como *Brainstorming* e Diagrama de Causa e Efeito, quais utilizadas corretamente, traz um benefício e segurança para um resultado positivo.

Aplicação ocorreu de forma casual, dentro do setor de análise dos projetos, quais foram aceitas todas as ideias desencadeadas no momento da aplicação do *Brainstorming*. A realização de uma filtragem para melhorar o direcionamento foi de supra importância para focalizar o problema em questão.

O Diagrama de Causa e Efeito, qual a utilização permite chegar em uma causa raiz do problema, onde a utilização ocorre após o refinamento feito com as ideias do *Brainstorming*.

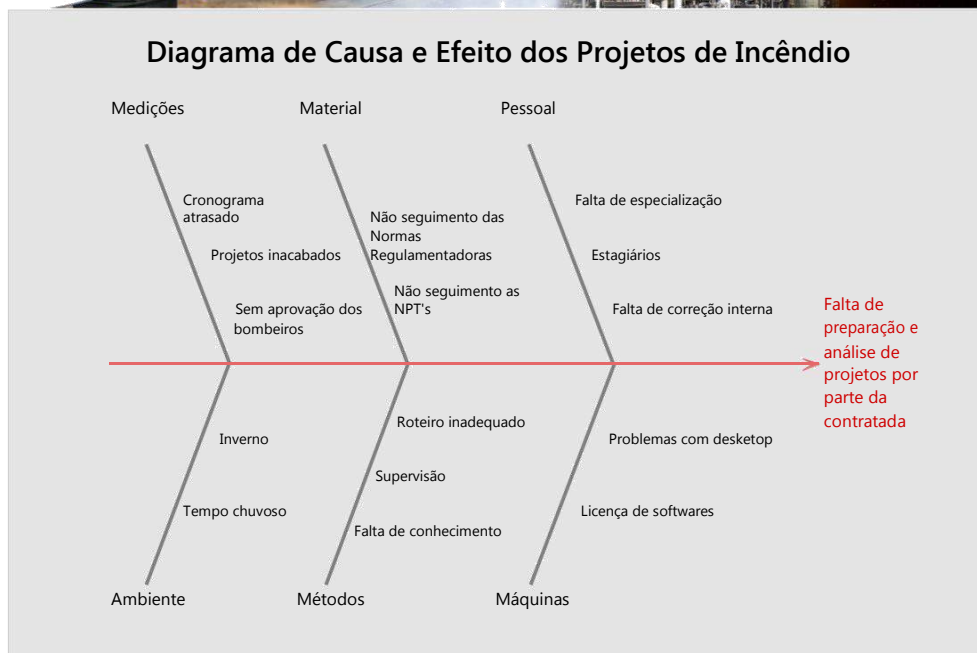


Figura 3 - Diagrama de causa e efeito ao problema de segurança. Fonte: Autor (2018)

A causa raiz resultou em uma falta de preparação e análise dos projetos enviados ao órgão público.

Fase 4: Plano de Ação

O plano de ação foi realizado após aplicação do Diagrama de Causa e Efeito, onde foi implementado na Tabela 3, as ideias foram adicionadas e foram realizadas perguntas de como iria proceder a execução da solução dos problemas em projetos de incêndio.

Tabela 4 - Execução do plano de ação 5W2H

Plano de Ação 5W2H						
What?	Why?	How?	Where?	Who?	When?	How Much?
O que	Porque	Como	Onde	Quem	Quando	Quanto
Seguimento das NR's	Aprovação do projeto junto aos bombeiros	Adicionar ao caderno de encargos o seguimento obrigatório	Departamento	Engenheiro responsável	Imediato	R\$ -
Seguimento das NTP's	Aprovação do projeto junto aos bombeiros	Adicionar ao caderno de encargos o seguimento obrigatório	Departamento	Engenheiro responsável	Imediato	R\$ -
Ensinar estagiários a utilizar a norma	Realizarem uma análise antes do envio	Contratada se dispondo a ensinar - caderno de encargos	Empresa/contratada	Proprietário/Engenheiro	Imediato	R\$ -
Utilização de softwares compatíveis com o órgão	Alguns são projetados em softwares recentes	Salvando arquivos na mesma plataforma usada no departamento	Empresa/contratada	Proprietário/Engenheiro/Estagiários	Imediato	R\$ -
Criação de um checklist para projetos de incêndio	Melhor entendimento do que foi realizado	Assinalando o que foi realizado e obter outros procedimentos	Empresa/contratada	Engenheiro/Estagiários	Imediato	R\$ -
Obtenção de respostas rápidas em caso de dúvidas	Não atrasar o cronograma dos projetos	Ligação aos bombeiros em caso de dúvidas das NR's e NPT's	Empresa/contratada	Engenheiro/Estagiários	Imediato	R\$ -

Fonte: Autor (2018)

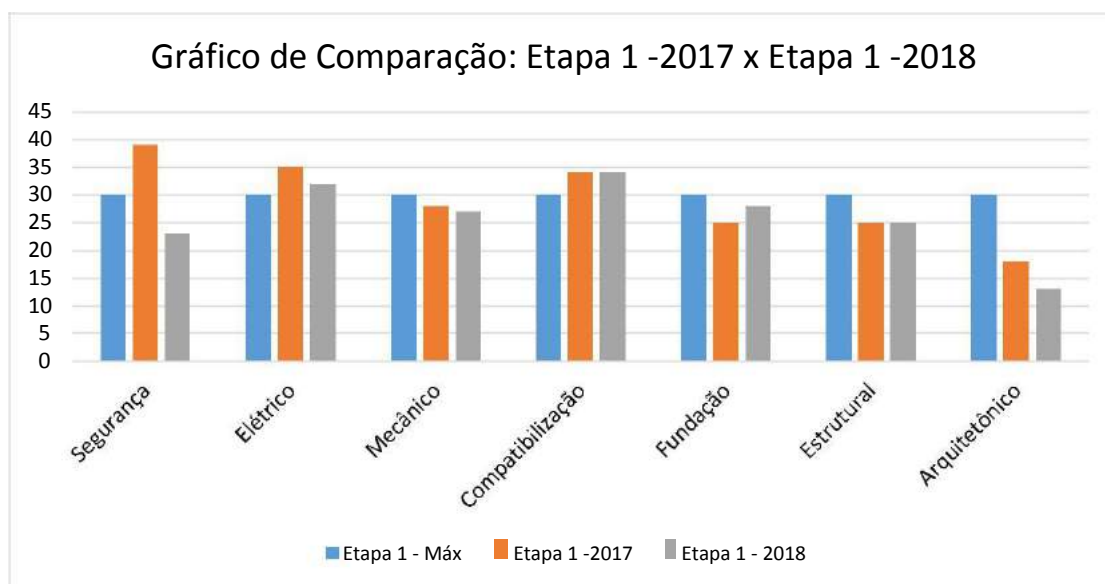
A fase de execução do plano foi realizada em três novos projetos, onde foram licitados no final de 2017 e início de 2018, nos quais foram aplicadas as ideias propostas no plano de ação, onde nenhuma das alternativas tem um custo monetário para a empresa contratada.

Fase 6: Verificação

Em decorrência da licitação novos projetos, os mesmos foram encaminhados ao departamento do órgão público, para a análise da primeira etapa, o qual foi a única etapa disponível para ser analisada. Até término deste trabalho, as etapas seguintes não foram realizadas pois acrescente aparições de projetos de reformas urgentes no início de 2018, ocasionaram uma estagnada em análise dos projetos estudados.

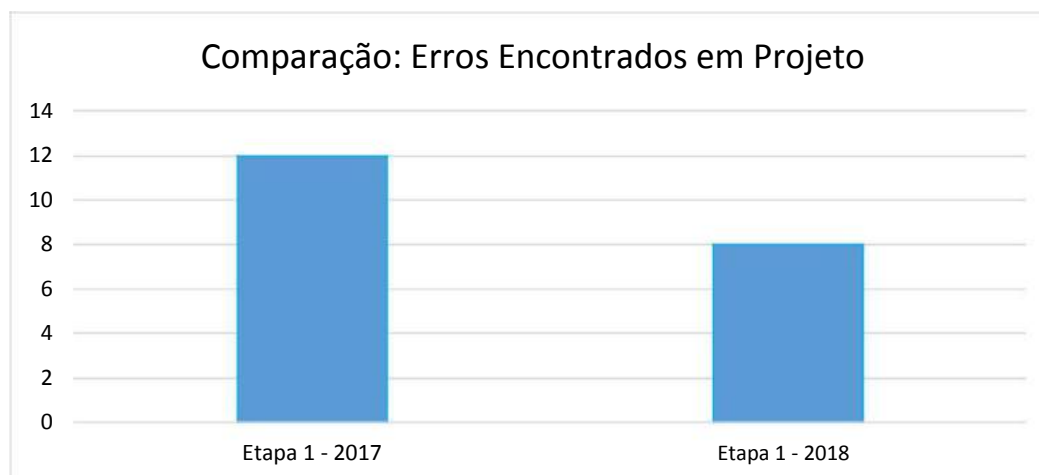
A Etapa 1 do ano de 2017 foi registrado a entrega do projeto de Segurança em 39 dias corridos e encontrados 12 erros em sua etapa e avaliando a Etapa 1 do ano de 2018 resulta em 23 dias, dentro do prazo máximo de 30 dias pedidos em licitação e com ocorrência de 8 problemas encontrados.

Gráfico 5 - Comparação de dias de atrasos entre etapas



Fonte: Autor (2018)

Equação 6 - Comparação de erros de projetos 2017/2018



Fonte: Autor (2018)



Fase 7: Padronização

Como o resultado decorrente da aplicação das ferramentas de qualidade foi um ponto totalmente positivo, a padronização do plano de ação será acrescentada em caderno de encargos dos projetos de segurança e consequentemente haverá formas de padronização em outros setores, como na mecânica, elétrica e civil.

6. Conclusão

Em decorrência da fase 8 da aplicação do MASP, a padronização do plano de ação foi de total satisfação as pessoas do departamento, o método que foi utilizado se mostrou eficaz com sua aplicação correta e seguindo os passos descritos na literatura.

Próximos passos decorrentes da positividade deste trabalho é implementar planos de ação juntamente aos outros setores, para se tornar ainda mais eficaz a fiscalização de projetos e obras, assim não comprometendo orçamento e cronograma da obra.

Referências

- ATLAS. *Segurança e Medicina do Trabalho*. 52a. ed. São Paulo: Equipe Atlas (Ed.). Editora Atlas S.A., 2003.
- BERGER et al.,(2012) - *Metodologia 8d como uma ferramenta para solução de problemas: uma abordagem conceitual*, 2012.
- CAMPOS, Vicente Falconi. *O verdadeiro Poder – práticas de gestão que conduzem a resultados revolucionários*. 2. ed. Nova Lima, MG: Editora Falconi, 2013.
- PALADINI, E. P. *Gestão da qualidade: teoria e casos*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006
- RODRIGUES, M. T. *Qualidade X Modelo de Gestão X Resultado*, São Paulo, 23 set. 2007.
- SILVA, Antonio Carlos Ribeiro da - *Utilização da ferramenta PDCA e o seu Potencial de aplicação no setor Aeroespacial*. Taubaté – SP. Universidade de Taubaté (2009).
- SINGH, P.J.; SMITH, A. *An empirically validated quality management measurement instrument*. Benchmarking: an International Journal, v.13, n.4, 2006.
- SLACK. N. *et al. Administração da produção*. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2008
- TONER, Marianne, POUSETTE, Anders. *Safety in construction – a comprehensive description of the characteristics of high safety standards in construction work, from the combined perspective of supervisors and experienced workers*. Journal of Safety Research. December 2009.
- WERKEMA, M. C. C. *Ferramentas Estatísticas básicas para o Gerenciamento de Processos*. Belo Horizonte: Werkema Editora Ltda, 2006.
- WILLIAMS, Richard L. *“Como Implantar a Qualidade Total na sua Empresa”*. 1ª edição, Rio de Janeiro Ed.: Campus, 1995



Análise ergonômica do posto de trabalho em uma gráfica de caráter familiar

João Pedro Semedo, Universidade Federal de Ouro Preto, semedo.joaopedro@outlook.com

Beatriz Mendanha Reis, Universidade Federal de Ouro Preto, mendanhabreis@gmail.com

Letícia Fernanda de Lima Fernandes, Universidade Federal de Ouro Preto, leticiaflfernandes@gmail.com

Yã Grossi Andrade, Universidade Federal de Ouro Preto, ygrossi28@gmail.com

Resumo: O presente estudo se deu através da possibilidade de aplicação dos conhecimentos da ergonomia no posto de trabalho de uma gráfica localizada em uma cidade do interior de Minas Gerais. Contou-se, primeiramente, com uma análise aberta a respeito do ambiente e das atividades desenvolvidas de forma a identificar o objetivo, que se orientou no estudo do posto de trabalho. Como metodologia utilizou-se a Análise Ergonômica do Trabalho que colaborou no desenvolvimento das propostas de melhorias a respeito dos fatores físicos e organizacionais dos recursos disponíveis. As propostas se orientaram no sentido de reduzir o adoecimento no trabalho e consequentemente a melhora na saúde dos trabalhadores.

Palavras-chave: Análise Ergonômica do Trabalho; Ergonomia física; Postura Corporal; Riscos Ergonômicos

1. Introdução

A ergonomia possui três vertentes gerais, são elas física, cognitiva e organizacional. O presente estudo se caracteriza no âmbito da ergonomia física, classificada pela *International Ergonomics Association* (IEA), como sendo a área da ergonomia que se interessa pelas características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica e sua relação com a atividade física (ABRAHÃO, 2009, p.30), e a partir da concepção a respeito das fases propostas pelo modelo da Análise Ergonômica do Trabalho, é possível compreender e estudar formas de melhorar as demandas encontradas no ambiente de realização da pesquisa.

O estudo teve como finalidade aplicar conhecimentos e ferramentas ergonômicas de uma gráfica localizada na cidade de Ouro Preto, em Minas Gerais, que tem como principais funções a confecção de placas, faixas, adesivos, crachás e peças jateados. A empresa é de caráter familiar, sendo todos os funcionários membros da mesma família: pai, esposa e filho.

No intuito de obter melhorias na estrutura física, analisou-se o modo de organização dos materiais, ferramentas, prateleiras e móveis dentro do ambiente. Além disso, observou-se a relação entre as condições de trabalho e as possíveis doenças ocupacionais. A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) contribuiu ao indicar questões como tamanhos ideais para recursos utilizados pelos trabalhadores, como mesas e prateleiras, além da postura para a realização das atividades de forma a melhorar a saúde e evitar lesões físicas.

2. Referencial teórico

2.1 Ergonomia



A ergonomia “é o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia” (WISNER, 1987, p. 12).

O objetivo geral da ergonomia está implícito na sua definição. É um estudo do homem no ambiente de trabalho para, após análise, melhorar as condições decorrentes da atividade (IIDA, 2005). As condições citadas estão relacionadas à adequação homem/máquina/ ambiente físico de trabalho.

Neste estudo o enfoque será o estudo postural, que é de suma importância na análise ergonômica do trabalho, pois a boa postura é essencial para a realização do trabalho sem desconforto e estresse (IIDA, 2005). A postura consiste no posicionamento relativo de partes do corpo, como cabeça, tronco e membros. Cada componente do posto de trabalho deve ter sua própria adequação ergonômica, onde deve adaptar-se às características anatômicas e fisiológicas dos seres humanos, principalmente no que se refere aos sistemas musculoesquelético e óptico (RIO E PIRES, 2001).

Os colaboradores, deste estudo, passam a maior parte do tempo trabalhando em pé. A posição em pé é recomendada para casos que possuem frequência de deslocamentos. Iida (2005, p. 166) afirma que “a posição de pé apresenta vantagem de proporcionar grande mobilidade corporal. Os braços e pernas podem ser utilizados para alcançar os controles das máquinas e grandes distâncias podem ser alcançadas andando-se”. “As tarefas que exigem longo tempo na posição de pé devem ser intercaladas com outras, que possam ser realizadas na posição sentada ou andando. Além disso, deve-se permitir que os operadores possam sentar durante as pausas naturais do trabalho” (DUL & WEERDMEESTER, 2004, p. 19).

Através deste estudo voltado para as dimensões físicas da atividade, há a intenção de amenizar as doenças ocupacionais causadas pelo ambiente de trabalho. Doença ocupacional são doenças que, dependendo da atividade do trabalho, pode alterar a saúde do trabalhador. Diferentemente das doenças hereditárias, que não são consideradas como profissionais, mesmo sendo desenvolvidas durante a vida laboral, pois já havia uma pré-disposição no surgimento da doença. (SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA, 2006).

Por exemplo, nesta pesquisa, pode-se citar condições de trabalho como o ruído e poeira gerados pela máquina de jateamento que pode acarretar em surdez temporária, e problemas respiratório respectivamente. Outra situação em função da atividade é a lesão por esforço repetitivo (LER) em função dos esforços repetitivos como cortes e perfurações de lonas.

2.1.1 A altura da superfície de trabalho em pé

A altura da superfície de trabalho em pé depende da tarefa que está sendo realizada, das dimensões corporais e das preferências individuais. (DUL & WEERDMEESTER, 2004, p. 19). A tabela abaixo, apresenta recomendações para as alturas das mãos e dos olhos nas posturas sentada ou em pé.



TABELA 1 – Recomendações para alturas das mãos e dos olhos nas posturas sentada ou em pé.

Tipo de Tarefa	Altura da Superfície de Trabalho
Uso dos olhos: muito	
Uso das mãos e braços: pouco	10 a 30 cm abaixo da altura dos olhos
Uso dos olhos: muito	
Uso das mãos braços: muito	0 a 15 cm acima da altura do cotovelo
Uso dos olhos: pouco	
Uso das mãos braços: muito	0 a 30 cm abaixo da altura do cotovelo

Fonte: (Adaptado de DUL & WEERDMEESTER, 2004, p. 16).

2.1.2 Espaço suficiente para pernas e pés

Deve ser reservado um espaço livre sob as bancadas e máquinas, suficientes para acomodar as pernas e pés. Isso permite que a pessoa se aproxime do trabalho sem necessidade de curvar o tronco, também concede mudanças frequentes de postura movimentando o corpo. (DUL & WEERDMEESTER, 2004, p. 20)

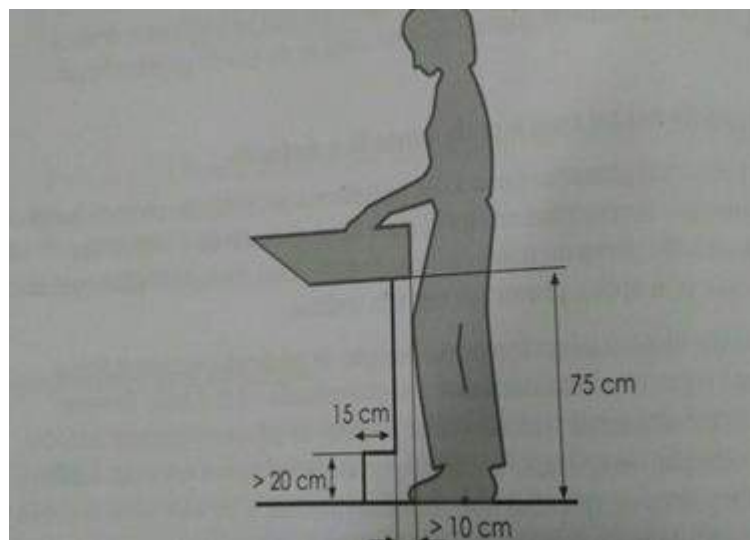


FIGURA 1 – Espaço mínimo para as pernas e pés, na postura em pé. Fonte: Dul e Weerdmeester (2004).

2.1.3 Manipulação fora de alcance dos braços

Os alcances com os braços, para frente e para os lados, devem ser limitados de forma a não forçar a rotação ou inclinação do corpo. Para isso as ferramentas de uso frequente devem situar-se em frente e perto do corpo. (DUL & WEERDMEESTER, 2004, p. 20) Conforme figura 2 abaixo:

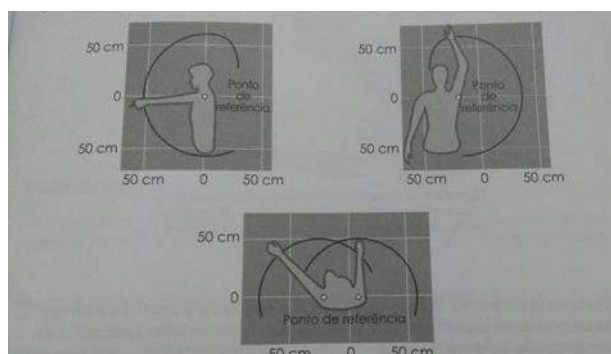


FIGURA 2 – Alcance máximo das mãos para trabalho sentado ou em pé. Fonte: Dul e Weerdmeester (2004).



3. Metodologia

Caracteriza-se o trabalho como uma pesquisa quantitativa, usando como método a Análise Ergonômica do Trabalho (AET). Através da AET é possível entender a atividade dos trabalhadores incluindo, por exemplo: posturas, esforços, informação, condições ambientais, psíquicas, dentre outras; e em relação à empresa, a organização do trabalho formal, restrições de tempo, etc. (SANTOS & FIALHO, 1997)

O método da análise ergonômica do trabalho para Abrahão (2009, p.182), não deve ser considerado como uma série de procedimentos a serem aplicados, uns após os outros. Trata-se de assegurar a possibilidade de ajustes e regulações introduzidas durante toda a ação na busca da qualidade dos resultados, isto é, uma transformação efetiva, que pode ser avaliada em termos da satisfação dos trabalhadores, da redução dos riscos à saúde e da melhoria da produção. Neste sentido, Guérin et al. (2001) cita algumas etapas importantes que se fazem presente na AET, mesmo que não sejam executadas de forma linear, são elas: a análise da demanda, a análise da tarefa e da atividade e o diagnóstico e recomendações.

Para a coleta de dados, foram utilizadas observações do ambiente em que estavam inseridos os trabalhadores, a análise do processo técnico e das tarefas que eram desenvolvidas na empresa. A coleta de informações se deu por intermédio de observações e entrevistas realizadas com os funcionários, o estudo do posto de trabalho e dos movimentos realizados na execução das atividades.

4. Resultados e discussões

4.1 Local de pesquisa

A gráfica possui seis recintos, e a análise ergonômica se deu principalmente na sala em que acontece a confecção das placas e faixas (ver Figura 3). Nessa sala estão dispostas uma mesa maior central para a realização de trabalhos maiores, uma mesa menor onde se encontram um esmeril e outras ferramentas menores, além de algumas prateleiras com materiais e ferramentas. No outro lado da sala há uma máquina de solda para plásticos (prensa para selamento das faixas).



FIGURA 3 – Vista da sala da oficina analisada. Fonte: Autores.



FIGURA 4 – Vista da sala secundária da oficina (recinto a direita). Fonte: Autores.

4.2 Análise das mesas

A primeira análise da conformidade ergonômica do posto de trabalho foi realizada onde os funcionários passam a maior parte do tempo: nas mesas da sala principal como indicado na Figura 3. Na Tabela 2, abaixo, pode-se verificar a dimensões das mesas.

TABELA 2 – Dimensões das mesas.

Local da medição	Altura (cm)	Largura (cm)	Comprimento (cm)
Mesa 1	77,5	85	179
Mesa 2	94	120	211
Mesa 3	88	120	210
Mesa 4	94	120	208

Fonte: Autores.

De forma geral, observa-se uma irregularidade das mesas, já que, considerando que o trabalho deve abarcar a atividade de homens e mulheres, a altura adequada para atividades de precisão está entre 100 cm e 105 cm, para atividade leves é de 90 cm e para atividades pesadas está entre 75 cm e 85 cm (KROEMER, K. H. ; GRANDJEAN, E., 2005).

A Figura 5 ilustra que os colaboradores fazem curvatura com a coluna ao realizarem suas atividades, sendo uma postura inadequada, que pode acarretar em dores nas costas, pescoço e membros. Já na figura 6, observamos o colaborador realizando um trabalho pesado, ao furar lona grossa manualmente e, a altura da mesa para esse tipo de atividade também está inapropriada.



FIGURA 5 – Colaboradores da empresa em serviço sobre a mesa (atividade de precisão). Fonte: Autores.



FIGURA 6 – Colaboradores da empresa em serviço sobre a mesa (atividade de grande esforço). Fonte: Autores.

4.3 Análise das prateleiras

No que se refere às alturas das prateleiras, foi realizada a seguinte análise: algumas estavam localizadas em alturas inadequadas, ou sendo praticamente inutilizadas, já que se encontram atrás de alguma das mesas; outras estão a poucos centímetros do chão, o que não teria necessidade caso as prateleiras superiores estivessem devidamente posicionadas e organizadas. Ambas as posições não são recomendadas pela ergonomia devido ao esforço físico que pode gerar desconfortos a longo prazo. Os conjuntos de prateleiras analisados estão indicados nas figuras 3, 4 e 7.

Mesmo que outros recintos apresentam prateleiras, elas foram desconsideradas para estudo uma vez que não apresentam grande utilidade ou estão adequadas com as recomendações ergonômicas.

Considerando a contagem das prateleiras da mais baixa para mais alta, a tabela 3 ilustra as dimensões:

TABELA 3 – Medidas relativas às alturas das prateleiras analisadas (em centímetros).

Número da prateleira	Conjunto 1	Conjunto 2	Conjunto 3	Conjunto 4	Conjunto 5	Conjunto 6
1	200	145	171	157	186	210
2	170	134	120	-	-	-
3	140	-	53	-	-	-
4	110	-	-	-	-	-

Fonte: Autores.

Pode-se inferir que as prateleiras também não correspondem às recomendações ergonômicas pois, para a empresa em questão, considerando a inclusão de todos e que a colaboradora mais baixa possui 1,65 m, as prateleiras devem estar a uma altura entre 170 cm e 185 cm (KROEMER, K. H.; GRANDJEAN, E., 2005). Já as prateleiras muito baixas não possuem utilidades práticas.



Assim, observa-se uma irregularidade nos postos de trabalho, tanto para as mesas, quanto para as prateleiras, o que ajuda a entender as queixas dos colaboradores por dores nas costas e joelhos, em especial quando passam longas horas trabalhando sobre as mesas.



FIGURA 7 – Vista do caminho entre a sala principal e a sala de jateamento. Fonte: Autores.

4.4 Análise da máquina de jateamento

A análise seguinte foi realizada na sala em que se encontra a máquina de jateamento, como ilustra a Figura 8. A poeira é criada pela forma que funciona a máquina de jateamento, uma vez que, pequenos grãos de óxido de alumínio são lançados contra a superfície do material a ser personalizado utilizando alta pressão e velocidade.

O lançamento das partículas é feito devido à força do motor que ao ir de encontro à superfície a ser jateada faz a corrosão do local dando um efeito totalmente fosco ou de acordo com o desejo da pessoa que estiver fazendo a peça. O fator que define a “intensidade” do jateamento é o tempo que se trabalha a peça na máquina.

Para uma melhor visualização, o pesquisador passou um pano para ilustrar a poeira na máquina, ver Figura 8.

Observa-se o uso da máquina sem um equipamento individual de proteção, que seria a máscara e óculos de proteção. Tais equipamentos se fazem necessários, pois há sujeira da local, mesmo com o selamento feito na máquina, ainda existe um grande vazamento entre as frestas da proteção externa. Dessa forma, se faz importante a utilização de máscaras e óculos.



FIGURA 8 – Máquina de jateamento sendo operada (simulação). Fonte: Autores.

4.5 Diagnósticos

Para os trabalhos de precisão realizados em pé, seria necessário a adequação da altura da mesa, de forma a ser utilizada por todos os colaboradores, a altura da mesa deveria ter pelo menos um metro.

No que diz respeito às prateleiras, o conjunto um, a prateleira mais alta, de 200 cm, deve ser realocada, já que essa possui altura inadequada, dificultando de forma considerável o manuseio dos materiais que ali se encontram, o conjunto seis também possui o mesmo empecilho, tornando-se inadequada. Já os conjuntos três e quatro também devem ser realocados já que não possuem utilidade prática, possuindo altura muito abaixo do indicado, além de serem pouco utilizadas, de forma que, em caso de reorganização do ambiente, os objetos ali colocados poderiam ser relocados para outras prateleiras, além do mais, tais mudanças fariam com que os colaboradores não precisassem agachar frequentemente.

Uma vez destacado as mudanças necessárias nas prateleiras, se faz importante incluir um local onde os materiais que se encontravam nessas possam ser relocados. Sugeriu-se aos colaboradores da empresa a substituição da mesa, localizada na figura 9, por um armário, ou uma série de prateleiras localizadas a uma altura entre um metro e setenta e um e noventa de altura.

Sobre as queixas das dores nas costas e joelhos devido às longas jornadas, deu-se também uma atenção para a prevenção das lesões. Segundo a Associação Brasileira de Reabilitação de Coluna (ABRCOLUNA), existem prevenções que podem ser realizadas durante as atividades manuais, isso, nas atividades do dia a dia, e especialmente em trabalhos mais repetitivos. Assim, foi acordado entre os membros da empresa a inclusão de exercícios



ergonômicos no início do expediente e após o horário de almoço, ademais, foi sugerido que sempre que possível fazer uma variação entre os trabalhos realizados em pé e sentado, afim de evitar esforços por longas horas.

Através das recomendações dadas a empresa busca-se evitar o adoecimento no trabalho, já que elas podem ser agravadas em função das condições de trabalho ou a forma como se realiza os movimentos. Alguns sintomas já foram detectados, como as queixas de dores na coluna que podem ser relacionadas à postura inadequada, mesas e prateleiras em posições que desfavorecem a boa postura e o carregamento de carga de forma inadequada.

5. Considerações finais

Mesmo que a desorganização do local seja evidente, a pesquisa buscou analisar o posto de trabalho e foi constatado a inequação das alturas das mesas, sendo essas abaixo do nível necessário para trabalhos em pé. As prateleiras também se encontram em locais inapropriados, de forma que algumas podem ser relocadas, e outras podem ser retiradas, uma vez que não apresenta utilidade prática.

Observa-se que a irregularidade nos postos de trabalho pode acarretar danos na estrutura musco-esquelética, como relatado pelos colaboradores que já apresentam queixas por dores nas costas e joelhos, por passarem horas trabalhando sobre as mesas e em algumas plotagens, como de carros.

Assim, aspectos como ruídos, poeira, organização do ambiente, horas dedicadas ao trabalho, materiais de trabalho e os locais onde estes são realizados devem ser levadas em considerações pois estas situações podem gerar fadiga, dores musculares, lesões, tensão psicológica, ansiedade, doenças pulmonares, dentre outras alterações na saúde dos trabalhadores.

De forma a prevenir o avanço de tais alterações, os pesquisadores elaboraram sugestões que proporcionarão uma melhora na postura em atividade e destacaram a atenção para a forma como deveriam ser realizados alguns dos movimentos necessários para a realização da atividade de trabalho.

A inclusão de exercícios ergonômicos na rotina dos funcionários e a compra de materiais ergonômicos também foram sugeridos e apresentados como uma forma de prevenção de doenças ocupacionais.

Vale ressaltar que para grande parte dessas mudanças, não existe um custo financeiro ou caso exista é consideravelmente baixo. Aliado as melhorias, é também necessário que os colaboradores se apropriem de conceitos ergonômicos assim como das ginásticas laborais, de forma a repensar a relação do corpo e saúde física.



Referências

ABRAHÃO, J.; SZNELWAR, I.; SILVINO, A.; SARMET, M.; PINHO, D. *Introdução à Ergonomia da prática à teoria*. São Paulo: Blusher 2009.

ABRColuna. *Guia de Postura da Coluna*. <https://pt.slideshare.net/dpires/guia-de-postura-da-coluna>. Acesso em 02 de abril de 2018.

DO RIO, R. P.; PIRES, L. *Ergonomia: Fundamentos da Prática Ergonômica*. Editora LTR. 3. ed. São Paulo, 2001.

DUL, J., WEERDMEESTER, B. *Ergonomia Prática*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2004. p. 137.

GUÉRIN, F., Laville, A., Daniellou, F., Duraffourg, J., & Kerguelen, A. (2001). *Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia*.

IIDA, I. *Ergonomia: projeto e produção*. 2. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2005. p. 614.

KROEMER, K. H., GRANDJEAN, E. *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. Bookman Editora, 2005.

RIO, R. P., PIRES, L. *Ergonomia: fundamentos da prática ergonômica*. 2.ed Belo Horizonte: Health, 1999. 199 p.

SANTOS, Neri dos; FIALHO, F. A. P. *Manual de análise ergonômica no trabalho*. 2.ed. Curitiba: Genesis, 1997. 316 p.

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA. *Manual de segurança e saúde no trabalho: indústria gráfica*. In : Manual de segurança e saúde no trabalho: indústria gráfica. 2006.

WISNER, A. *Por dentro do trabalho: ergonomia: método & técnica*. São Paulo: FTD: Obore, 1987. 189p.



Análise Biomecânica e método NIOSH aplicados em uma panificadora de Governador Valadares - MG

Acleirdes Júnior Assunção de Souza (IFMG-GV) j.junior_13@hotmail.com

Georgia Sathler Fraga Ker Reder (IFMG-GV) georgiafraga@hotmail.com

Laysa Rachid Gomes (IFMG-GV) laysarachid@gmail.com

Lenicy Maciel Lima (IFMG-GV) lenicy.gv@hotmail.com

Carlos Antonio Gonçalves Rosado (IFMG-GV) carlos.rosado@ifmg.edu.br

Resumo: Este artigo visa verificar as práticas ergonômicas encontradas no setor de produção e no balcão de vendas de uma panificadora de Governador Valadares – MG, objetivando propor melhorias nos postos de trabalho através da análise biomecânica e aplicação do método NIOSH para definir o limite de peso recomendado para o tipo de trabalho. A justificativa se vale dos inúmeros desconfortos, dores e incômodos relatadas pelos trabalhadores dos setores da empresa estudados. A metodologia utilizada consistiu na revisão bibliográfica e no levantamento de dados através de visitas, conversas com os trabalhadores e análise de registros para aquisição das informações necessárias para a aplicação deste estudo. Os resultados obtidos indicam que a adoção de posturas ergonômicas contribui para o bem-estar dos funcionários e da empresa, fazendo válida a preocupação com a saúde e segurança dos colaboradores.

Palavras-chave: Análise Ergonômica; Biomecânica; Método NIOSH; Panificadora

1. INTRODUÇÃO

A palavra Ergonomia deriva do grego *Ergon e nomos*, que significa trabalho e regras, respectivamente. Trata-se da aplicação de teorias e métodos relacionados às interações homem-máquina-ambiente, com o objetivo de adequar o ambiente de trabalho às características físicas dos trabalhadores, visando a segurança e saúde dos mesmos, bem como o aumento da produtividade. (ABERGO, 2000)

De acordo com o Ministério da Saúde do Brasil (2001), o desenvolvimento de novas tecnologias modificou o ambiente de trabalho. Embora tenha facilitado muitas atividades, foi também importante para o desenvolvimento de problemas a saúde do trabalhador. Dentre eles os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), além de novas formas de adoecimento mal caracterizadas, como o estresse e a fadiga física e mental.

Os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho tem, cada vez mais, se tornado uma epidemia. Algumas de suas patologias são de difícil terapia, pois quando se retoma simples movimentos repetitivos elas retornam. Portanto, não se resume apenas no ambiente laboral, mas pode caracterizar danos para a vida toda. (SALIM, 2003)

Segundo o Ministério da Saúde do Brasil (2001) é importante o desenvolvimento de mais pesquisas e conhecimento na área para que se possa mitigar situações que favoreçam o



desenvolvimento de doenças no trabalho, e também traçar propostas coerentes e efetivas de intervenção.

Essa preocupação com a saúde dos trabalhadores, desperta atenção para um problema: **Quais são as práticas não ergonômicas na linha de produção de pães e no setor de atendimento ao cliente de uma padaria e como mitigá-las?**

Portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar as condições ergonômicas do trabalho em uma padaria na cidade de Governador Valadares - MG, para identificar posturas, práticas de trabalho e equipamentos que possam causar riscos e doenças ocupacionais. Para isso, foram realizadas observações na empresa, bem como filmagens e fotografias para serem analisadas posteriormente. Por fim, foram sugeridas propostas de melhoria que pudessem mitigar o problema e proporcionar saúde aos trabalhadores.

2. METODOLOGIA

O estudo iniciou-se com uma pesquisa bibliográfica para conhecimento dos malefícios de uma postura inadequada no ambiente de trabalho, teve continuidade com a escolha da empresa alvo do estudo, seguido do estudo de caso.

O estudo de caso, definido por Yin (2001) como uma estratégia de pesquisa que abrange tudo, desde a lógica de planejamento até a incorporação de abordagens específicas à coleta de dados e análise de dados, Neste momento, foi realizado uma observação direta das tarefas e foram coletados dados referentes ao processo produtivo, para buscar entender o processo de produção do pão até a sua venda.

Buscando analisar a biomecânica, foram feitos registros fotográficos identificando as etapas de trabalho, bem como as posturas utilizadas pelos trabalhadores durante a execução de suas tarefas diárias, para que fosse possível, posteriormente, analisar a realização das tarefas com mais cautela e em diversas posições e ângulos. Para a análise do levantamento de carga aplicou-se a fórmula de NIOSH e para isso foram realizadas medições das variáveis necessárias para o cálculo.

A partir daí foram elaboradas as primeiras hipóteses sobre as causas e consequências das posturas ali encontrados e foram analisados os possíveis riscos que os trabalhadores estavam expostos durante a jornada de trabalho.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Histórico da Ergonomia

A adaptação ao ambiente natural e a construção de objetos artificiais que melhor se adequam a necessidade, ou são mais convenientes, acompanham o homem desde os primórdios. Provavelmente, o longo período de gestação da ergonomia iniciou com o homem pré-histórico que produzia ferramentas de caça que melhor se encaixavam em suas mãos. Na era da produção artesanal, também se tinha a preocupação de adaptar as tarefas às atividades humanas. Com a revolução industrial no século XVIII, esse problema foi agravado pois tratava-se de indústrias insalubres com jornadas de trabalho de até 16 horas por dia (IIDA, 2005).

No fim do século XIX começaram a surgir estudos sobre o trabalho. Surge, nessa época, o movimento de administração científica, Taylorismo, nos Estados Unidos. Já na Europa, por volta do ano de 1900, surgiram pesquisas sobre fisiologia do trabalho. Após isso, foram criados em diversas Universidades e Institutos pelo mundo, áreas de estudos sobre o assunto. Com a II Guerra Mundial, todos os conhecimentos que se tinha foram utilizados na construção de



instrumentos bélicos. Por se tratar de um ambiente desfavorável, onde erros eram fatais, os estudos para adaptar os instrumentos ao operador foram intensificados para melhorar o desempenho e reduzir a fadiga e os acidentes. Como resultado do esforço bélico, surgiram reuniões na Inglaterra que marcaram o início da ergonomia em 12 de julho de 1949. O termo ergonomia, proposto nessas reuniões, já tinha sido anteriormente usado. Contudo, apenas em 1950 a ergonomia começou a ser considerada uma disciplina mais formalizada com a fundação da *Ergonomics Research Society*, na Inglaterra (IIDA, 2005).

No Brasil, a ergonomia foi incluída no escopo dos estudos de diversas áreas do conhecimento a partir da década de 1970. Em 1980, vários pesquisadores brasileiros, que foram para França fazer mestrado ou doutorado, criaram cursos de Especialização em Ergonomia quando retornaram ao Brasil. Esse fato contribuiu muito para a divulgação dessa disciplina no país. Três anos depois surgiu a Associação Brasileira de Ergonomia (Abergo), que é a organização desses estudiosos e profissionais. Ela passou a organizar congressos sobre a produção científica entre pesquisadores nacionais e internacionais. Desde então, tem-se uma disseminação de conhecimento e uma certa criação de cultura no Brasil sobre a ergonomia e a produção científica associada a ela em diversos setores (SILVA; PASCHOARELLI, 2010).

3.2. Biomecânica

Segundo Kapandji (2013) “A Biomecânica trata do funcionamento do sistema musculoesquelético dos seres humanos e de todos os animais que possuem esqueleto”.

Levando esta definição para a área da produção, Iida (2005) diz que a biomecânica é a área da ergonomia que abrange os movimentos e forças necessárias ao se realizar um trabalho. Sendo assim, ela analisa e cuida das interações do trabalhador com o seu meio de trabalho, como máquinas, ferramentas e materiais.

Complementando esse raciocínio, Martins e Laugen (2005, apud SILVEIRA; SALUSTIANO, 2012, p.75) definem que a biomecânica aliada ao enfoque ergonômico “preocupa-se em como a pessoa se relaciona com os aspectos físicos de seu local de trabalho, incluindo mesas, cadeiras, escrivaninhas, máquinas, computadores, etc.”

Iida (2005), acrescenta que esta mecânica analisa essencialmente a questão de posturas no trabalho, a aplicação de forças e suas consequências. As consequências podem ser várias, como: fadiga, dores musculares e afastamentos; e podem ser decorrentes da adoção de posturas inadequadas na hora do trabalho, ocasionadas pelo projeto inadequado de máquinas e equipamentos. Portanto, é necessário repensar e desenvolver postos adaptados, pensando no bem do trabalhador.

3.3. Método de NIOSH

Segundo Couto (2007), NIOSH é uma ferramenta que ajuda na quantificação do levantamento manual de cargas, o qual pode prejudicar muito na saúde do trabalhador. Ela tem como função determinar o limite de peso recomendado a partir do produto de sete variáveis.

As variáveis são definidas como (IIDA, 2005):

- LPR: limite de peso recomendável;
- H: distância horizontal entre o indivíduo e a carga (posição das mãos) em cm;
- V: distância vertical na origem da carga (posição das mãos) em cm;
- D: deslocamento vertical, entre a origem e o destino, em cm;
- A: ângulo de assimetria, medido a partir do plano sagital, em graus;



- F: frequência média de levantamento em levantamentos/min (conforme a tabela 1 abaixo);

TABELA 1: Tabela de multiplicador de frequência

Frequência	Duração do Trabalho (Contínuo)					
	< 8 horas		< 2 horas		< 1 hora	
Levant/min	V < 76	V < 76	V < 76	V 76	V < 76	V 76
0,2	.85	.85	.95	.95	1.00	1.00
0,5	.81	.81	.92	.92	.97	.97
1	.75	.75	.88	.88	.94	.94
2	.65	.65	.84	.84	.91	.91
3	.55	.55	.79	.79	.88	.88
4	.45	.45	.72	.72	.84	.84
5	.35	.35	.60	.60	.80	.80
6	.27	.27	.50	.50	.75	.75
7	.22	.22	.42	.42	.70	.70
8	.18	.18	.35	.35	.60	.60
9	.00	.15	.30	.30	.52	.52
10	.00	.13	.26	.26	.45	.45
11	.00	.00	.00	.23	.41	.41
12	.00	.00	.00	.21	.37	.37
13	.00	.00	.00	.00	.00	.34
14	.00	.00	.00	.00	.00	.31
15	.00	.00	.00	.00	.00	.28
15	.00	.00	.00	.00	.00	.00

Fonte: Pegatin (2008)

- C: qualidade da pega (conforme a tabela 2 abaixo).

TABELA 2: Classificação do tipo de carga

Pega	V < 76	V < 76
	Fator de Pega	
Boa	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Ruim	0.90	0.90

Fonte: Pegatin (2008)

Sendo a equação geral do limite de peso definida por:

$$LPR = 23 \times (25/H) \times (1 - 0,003x[v-75]) \times (0,82 + 4,5/D) \times (1 - 0,0032 \times A) \times F \times C \quad (1)$$



Segundo Couto (2007), o valor de 23 presente na equação corresponde ao peso limite ideal, isso significa que 23kg podem ser manuseados sem risco particular quando a carga está idealmente colocada. Porém, fazendo o cálculo da equação, o resultado encontrado é o peso recomendado para tais condições de trabalho adotadas.

3.4. Danos ao Corpo Humano

Segundo Iida (2005, p. 159) “Muitos produtos e postos de trabalho inadequados provocam estresses musculares dores e fadiga que, às vezes, podem ser resolvidos com providências simples”.

A fim de evitar essas lesões/doenças causadas por falta de ergonomia adequada, faremos uso dos seguintes níveis de análise ergonômica para a melhor otimização dos recursos nas situações de trabalho da empresa:

- Análise das condições de trabalho internas e externas: inclui as condições de caráter da própria pessoa como características antropométricas, gênero, idade, personalidade, qualificação, etc. Como também as condições de caráter externo que são as condições físicas do entorno, técnicas organizacionais, socioeconômicas, culturais, etc.
- Análise das tarefas/atividades dos profissionais: Define a finalidade que se deve alcançar em determinadas condições. A técnica desse procedimento é absorver as descrições de como são executadas as tarefas e fazer uma análise para poder prever as dificuldades e avaliar os sistemas funcionais.
- Análise de atividade: Define como a atividade é executada, envolvendo os mecanismos que regulam sua organização.
- Análise das consequências/dos efeitos para o indivíduo e para o sistema: São importantes parâmetros, como carga de trabalho, rendimento, qualidade do produto, cansaço, satisfação, saúde atual, a médio e a longo prazo e efeito no sistema no qual a pessoa está integrada (DINIZ, 2013, p. 223).

Visando os impactos da análise das consequências, observou-se segundo a Classificação Brasileira de Ocupações – CBO, na atividade de padeiro, os profissionais podem trabalhar em posições desconfortáveis durante longos períodos. Nessas condições dispostas, o colaborador pode vir sofrer traumas musculares e lesões que geram impactos físico e mental, comprometendo diretamente na sua qualidade de vida. (CBO, 2002).

Os traumas musculares possuem duas classificações, trauma por impacto que é quando o funcionário é atingido por uma força súbita durante um curto intervalo de tempo e trauma por esforço excessivo, que é quando ocorre uma lesão no sistema musculoesquelético devido a alguma atividade física no trabalho. Essas lesões musculoesqueléticas podem acarretar doenças como lombalgia, osteoporose, osteomielite, hérnias inguinais, varizes, entre outras. Além dessas doenças, a execução das tarefas também exigem esforços excessivos dos tendões que compõem o manguito rotador, que por ocasião dos movimentos repetitivos e elevação dos braços na atividade de cilindragem da massa, geram lesões nessa região afetada. (IIDA, 2005).

A permanência do trabalhador na mesma posição durante longas jornadas de trabalho ou, até mesmo um posicionamento incorreto pode causar sobrecargas musculares e, conseqüentemente, gerar danos à saúde. As lesões por esforço repetitivo (LER) e os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) também são doenças frequentes em diversas atividades laborais. Essas doenças são ocasionadas pela sobrecarga muscular combinado com a falta de tempo adequada para a



recuperação. Os principais sintomas são: sensação de peso, fadiga e dores no corpo. (JONAS, ZWICKER; CARLON, 2017).

Ainda segundo Jonas, Zwicker e Carlon (2017), para os profissionais que trabalham em pé durante todo o dia, a coluna é a parte do corpo mais afetada, podendo ocorrer lombalgias ou até mesmo lesões. Em contrapartida, para os trabalhadores que ficam longos períodos sentados, a coluna vertebral também pode ser afetada em função da má postura, causando graves doenças como por exemplo a hérnia de disco.

Segundo Klippel (2014), a segurança no trabalho está diretamente relacionada com a ergonomia, portanto, quando um posto de trabalho oferece melhores adaptações ergonômicas referentes às condições ambientais, ele gera no trabalhador um comportamento mais seguro e consciente. É importante que todos tenham consciência de que uma tarefa ou um posto de trabalho devem oferecer condições necessárias para que o trabalhador possa realizar suas funções com total segurança.

4. ESTUDO DE CASO

4.1. Descrição da empresa

Este trabalho foi realizado em uma padaria localizada na cidade de Governador Valadares, Minas Gerais. A empresa é composta de seis setores: Administração; Atendimento; Confeitaria; Conservação e Limpeza; Entrega; Produção (panificação).

A empresa conta com 21 funcionários, desses, 5 são homens e 16 mulheres, sendo esses divididos entre os seis setores da fábrica.

No setor de produção, trabalham três colaboradores que se revezam entre os turnos. No turno de 21h às 6h há um trabalhador e no turno de 7h às 16h trabalham duas pessoas. Cada funcionário, neste setor, trabalha 48 horas semanais.

O setor de produção ou panificação é onde são fabricados todos os tipos de pães e outros alimentos ofertados na padaria. Nesse setor são desenvolvidas várias atividades como: transformação das matérias primas em massa de pães e outros produtos; assamento das massas; inserção e retiro das massas de dentro de fornos elétricos e a gás; trocas de posições das formas.

O setor de atendimento possui três subdivisões: atendimento ao público; serviços de caixa; limpeza do setor. O subsetor atendimento ao público, também abordado neste trabalho, conta com nove funcionários, sendo um grupo de cinco e outro de quatro trabalhadores. Os grupos se revezam em turnos, sendo que de 5h às 13h trabalha o grupo de cinco pessoas e no turno de 13h às 21h o outro grupo assume. Ao todo são 48 horas semanais, além das seis horas extras aos domingos, em que os grupos também se revezam. Portanto, cada grupo trabalha um domingo de 15 em 15 dias.

Nesse subsetor são desenvolvidas atividades de atendimento ao cliente, preparação de alimentos e bebidas, bem como organização e controle de mercadorias.

4.2. Organização do trabalho

O setor de produção conta com a colaboração de 3 padeiros, sendo estes responsáveis pela produção de vários produtos como: pão de hambúrguer, doce, cachorro-quente, sovado, roscas, pães de queijo, pães de sal, entre outros produtos que se utilizam do mesmo processo produtivo.

Segundo um dos gerentes responsáveis pela linha de produção, a panificadora tem uma preocupação e cuidado com a qualidade de seus produtos, adquirindo assim matérias-primas que contribuam para tal finalidade.



Após o processo de fabricação, os produtos são encaminhados ao balcão de vendas, do qual as balconistas ficam responsáveis pelas vendas dos mesmos. Para a demanda de fabricação, depende do fluxo de vendas, para isso o gerente mantém um controle visual, uma vez que o mesmo possui uma experiência obtida ao longo dos anos para essa tomada de decisão.

Através de entrevistas com o proprietário e uma observação das tarefas executadas, foi optado um estudo concentrado na fabricação do pão francês, uma vez que as etapas de fabricação dos outros pães de massa doce se baseiam na mesma sequência de atividades da produção do pão francês, que estão citadas a seguir.

4.3. Descrição e análise de atividades

Etapas de Fabricação do Pão Francês (pão de sal):

a) **Recebimento de Mercadorias:** Na etapa de recebimento de mercadoria, os ingredientes utilizados na linha de produção são recebidos por um dos dois diretores, onde os mesmos ficam encarregados de conferir o carregamento entregue e encaminhar essas mercadorias recebidas ao estoque de armazenamento. É adotada uma estratégia que visa calcular essas mercadorias para um consumo de aproximadamente 20 dias.

b) **Pesagem das matérias-primas:** Na etapa de pesagem, são inseridos na masseira os ingredientes necessários para a fabricação, em estudo, do pão de sal. Nessa etapa requer uma atenção, pois se faz uso de uma balança e essa deve ser descontado o peso das formas onde são adicionados os ingredientes, para logo após poder obter o peso real da mercadoria. Caso seja feito uma medida errada, acarretará em desperdício de matéria-prima e consequentemente um prejuízo.

c) **Mistura dos ingredientes:** Nessa etapa os ingredientes permanecem em constante movimento circular até se homogeneizar, deve-se observar a mistura e deixá-la ao ponto fazendo uso de pouca adição de água ou de farinha caso necessário. O fermento é acrescentado quando a massa estiver em seu ponto final de mistura.

d) **Cilindragem da Massa:** Essa etapa de cilindragem da massa deve ser feita por um profissional da área. É uma etapa em que a massa completa seu processo de homogeneizar. Essa atividade é a que requer maior esforço físico dos membros superiores, onde são exercidos bastantes movimentos repetitivos que, sendo estes mal executados, leva a contrações musculares dolorosas normalmente sentidas na região das costas, segundo relato dos padeiros.

e) **Corte da Massa:** A massa cilindrada, nessa etapa ela é colocada na bancada/mesa de produção onde são recortados pesos, na empresa em estudo, de um quilo e oitocentos gramas. Estes pesos são encaminhados para a outra etapa de corte, dessa vez na divisora, a qual subdivide esse peso em 30 fatias iguais para que essas possam ser aplicadas no próximo processo de modelagem.

f) **Modelagem da massa:** A etapa de modelagem da massa consiste na modelagem das fatias fazendo-se uso da modeladora, dando a elas um formato de caracol, para logo após serem inseridas em esteiras, que suportam uma quantidade de 25 pães, e alojadas em armários para sua fermentação.

g) **Fermentação:** Os armários em que estão com as esteiras de pães alojadas são posicionados perto do forno, sendo eles permanecidos nesse local até que a massa do pão chegue ao



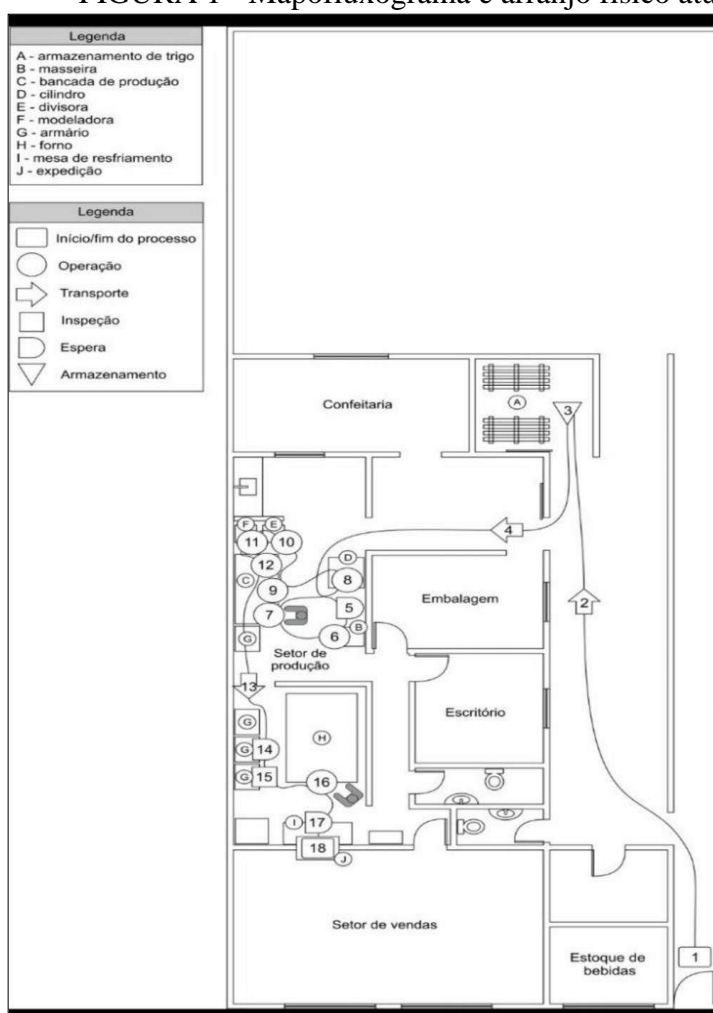
ponto de cozimento. Caso a massa fique ressecada, é utilizado um borrifador de água para o umedecimento até que a massa chegue nesse ponto esperado.

h) Cozimento dos Pães: Nessa etapa deve ser feito um corte nos pães, para o pão tomar seu modelo tradicional, para logo após as esteiras serem inseridas no forno elétrico. A empresa faz uso de um despertador, sendo esse programado para acionar no determinado tempo em que o funcionário achar necessário para a retirada dos pães.

i) Resfriamento: Após a etapa anterior as esteiras são introduzidas em grades ao ar fresco e/ou em armários abertos para o processo de resfriamento. É nesse processo que se criam rachaduras na casca dos pães dando o aspecto tradicional do pão francês. Posteriormente disponibilizam esses pães para o balcão de vendas.

Foi introduzido o mapofluxograma do processo de fabricação do pão de sal, detalhando tais procedimentos com os símbolos correspondentes a cada ação do processo dentro do atual arranjo físico da empresa, conforme figura 1.

FIGURA 1 - Mapofluxograma e arranjo físico atual.



Fonte: Autores.



4.4. Formulação do diagnóstico

O estudo manteve o foco em dois ambientes dentro da fábrica, o qual foi feito através de visitas no local, que foram na linha de produção e no balcão de vendas, visando à adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a evitar doenças por ocasião do trabalho, proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente de produtividade (NR 17 – Ergonomia).

Na área da produção foram identificadas posturas inadequadas na utilização do cilindro, este estando a 90 centímetros do nível do chão, o qual o padeiro faz movimentos constantes e consecutivos de levantamento de carga de maneira incorreta, sem adotar postura correta e tão pouca um padrão limite de peso para execução dessa atividade. Também deve ser avaliada, de acordo com as medidas antropométricas dos operadores, a altura em que deve ser regulado o cilindro, pois segundo Kroemer (2005) se a área de trabalho é muito baixa, as costas são sobrecarregadas pelo excesso de curvatura do tronco, o que dá frequentemente margem a queixa de dores nas costas.

A etapa final consiste na venda dos pães fabricados, onde foi encontrado um mal posicionamento do cesto de pães. O mesmo se encontra abaixo da altura recomendada para atividades em pé, numa altura de aproximadamente 75 centímetros ao nível do chão. Para essa atividade deve ser recomendada uma altura equivalente ao trabalho para mulheres, visto que as balconistas são todas do sexo feminino.

Segue abaixo imagens dos postos de trabalho onde foram identificados tais relatos:

FIGURA 2: (A) Atendente em seu posto de trabalho (B) Padeiro no processo de cilindragem.



Fonte: Autores



4.5. Recomendações ergonômicas

Após realizado o diagnóstico com base em visitas na empresa e conversas com os funcionários, busca-se, então, elaborar recomendações de melhoria para: altura da máquina de cilindragem (figura 2-B); peso da massa no processo de cilindragem e postura das balconistas.

Considerar as características físicas do ambiente de trabalho é de fundamental importância em função delas refletirem de maneira expressiva as qualidades da administração da empresa. Dessa forma, o local de trabalho deve ser sadio, agradável e, portanto, deve oferecer ao trabalhador condições de lhe proporcionar o máximo de proteção e satisfação (KLIPEL, 2014).

Em relação ao processo de cilindragem, o qual foi detalhado no tópico c) da seção 4.3, duas recomendações podem ser propostas. É de conhecimento geral que cada ser humano possui suas características físicas próprias e, baseando nisso, conclui-se que as máquinas precisam ser ajustáveis aos funcionários. Como pode-se observar através da figura 2, a máquina onde é realizado o processo de cilindragem da massa não possui esse recurso, corroborando os problemas de postura já citados na seção 3.4. Esse problema já foi discutido com o dono da padaria, o qual esclareceu que esse ajuste não é possível em função do peso da máquina. Portanto, de acordo com Kroemer (2005), no caso de trabalhos manuais realizados em pé recomenda-se a mudança na altura da máquina de 90 cm (atual) para 100 cm, sendo esta 5 a 10 cm abaixo da altura dos cotovelos.

Um outro problema constatado pelo grupo durante a observação da confecção do pão é o peso da massa quando ela é colocada no cilindro. Com o objetivo de agilizar a produção, o padeiro se descuida e esquece de que essa atividade repetitiva realizada ao longo dos anos pode lhe causar sérios problemas de coluna. Então, usamos o método de NIOSH para quantificar o peso máximo recomendado segundo as condições presentes. O método foi utilizado usando dados coletados e adotando a altura recomendada de 100 cm. Aplicando a equação 1 temos:

$$\begin{aligned} LPR &= 23 \times (25/H) \times (1-0,003 \times [v-75]) \times (0,82+4,5/D) \times (1-0,0032 \times A) \times F \times C \\ LPR &= 23 \times (25/27) \times (1-0,003 \times [100-75]) \times (0,82 + (4,5/60) \times (1-0,0032 \times 0)) \times 0,75 \times 0,9 \\ LPR &= 11,9 \text{ kg} \end{aligned}$$

O resultado da equação conclui que o recomendado é que o peso da massa que é jogada no cilindro não ultrapasse o valor de 11,9kg. Valores maiores que esse pode prejudicar gradualmente a saúde e bem estar do trabalhador.

Por fim, foi observado a postura da atendente enquanto ela pega o pão (figura 2-A). Portanto, recomenda-se a elevação do cesto e visando uma economia para empresa, propôs-se a utilização de um pegador com um cabo mais comprido para não comprometer as estruturas já existentes no local, além da instalação de ganchos na altura das mãos para pendurar as sacolas e evitar que a funcionária se abaixe.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo foram realizadas pesquisas focadas na análise ergonômica do trabalho dentro de uma panificadora, onde se procurou identificar os principais problemas vivenciados e, através de observações e entrevistas foi possível constatar que o problema mais frequente é a postura inadequada durante a realização do trabalho. A partir disso, foram realizadas pesquisas bibliográficas com o intuito de propor recomendações de melhoria.

Elevar os pés de apoio da máquina de cilindragem e diminuir o peso da massa foram as principais sugestões apresentadas, sendo a primeira descartada pelo proprietário. Foi proposto



também a substituição do pegador de pão por um que possua um cabo mais comprido, e a elevação do cesto onde os pães são depositados, sempre visando um maior conforto e a prevenção das doenças causadas pela postura incorreta dos funcionários.

A metodologia adotada para a realização deste estudo foi suficiente para realizar os procedimentos, a bibliografia em relação ao assunto abordado é ampla, correspondendo às expectativas e colaborando para alcançar o objetivo de avaliar as condições ergonômicas do trabalho em uma padaria.

Após a leitura e, conseqüentemente, o aprofundamento no assunto, chegou-se à conclusão de que é necessário ressaltar a importância de se realizar um estudo como esse. A partir da identificação das causas reais dos problemas, é possível reduzir, ou até mesmo eliminá-las, aumentando o conforto dos funcionários e, conseqüentemente melhorando a produtividade e a qualidade do produto ofertado. Simples mudanças podem gerar grandes resultados para a empresa.

6. REFERÊNCIAS

- ABERGO (2000). **Sistema Brasileiro de Certificação em Ergonomia**. Disponível em: <http://www.abergo.org.br/>. Acesso em: 07/06/2017.
- BALBINOTI, Jonas Raul. **Direito individual e segurança do trabalho para vigilantes [livro eletrônico]**/Jonas Raul Balbinoti, Milena Zwicker, Robert Carlon de Carvalho. Curitiba: InterSaberes, 2017. 217 p.
- BRASIL, Ministério do Trabalho. **Classificação brasileira de ocupações**. Brasília, 2002. Disponível em: < <http://www.mtecbo.gov.br/cbsite/pages/home.jsf>>. Acesso em: 28 mai. 2017.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 17 - Ergonomia**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1990. Disponível em: < <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR17.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2017.
- COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho: conteúdo básico: guia prático**. Belo Horizonte: ERGO Editora, 2007.
- DINIZ, Denise Pará. **Guia de qualidade de vida: saúde e trabalho/coordenação**. 2. ed. Barueri, SP: Manole, 2013.
- Doenças relacionadas ao trabalho**: manual de procedimentos para os serviços de saúde / Ministério da Saúde do Brasil, Organização Pan-Americana da Saúde no Brasil; organizado por Elizabeth Costa Dias ; colaboradores Idelberto Muniz Almeida et al. – Brasília: Ministério da Saúde do Brasil, 2001.
- IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.
- KAPANDJI, Adalbert I. **O que é biomecânica**. Barueri: Manole, 2013.
- KLIPPEL, Sandra. **Saúde e Segurança [livro eletrônico]**. Editora InterSaberes (Org.). - Curitiba: InterSaberes, 2014. 212 p.
- KROEMER, K. H. E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**/K. H. E. Kroemer e E. Grandjean; trad. Lia Buarque de Macedo Guimarães. - 5.ed. - Porto Alegre: Bookman, 2005.
- PEGATIN, Thiago. **Ferramentas ergonômicas - NIOSH**. 2008. Disponível em: < <https://topergonomia.wordpress.com/2008/04/01/ferramentas-ergonomicas-niosh/>>, Acesso em: 29 jun. 2017.
- SALIM, Celso Amorim; **Doenças do trabalho: exclusão, segregação e relações de gênero**. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392003000100003. Acesso em: 07 jun, 2017.
- SILVA, JCP., and PASCHOARELLI, LC., orgs. **A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros [online]**. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 103 p. ISBN 978-85-7983-120-1. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.
- SILVEIRA, Luciene; SALUSTIANO, Eleine. **A importância da ergonomia nos estudos de tempos e movimentos**. *Revista: P&D - Engenharia de Produção*. Itajubá: v. 10, n. 1, p. 71-80, 2012. Disponível em: < <http://www.revista-ped.unifei.edu.br/documentos/V10N01/07-1611-V10-N1-2012.pdf>> Acesso em 29 mai. 2017.



YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos** / Robert K. Yin; trad. Daniel Grassi - 2.ed. - Porto Alegre: Bookman, 2001.



Tecnologia Assistiva: Criação de Bengala com Sensor Ultrassônico para Deficientes Visuais

Larissa Aparecida Nascimento Oliveira (FIC/UNIS) – lalaoliveira103@gmail.com

Marcella Ramos de Souza (FIC/UNIS) – marcellaramos_10@hotmail.com

Mauro Lúcio Pereira Medina Filho (FIC/UNIS) – mauromedina3c@gmail.com

Rafael Santos de Castro (FIC/UNIS) – rafael@cataguases.com.br

Sanderson Rocha de Abreu (FIC/UNIS) – sanderson.abreu@unis.edu.br

Resumo: A tecnologia assistiva busca ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência, com o propósito de aumentar a qualidade de vida e inclusão social. O objetivo deste trabalho é apresentar um protótipo de tecnologia assistiva para deficientes visuais. Dessa forma, foi construída uma bengala eletrônica composta por sensores ultrassônicos que emitem sinais ao localizarem barreiras, auxiliando na locomoção dessas pessoas. Também foi realizado um levantamento de dados no município de Cataguases-MG obtendo os números de deficientes visuais existentes na cidade. Posteriormente, realizou-se estudo observacional de espaço físico da cidade a fim de obter lugares com falta de infraestrutura que dificultam o livre acesso desses deficientes. Os resultados obtidos nesse trabalho mostram que o uso da bengala eletrônica é viável e apresenta facilidade de promover acessibilidade e qualidade de vida ao deficiente visual, contribuindo com a mobilidade urbana e a inclusão social.

Palavras-chave: Tecnologia assistiva; Deficiência visual; Bengala eletrônica; Inclusão social.

1. Introdução

A visão é o sentido mais utilizado pelos seres humanos para conhecer a realidade que existe ao seu redor, é impossível para um sujeito que nunca teve problemas visuais saber que ideia faria do mundo se tivesse nascido definitivamente cego, assim como imaginar sua reação se ficasse cego mais tarde, ou seja, depois de adulto, quando a dificuldade de adaptação é bem maior. No entanto, a cegueira de nascença ou a adquirida não é um obstáculo intransponível ao poder de superação do homem, considerando as obras de muitos cegos.

As principais dificuldades encontradas por um deficiente visual durante sua locomoção independente podem ser minimizadas com o uso de uma bengala mais adaptada, melhorando a sua qualidade de vida. Assim, pode ser possível identificar objetos ou obstáculos no percurso, ou nas imediações, de forma mais eficiente, evitando possíveis colisões e aumentando a agilidade durante a locomoção.



De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU):

“ Um povo só pode ser considerado desenvolvido quando a sociedade se preocupa com seus cidadãos, e existem hoje mais de 6 milhões de cegos ou indivíduos com baixa visão no Brasil, com os quais a população brasileira deve se preocupar”. (ONU, 2006).

As bengalas tradicionais utilizadas pelos portadores da doença não são capazes de detectar um obstáculo mais distante, diferente do modelo proposto no presente trabalho que consiste numa bengala eletrônica.

Segundo Barreto (2005) uma bengala eletrônica (2010) se trata de um dispositivo que gera e emite uma onda de ultrassom que ao ser refletida em algum obstáculo, é detectada. Após o sinal recebido ser processado pelo microcontrolador, caso o obstáculo esteja dentro de uma região próxima ao deficiente, oferecendo risco de acidente, o microcontrolador emite um sinal de alerta ao portador da deficiência.

O objetivo do presente trabalho é apresentar um protótipo de uma bengala eletrônica, que consiste em dois sensores acoplados a uma bengala de alumínio, para os deficientes visuais. O estudo para implementação do projeto foi realizado no município de Cataguases – Minas Gerais, que por sua vez possui 4.031 portadores da deficiência visual.

2. Metodologia

O presente trabalho foi elaborado através de pesquisas bibliográficas por meio de livros, foram consultados artigos científicos e fontes eletrônicas, visando o conhecimento das legislações e normas que buscam a proteção e a inclusão dos deficientes visuais na sociedade. Foi realizado um levantamento de dados no município de Cataguases-MG, por meio do Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), obtendo os números de deficientes visuais existentes na cidade. Diante disso, realizou-se estudo observacional de espaço físico na cidade afim de obter lugares com falta de infraestrutura que dificultam o livre acesso dos deficientes. Segundo Leopardi et.al (2001), esse tipo de estudo foca em fatos objetivamente detectados e observáveis, seja em sua produção, seja em seu desenvolvimento.

Para a confecção do protótipo da bengala eletrônica foram utilizados materiais específicos que foram adaptados para o projeto em questão. Foi utilizada uma Bengala em alumínio com 1,25 centímetro de comprimento do modelo Alk520 A1 – Zimedical. Bucha em alumínio com diâmetro externo de 26 milímetros e diâmetro interno 22 milímetros com 40 milímetros de comprimento. Abraçadeira de nylon T 50 RL em alumínio com 16 milímetros de diâmetro. Porca sextavada auto travante de 3 milímetros. Parafuso sextavado 12mm x 3mm. Caixa de apoio em alumínio 0,12centímetros de largura x 0,65centímetros de altura x 0,35centímetros de espessura. Cola quente- 1 barra. Sensor 1 a 5 centímetro da parte inferior e sensor 2 a 0,70 centímetros da parte inferior, 1 caixa de controle central à 0,24 centímetros da parte superior da bengala. Na Figura 1 é possível visualizar os componentes da caixa de controle.



Figura 1 – Componentes Eletrônicos – Caixa Controle



Fonte: Própria (2017).

Dessa forma, para confeccionar a bengala eletrônica, as buchas de alumínio foram utilizadas para prender o sensor junto a bengala, assim como as abraçadeiras que foram usadas para prender o fio que liga os sensores à caixa de controle, localizada na parte superior da bengala. As porcas e parafusos tiveram a função de prender a caixa de controle à caixa de apoio que tem a função de proteger a caixa de controle em caso de chuva.

3. Revisão de literatura

3.1 Acessibilidade de deficientes visuais

Acessibilidade, segundo Brasil (2004) é a condição para utilização autônoma e segura dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações por pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.

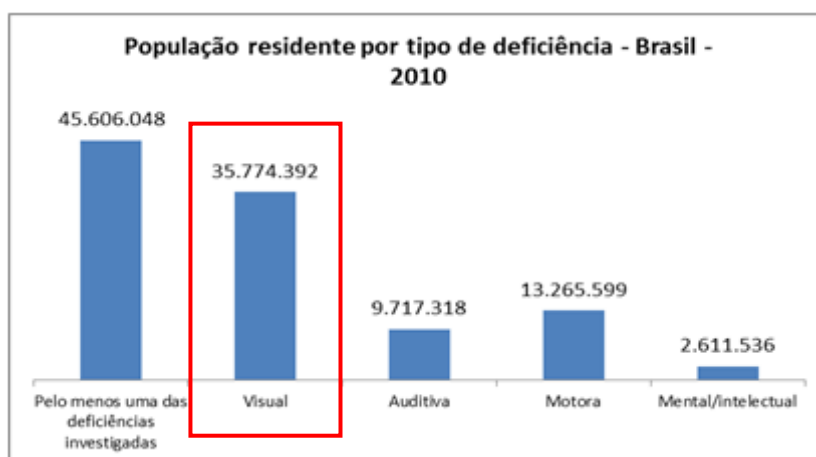
Nonato (2013) diz que a acessibilidade, é um tema social cada vez mais relevante e presente em nossa sociedade. A falta global de alternativas institucionais que deem conta da acessibilidade acaba levando a comunidade a construir suas próprias alternativas.

De acordo com Cohen e Duarte (2006), para as pessoas com limitações visuais, uma orientação prévia é fundamental para o reconhecimento do espaço físico. Conforme Pagliuca et.al (2001), as pessoas com deficiência visual possuem limitações que muitas vezes geram dificuldades e impossibilidades de execução de algumas atividades, principalmente de ir e vir. Diante desse problema, torna-se necessário o uso de equipamentos que permitem melhor convívio, dadas as barreiras do espaço físico.



Segundo o Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), o Brasil possui 35,7 milhões de pessoas com deficiência visual, entre as pessoas que declaram ter deficiência visual, mais de 6,5 milhões disseram ter a dificuldade de forma severa e 6 milhões afirmaram que possui dificuldade de enxergar, mais de 506 mil informam serem cegas. É possível ver esses dados no Gráfico 1.

Gráfico 1 – População com deficiência no Brasil



Fonte: IBGE (2010).

3.1.1 Problemas encontrados pelos deficientes na cidade de Cataguases –MG

De acordo com a prefeitura de Cataguases (2012), a cidade está localizada na Zona da Mata de Minas Gerais com aproximadamente 74.171 habitantes. Cataguases esteve à frente no Movimento Moderno de arquitetura na década de 1940. No decorrer do século XX, teve seu nome associado a empreendimentos industriais e com uma significativa produção cultural identificada com o espírito e o estilo modernista, a cidade se mostra como um portal vivo do modernismo. Em direção contrária, a cidade enfrenta problemas relacionados à acessibilidade e mobilidade urbana. A estrutura das ruas de alguns pontos da cidade como praças, igrejas, pontos comerciais não estão aptos para os deficientes visuais. Estes encontram dificuldade em se locomover com segurança.

A cidade de Cataguases possui 39,9 % da sua população com algum tipo de deficiência. Desse valor 4031 pessoas são deficientes visuais (IBGE, 2010). Essas pessoas necessitam de instrumentos adaptados para ter segurança, pois muito são os problemas encontrados por elas como por exemplo; buracos nas calçadas e nas ruas, falta de semáforos sonoros, obstáculos no caminho e calçadas irregulares. De acordo com a Figura 2 e 3, percebe-se os problemas encontrados pelos deficientes visuais.



Figura 2 - Buraco nas ruas



Fonte: Própria (2017).

Figura 3 – Obstáculos nas calçadas



Fonte: Própria (2017).

3.2 Deficiência visual e tecnologia assistiva

Conforme a Federação Brasileira de Bancos (2006):

“Pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de natureza física, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade com as demais pessoas”. (Federação Brasileira de Bancos, 2006).

De acordo com Felipe e Felipe (1997), a maioria dos deficientes visuais, por um determinado tempo, convive com os efeitos de perda nos aspectos, psíquico, físico, social e econômico, que exigem reorganização e estabelecimento de novos esquemas de interação.



Com isso, sem essa reorganização, fica implicada qualquer execução que tenha objetivo de auxiliá-los no processo de inclusão social. Dessa forma, a possibilidade de locomoção independente, principalmente no meio urbano, é um fator de suma importância na vida do deficiente visual. Nesse aspecto, a tecnologia assistiva é de suma importância na vida das pessoas com deficiência visual.

Segundo o Comitê de Ajudas Técnicas – CAT (2012):

“Tecnologia assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social” (ATA VII – Comitê de Ajudas Técnicas – CAT-2012).

A evolução tecnológica tem um propósito de tornar a vida dos deficientes visuais mais fácil. Por isso, foram desenvolvidas ferramentas que são usadas frequentemente com o intuito de simplificar a vidas das pessoas com deficiências. Dessa forma, são considerados recursos de Tecnologia Assistiva, portanto, desde artefatos simples, como uma colher adaptada, uma bengala ou um lápis com uma empunhadura mais grossa para facilitar a preensão, até sofisticados sistemas computadorizados, utilizados com a finalidade de proporcionar uma maior independência e autonomia à pessoa com deficiência (GALVÃO FILHO, 2009b).

3.3 Legislação

Todos os direitos das pessoas com deficiência são contemplados em fóruns internacionais, políticas públicas e nas ações governamentais no Brasil. Em 1975, a Organização das Nações Unidas proclamou a Declaração dos Direitos da Pessoa Deficiente, conforme definido em seu artigo 1º o conceito de pessoa deficiente: “Qualquer pessoa incapaz de assegurar por si mesma, total ou parcialmente, as necessidades de uma vida individual ou social normal, em decorrência de uma deficiência congênita ou não, em suas capacidades físicas, sensoriais ou mentais”.

Para tanto, a entidade passou a recomendar aos Estados esforços no sentido da mudança de paradigmas, incentivando políticas e ações de inclusão. A pessoa portadora de deficiência deveria deixar de ser vista como objeto de caridade, para ser compreendida como sujeito de direitos e deveres.

Criminaliza -se o preconceito em razão da deficiência, além de instituir a Política Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. Em 1991, através de Lei 8.213/91, foi instaurada cotas para que as empresas privadas e órgãos públicos reservem vagas para compor seus quadros de profissionais por pessoas com deficiência. Em 1999, o decreto 3298/99, regulamenta a Lei 7.853/89, quanto à conceituação de deficiência e parâmetro para avaliação de todos os tipos de deficiências, a reserva pode variar conforme o número de funcionários que a empresa possui, iniciando de 2% para até 200 empregados, 3% de 201 a 500, 4% de 501 a 1.000 e 5% para aquelas que possuem mais de 1.000. O artigo 93, prevê a proibição de qualquer ato discriminatório com relação a salário ou critério de admissão do emprego em virtude de ser portadora de deficiência.

No Brasil em 2008 ratifica-se a Convenção Sobre os Direitos da Pessoa Com Deficiência adotada pela ONU, que recomendava a adoção de legislações específicas e políticas públicas promovendo a cidadania dessa população. Sendo umas das maiores



preocupações da ONU era a violação dos direitos sexuais de meninas e mulheres, maiores vítimas de abusos e de violência em razão de deficiências. A Convenção teve a equivalência de medida constitucional e impulsionando novas ações. Em 2009, foi aprovado o Decreto do Poder Executivo 6949, que tem força de Emenda Constitucional e que estabelece a Política Nacional para a Pessoa com Deficiência. Embora não reconheça nenhum direito além do previsto na Carta Federal, esse documento é uma referência para promoção de políticas públicas.

Aprovada no dia 3 de abril de 2012, como proposta de redução do tempo de contribuição para aposentadoria integral de homens de 35 para 25 anos e para as mulheres, de 30 para 20 anos, no caso de portadores de 'deficiência severa'. Para os casos de 'deficiência moderada', o tempo de serviço fica acertado de 29 anos para homens e 24 anos para mulheres. Já para as pessoas com 'deficiência leve' o tempo de contribuição é fixado em 33 anos para homens e em 28 anos para mulheres. Para tanto, quem cumprir o prazo mínimo de 15 anos de contribuição passa a ter o direito de aposentadoria aos 60 anos (homens) e 55 anos (mulheres), independentemente do grau de deficiência. Pela Convenção sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência da ONU (1975), pessoas com deficiência são:

“Aqueles que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas”. (ONU, 1975).

A maioria dos estados brasileiros contempla em suas constituições a previsão da norma constitucional federal, bem como uma série de atribuições de âmbito Legislativo e do Poder Executivo que tem tutelado políticas de combate à discriminação e de promoção da inclusão da pessoa com deficiência. Portanto, o preconceito e a discriminação tem sido um dos maiores entraves em busca da inclusão dessas pessoas na sociedade.

3.4 Normas de Segurança

No Brasil, a Norma NBR 9050/2004 (ABNT, 2004) define acessibilidade como “a possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos”. É essa norma que deve ser utilizada para embasar a elaboração de um equipamento para os deficientes visuais.

Diariamente as pessoas com deficiência visual enfrentam diversos desafios, entre eles o da acessibilidade em edificações e espaços urbanos. Para proporcionar mais qualidade de vida e igualdade a esses cidadãos, a ABNT, por meio do Comitê Brasileiro de Acessibilidade (ABNT/CB-040) desenvolveu a norma ABNT NBR 16537:2016 - Acessibilidade - Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação. Esta Norma estabelece critérios e parâmetros técnicos observados para a elaboração do projeto e instalação de sinalização tátil no piso, seja para construção ou adaptação de edificações, espaços e equipamentos urbanos às condições de acessibilidade para a pessoa com deficiência visual ou surdo-cegueira.

4. Resultados e Discussões

Tendo em vista o estudo observacional na cidade de Cataguases - MG e a pesquisa bibliográfica, o trabalho visa a busca de alternativas para facilitar a vida dos deficientes



visuais, estes que enfrentam grandes dificuldades no que tange a mobilidade urbana e a falta de acessibilidade. O trabalho se baseou na tecnologia assistiva que tem como objetivo usar a tecnologia afim de obter melhorias na vida dos deficientes usando ferramentas com intuito de auxiliar e ajudar na locomoção dessas pessoas, pois, são muitos os obstáculos que se sucedem em decorrência de falta de sinalização e pavimentação adequada. Vale salientar que as estratégias e recursos mais utilizados no processo de orientação e mobilidade para deficientes visuais são, de acordo com Felipe (2001): a autoproteção, o guia humano, a bengala longa, o cão-guia e mais recentemente as ajudas eletrônicas.

Com isso, este artigo traz uma alternativa com intuito de minimizar os problemas encontrados pelos deficientes visuais como a criação de um protótipo funcional de uma bengala eletrônica composta por sensores ultrassônicos que emitem sinais ao localizarem barreiras, fazendo com que uma resposta tátil (sinal sonoro) seja transmitida ao usuário através de um fone de ouvido. À medida que se aproxima dos obstáculos, essa resposta tátil torna-se mais intensa aumentando a intensidade sonora. A bengala possui 2 sensores localizados, sendo um na parte inferior da bengala a 5 centímetros ao ponto de contato do piso, e o outro localizado na parte média da bengala à 60 centímetros da parte inferior. O deslocamento da bengala de um lado para o outro garante a detecção de possíveis barreiras laterais e frontais. A caixa central de comandos fica localizada na parte superior da bengala. A caixa é alimentada por uma pilha de 12 volts, sendo adaptada em seu interior um botão de liga e desliga e um botão de saída de fone de ouvido. O fone desempenha o papel de transmitir ao usuário o som transmitido pela central a fim de dar maior comodidade e segurança ao usuário. O protótipo da bengala eletrônica, pode ser observada na Figura 4.

Figura 4 – Protótipo Bengala Eletrônica



Fonte: Própria (2017).

Dessa forma, o projeto propõe uma releitura da bengala longa tradicional com intuito de assegurar suas características formais, mas sugerindo assim que fosse adicionado um sistema eletrônico com sensor ultrassônico, para a identificação das barreiras físicas.



5. Considerações Finais

A inclusão dos deficientes nos espaços urbanos é complexa e exige um profundo entendimento da diversidade do público que os compõe e suas necessidades específicas. Nesse cenário, o presente trabalho teve como objeto de estudo o município de Cataguases – Minas Gerais.

Apesar da quantidade significativa de dispositivos legais que “garantem” o direito à igualdade entre os cidadãos e a implantação de critérios de acessibilidade aos espaços urbanos, é deparado ainda, no mundo atual, com uma realidade composta por uma grande distância entre as conquistas legalmente instituídas através de leis, decretos e normas técnicas específicas para o assunto e as ações necessárias para concretizá-las.

É nesse ambiente que vivem os deficientes visuais e, como qualquer cidadão, possuem o direito de frequentar e desfrutar, de forma independente, com conforto e segurança, dos mais diversos locais, sobretudo nos espaços públicos.

A principal contribuição deste trabalho foi criar um dispositivo que auxilia a locomoção de um deficiente visual por meio de um alerta de obstáculos, tal dispositivo é denominado bengala eletrônica. Os testes realizados mostram um funcionamento adequado tanto para a detecção de obstáculos pelos deficientes visuais.

Referências Bibliográficas

ABNT NBR 16537:2016 – **Acessibilidade**. Disponível em:

http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/16718.pdf. Acessado em: 23/09/2017.

BARRETO, Jorge Muniz., "**Inteligência Artificial no limiar do século XXI**." Florianópolis: PPP edições 97, 2005.

BRASIL, Palácio do Planalto. **Lei Federal 7.853/89**. Brasília, DF, Disponível em <

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7853.htm> Acesso em 19 de Setembro de 2017.

BRASIL, Palácio do Planalto. **Lei Federal 8.213/91**. Brasília, DF, Disponível em <

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm> Acesso em 20 de Setembro de 2017.

BRASIL. **Lei nº 5296**, de 2 de dezembro de 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm> Acesso em 20 setembro de 2017.

BRASIL, Câmara Federal de Deputados. **Emenda Constitucional nº12 de 1978**. Brasília, DF, Disponível em <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/emecon/1970-1979/emendaconstitucional-12-17-outubro-1978-366956-publicacaooriginal-1-pl.html>> Acesso em 19 de Setembro de 2017.

BRASILEIROS QUE DECLARAM TER ALGUMA DEFICIÊNCIA. **Análises com base nos dados do Censo Demográfico 2010**. Disponível em:<<http://g1.globo.com/brasil/noticia/2012/04/239-dos-brasileiros-declaram-ter-algumadeficiencia-diz-ibge.html>>. Acesso em: 10 de setembro de 2017.

BERSCH, R. **Introdução a Tecnologia Assistiva**. CEDI - Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil. Porto Alegre, RS: 2008.

CAT, 2007a. Ata da Reunião III, de abril de 2007, **Comitê de Ajudas Técnicas, Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (CORDE/SEDH/PR)**. Disponível em: Acesso em: 17 maio de 2011.



COHEN, R.; DUARTE, C. R. **O acesso para todos à cultura e aos museus do Rio de Janeiro.** In: I Seminário de Investigação em Museologia dos Países de Língua Portuguesa e Espanhola, 2006, Rio de Janeiro. *Actas...* Volume 2, pp. 236-255. Disponível em: <<http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/8200.pdf>> Acesso em: setembro de 2010.

FEBRABAN, Federação Brasileira de Bancos. **População Com Deficiência No Brasil - Fatos e Percepções.** São Paulo. 2006.

FELIPPE, J. Á. M.; FELIPPE, V. L. L. R. **Orientação e mobilidade.** São Paulo: Laramara – Associação Brasileira de Assistência ao Deficiente Visual, 1997. 179 p.

GALVÃO FILHO, Teófilo et al. **Conceituação e estudo de normas.** In: BRASIL, Tecnologia Assistiva. Brasília: CAT/SEDH/PR, 2009, p. 13-39. (disponível em: www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf)com> Acesso em 04 dez. 2007.

GODINHO, Francisco. **Novo conceito de acessibilidade?** Janeiro, 2010. Disponível: <<http://estudoeaprendizagem.blogspot.com.br/2010/12/tecnologia-assistiva-para-cegos.html>>.

IBGE- Censo Demográfico (2010) - **População Residente com Deficiência Visual.** Disponível em:<<http://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: setembro de 2017.

ITS BRASIL – Instituto de Tecnologia Social. **Tecnologia Assistiva nas escolas: Recursos básicos de acessibilidade sócio-digital para pessoas com deficiência.** São Paulo. 2008.

LEOPARDI MT, Beck CLC, Nietzsche EA, Gonzales RMB. **Metodologia da pesquisa na saúde.** Santa Maria: aloti; 2001.

NONATO, Domingos Nascimento. **Acessibilidade arquitetônica como direito humano das pessoas com deficiência.** Disponível em: <http://www.cesrei.com.br/ojs/index.php/orbis/article/viewFile/63/41>. Acessado em 1 de setembro de 2017.

ONU. Declaração dos direitos das pessoas com deficiência. **Assembleia Geral das Organizações das Nações Unidas em 09/12/1975.** Disponível em http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/dec_def.pdf Acesso em 21 de Setembro de 2017.

PAGLIUCA LMF, Aragão AEA, Almeida PC. **Acessibilidade e deficiência física: identificação de barreiras arquitetônicas em áreas internas de hospitais de Sobral, Ceará.** *RevEscEnferm USP.* 2007; 41(4):581-8.

PREFEITURA DE CATAGUASES-MG - **História do Município de Cataguases, Minas Gerais.** Disponível em: <http://www.cataguases.mg.gov.br/>. Acessado em: 01 de julho de 2017.

RADABAUGH, Mary Pat. **Study on the Financing of Assistive Technology Devices of Services for Individuals with Disabilities - A report to the president and the congress of the United State, National Council on Disability,** Março 1993. Disponível em: <<http://www.ccclivecaption.com>>.



Ferramentas de Análise Ergonômica do Trabalho: Apresentação e Aplicabilidade

Samanta de Lima Alonso (CEFET/RJ) samanta.cefet@gmail.com

Renata Aparecida Dantas Carneiro de Mesquita (CEFET/RJ) redantas09@gmail.com

Katherine Abreu Miranda de Azevedo (CEFET/RJ) katherine.abreu26@yahoo.com.br

Monique Nogueira Saraiva (CEFET/RJ) niquenog@hotmail.com

Fernando Queiroz de Lira Alexandrino (IFRJ) fernando.hnd@gmail.com

Resumo: A ergonomia visa promover a realização de tarefas com menos esforço e maior adaptabilidade do homem ao posto de trabalho. Os benefícios alcançados com os estudos em ergonomia são tanto para os indivíduos quanto para as organizações, visto que um trabalho realizado em ambientes ergonomicamente adequados proporcionarão não só a melhora na qualidade de vida e redução de riscos ocupacionais, como também um aumento da produtividade e uma melhor qualidade na tarefa executada. Este trabalho consiste em um estudo sobre o funcionamento e a aplicabilidade de ferramentas de ergonomia empregadas nos mais variados campos de atuação do mercado. As ferramentas estudadas são: OWAS, Diagrama de Áreas Dolorosas e o Questionário Nórdico. Elas auxiliam na busca pela melhor adaptação do trabalho ao indivíduo, podendo ser melhores implementadas com o uso de softwares que proporcionem uma maior precisão na busca pelos problemas no posto de trabalho.

Palavras-chave: OWAS; Diagrama de Áreas Dolorosas; Questionário Nórdico

1. Introdução

A ergonomia surge da necessidade de se realizar uma mesma tarefa com um menor esforço e uma maior adaptabilidade do homem ao posto de trabalho, promovendo, assim, uma melhora na qualidade de vida dos trabalhadores. Porém, os benefícios não são apenas para os indivíduos, mas também para as organizações, pois um empregado em condições ambientes ergonômicas apresentará um aumento na sua produtividade e na qualidade do seu trabalho. Estudos ergonômicos podem ser conduzidos em todas as frentes de qualquer atividade de trabalho ou lazer. Nota-se a aplicação de ferramentas voltadas à análise ergonômica tanto no setor privado quanto público, de modo a identificar os possíveis problemas e, assim, adequar os esforços para a execução das atividades às condições do indivíduo.

Este trabalho visa apresentar as seguintes ferramentas auxiliaadoras no estudo da ergonomia: OWAS, Diagrama de Áreas Dolorosas e o Questionário Nórdico. No caso do OWAS há, ainda, uma exemplificação para soldagem em um processo de produção industrial. Tais ferramentas podem ser aplicadas em estudos de diferentes campos de atuação profissional, visando identificar problemas ergonômicos para, posteriormente, implementar as devidas correções.

A metodologia incluiu revisão da literatura e estudo de caso. Inicialmente, foram realizadas pesquisas em artigos e livros relacionados ao assunto para compreender sua utilidade e identificar aplicações das ferramentas. Ademais, houve a observação de um processo de fabricação na etapa de soldagem de uma empresa do ramo industrial para a



elaboração da exemplificação apresentada nesse trabalho, na qual é utilizado o método OWAS.

De modo a facilitar a aplicação dessas ferramentas, foi utilizado um *software* específico para análises ergonômicas, o qual possibilita uma coleta mais rápida e eficiente de informações, cálculos mais confiáveis do que quando realizados manualmente e *outputs* que mostram de forma simples os resultados das análises. Portanto, ao utilizar o *software* e a posterior adequação dos postos de trabalho, espera-se obter aumento de produtividade e redução dos riscos ocupacionais.

2. Referencial Teórico

O entendimento comum após o surgimento da relação indivíduo-trabalho era de que o homem deveria se adaptar às condições do meio em que executaria a sua tarefa. Entretanto, cada pessoa possui características próprias, não sendo viável que o posto de trabalho ofereça condições de trabalho adaptadas apenas para um tipo específico de indivíduo, em detrimento de todos os demais. Por isso, a ergonomia se fez necessária para modificar esse paradigma inicial. Para Iida (2005) ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem.

Segundo a Associação Brasileira de Ergonomia – ABERGO (2016), a ergonomia se dirige a um enfoque sistêmico de todos os aspectos da atividade humana. De acordo com Araújo *et al.* (2008), ao se avaliar um ambiente de trabalho, tendo a segurança como objetivo, pode-se utilizar a ergonomia, que possui a função principal de adaptação segura, confortável e eficiente entre ambiente de trabalho e empregado, minimizando tanto os riscos à saúde dos trabalhadores quanto os riscos de acidentes oriundos de erros humanos por causa da inadequação do posto de trabalho.

Os ergonomistas colaboram com as etapas de planejamento, projeto e avaliação, seja de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes ou sistemas, para, assim, adequá-los às necessidades, habilidades e limitações dos indivíduos, conforme a ABERGO (2016). Por isso, as empresas têm percebido a importância de ter entre os seus funcionários profissionais com conhecimentos nessa área para que desenvolvam melhorias que promovam a adequada adaptabilidade do ambiente ao indivíduo.

Para se realizar um diagnóstico sobre ergonomia deve-se iniciar com uma análise do posto de trabalho. Iida (2005) considera posto de trabalho como a unidade produtiva que inclui o indivíduo e o equipamento utilizado por ele para a realização do seu trabalho. De acordo com Araújo *et al.* (2008), para se conhecer o posto de trabalho é preciso descrever detalhadamente as tarefas desempenhadas no local.

Além disso, também é preciso avaliar a postura do indivíduo que executa as atividades no posto de trabalho. Uma postura inadequada por tempo prolongado pode ser prejudicial à saúde, por isso se faz necessário compreender este conceito. Segundo Ascher (1976), postura está relacionada à posição e orientação no espaço de um corpo e seus membros com relação uns aos outros, sendo crucial para o sucesso na execução de um determinado movimento.

3. Apresentação e Aplicação das Ferramentas

O método OWAS (do inglês *Ovako Working Posture Analysing System*) foi desenvolvido por três pesquisadores finlandeses, Karhu, Kansu e Kuorinka (1977), trabalhadores de uma empresa siderúrgica. As primeiras análises foram feitas através de fotos das posturas mais recorrentes dos trabalhadores na indústria pesada. Desse estudo foram encontradas 72 posições típicas, resultantes de diferentes combinações das posições do dorso,



braços e pernas. O método baseia-se em uma amostra de trabalho variável ou com intervalos constantes, que fornece a frequência de cada postura, ou o tempo despendido em cada postura e em uma classificação de posturas e do desconforto identificados, para a construção de ações corretivas.

O OWAS pode ser entendido como um conjunto de critérios para redesenho de métodos e locais de trabalho. Embora o método tenha limitações, ele gera benefícios no monitoramento de tarefas que impõe esforço físico mais intenso, possibilitando identificar as atividades mais prejudiciais e ao mesmo tempo indicar as regiões anatômicas mais atingidas. Desta forma, o OWAS possibilita a elaboração de recomendações ergonômicas que eliminem ou minimizem tais atividades penosas.

Com o objetivo de mostrar a disposição visual do método, utilizou-se aqui o *software* Ergolândia® (FBF, 2016), desenvolvido pela empresa FBF Sistemas. Nele, o OWAS apresenta-se conforme mostra a FIGURA 1.

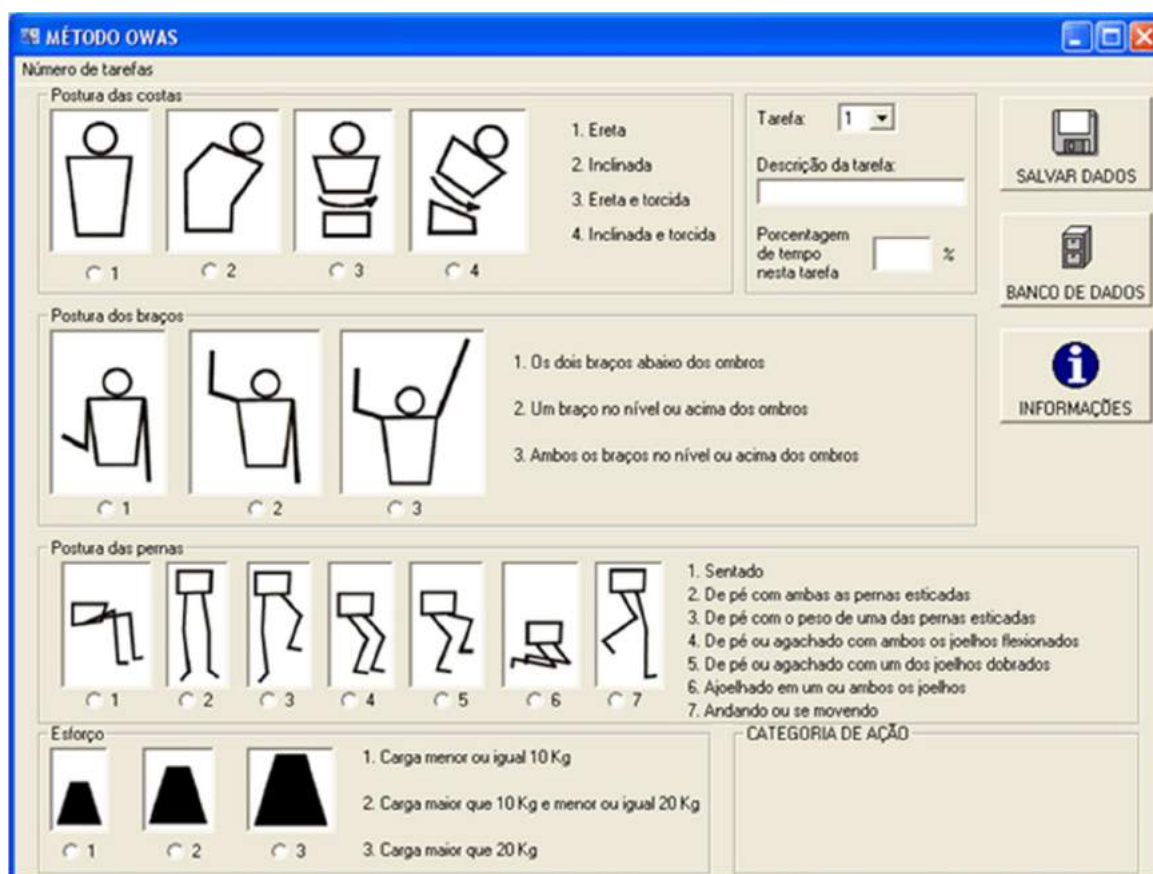


FIGURA 1 – Método OWAS no *software* Ergolândia®. Fonte: FBF (2016).

Nesse modelo, a escala de postura e, conseqüentemente, o grau de desconforto é dividido em quatro níveis. São eles:

- Nível 1: postura normal sem nenhum desconforto e nenhum problema de saúde, não sendo necessário tomar nenhuma ação;
- Nível 2: a carga da postura é levemente prejudicial, ações para mudar a postura deveriam ser tomadas em um futuro próximo;
- Nível 3: a carga da postura é claramente prejudicial, ações para mudar a postura deveriam

ser tomadas o mais breve possível;

- **Nível 4:** a carga da postura é extremamente prejudicial, sendo que a curta exposição induz um desconforto e um possível efeito prejudicial à saúde. Ações para mudar a postura devem ser realizadas imediatamente.

Esses níveis dependem do tempo de duração das posturas, em porcentagem da jornada de trabalho. Na FIGURA 2 é apresentado um exemplo de como o OWAS pode ser usado e sua aplicabilidade.





DORSO	1  Reto	2  Inclinado	3  Reto e torcido	4  Inclinado e torcido
	1  Dois braços para baixo	2  Um braço para cima	3  Dois braços para cima	EXEMPLO  CÓDIGO: 215 DORSO Inclinado 2 BRAÇOS Dois para baixo 1 PERNAS Uma perna ajoelhada 5
	1  Duas pernas retas	2  Uma perna reta	3  Duas pernas flexionadas	
	4  Uma perna flexionada	5  Uma perna ajoelhada	6  Deslocamento com pernas	
PERNAS				7  Duas pernas suspensas

FIGURA 2 – Representação das posturas classificadas por posições do dorso, braço e pernas, segundo o OWAS.
Fonte: Iida (2005).

Com base nesse código, analisa-se a postura a fim de identificar o risco e a severidade da posição, classificando-a em quatro níveis diferentes. Para cada nível, há um tipo de ação a ser tomada ou não. A FIGURA 3 a seguir, apresenta a ferramenta de classificação e quais são os níveis que são indicados pelo método.

Costas	Braços	1			2			3			4			5			6			7			Pernas
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Força
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	2	1	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
Níveis de ação:																							
Nível 1: Não são necessárias medidas corretivas;																							
Nível 2: São necessárias medidas corretivas;																							
Nível 3: São necessárias correções tão logo quanto possível;																							
Nível 4: São necessárias correções imediatas.																							

FIGURA 3 – Quadro dos níveis de ação segundo posição das costas, braços, pernas e uso de força, conforme o OWAS. Fonte: Corlett & Wilson (2005).

Para melhor compreensão, um exemplo que pode ser analisado é a etapa de soldagem em um processo de produção industrial. No início do processo, o operador se desloca para a máquina de soldagem. Assim, seu dorso está reto, seus dois braços estão para baixo e há deslocamento, caracterizando a posição 1-1-6 mostrada na FIGURA 4.



FIGURA 4 – Representação da posição 1-1-6 no método OWAS. Fonte: Corlett & Wilson (2005).

Estando localizado em frente à máquina de soldagem, o operador aciona a chave liga/desliga e ajusta a manivela, caso necessário. Nesse instante, seu dorso está reto, seus dois braços estão para baixo e uma de suas pernas está ajoelhada, resultando na postura 1-1-5, que pode ser visualizada na FIGURA 5.



FIGURA 5 – Representação da posição 1-1-5 no método OWAS. Fonte: Corlett & Wilson (2005).



Posteriormente, o operador se desloca para a mesa de soldagem. Desta forma, seu dorso está reto, seus dois braços estão para baixo e há deslocamento, caracterizando a posição 1-1-6 novamente. O principal gesto do operador é a soldagem das peças na mesa de soldagem. Nesse instante, seu dorso está inclinado, seus dois braços estão para baixo e suas duas pernas estão retas, caracterizando a posição 2-1-1, como mostra a FIGURA 6.



FIGURA 6 – Representação da posição 2-1-1 no método OWAS. Fonte: Corlett & Wilson (2005).

Na etapa final do processo, o operador se desloca para a máquina de soldagem. Seu dorso está reto, seus dois braços estão para baixo e há deslocamento, levando-o novamente à posição 1-1-6. A seguir, estando localizado em frente à máquina de soldagem, o operador aciona a chave liga/desliga. Nesse instante, seu dorso está reto, seus dois braços estão para baixo e uma de suas pernas está ajoelhada, caracterizando a posição 1-1-5.

A principal decisão que o operador deve tomar é em relação ao grau de adequação de soldagem em cada peça. Já sobre as principais regulações ao nível do homem, do posto e do sistema: as principais ações do empregado é ligar a máquina, girar a manivela, se necessário, soldar as peças na mesa de soldagem e desligar a máquina.

Quanto à análise dos riscos ergonômicos detalhados acima, nota-se que há grande desgaste físico, cansaço e desconforto do soldador durante a realização de suas atividades, uma vez que esse se locomove com certa frequência, além de realizar o trabalho em pé por tempo integral e se posicionar com o dorso inclinado, o que pode acarretar, inclusive, problemas de coluna.

Além disso, através dos dados relativos às posições e ao percentual de cada uma delas em relação à jornada de trabalho de 8 horas, foi realizada uma análise postural pelo método de OWAS, para a qual foi utilizado o quadro representado pela FIGURA 7.



Fator	Código	Descrição da postura	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Tronco	1	Tronco reto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	2	Tronco Flexionado para frente.	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	
	3	Tronco com rotação	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	
	4	Tronco flexionado e com rotação	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4	
Braços	1	Ambos os braços abaixo do nível do ombro;	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	2	Um dos braços acima da linha do ombro;	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	
	3	Ambos os braços acima da linha do ombro.	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	
Pernas	1	Sentado;	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
	2	Em pé, com joelhos retos e peso distribuído uniformemente entre as pernas;	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	
	3	Em pé, com joelhos retos e peso concentrado em uma das pernas;	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	
	4	Em pé, com joelhos flexionados e peso distribuído uniformemente entre as pernas;	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4	
	5	Em pé, com joelhos flexionados e peso concentrado em uma das pernas;	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4	
	6	Ajoelhado (com um ou dois joelhos tocando o chão).	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	
	7	Andando	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	
% Tempo			0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

FIGURA 7 – Níveis de ação para posturas de trabalho de acordo com o percentual de permanência na postura durante o período de trabalho. Fonte: Martinez (2016).

Esse quadro também possui a função de classificar o nível de risco da postura, porém, este identifica o percentual de tempo de trabalho em cada posição. Nesse posto, foi calculado o percentual tempo de trabalho com base na jornada diária de 8h, o que equivale a 480 min. Os dados aproximados estão dispostos na TABELA 1 a seguir.

TABELA 1 – Posições analisadas e seus respectivos tempos e percentuais.

Posição relativa ao dorso, braços e pernas	Tempo Gasto	Percentual de tempo de trabalho por jornada
1-1-5	10 min	2%
1-1-6	20 min	4%
2-1-1	330 min	69%

Fonte: Corlett & Wilson (2005).

Através do quadro para avaliação OWAS e as informações acima relatadas, conclui-se que as posições 1-1-5 e 1-1-6 apresentam percentuais inferiores a 10%, ou seja, a postura é considerada normal e não é exigida nenhuma medida corretiva. Já para a posição 2-1-1 o percentual encontrado foi entre 60% e 70%, com o nível de ação de 2 para dorso e de 1 para braços e pernas. Assim, conclui-se que a carga física da postura é levemente prejudicial, sendo necessário adotar medidas para modificar a postura em um futuro próximo.



Uma recomendação para se obter uma melhora na postura da posição 2-1-1 é a aquisição de uma mesa regulável, a qual possa ser ajustada à altura do trabalhador, para que o mesmo não precise trabalhar com o dorso inclinado.

Já o Diagrama de Áreas Dolorosas foi apresentado por Corlett e Manenica (1980). Nele o corpo humano é dividido em seções, que facilita a identificação de áreas onde o sujeito observado sente dores. A técnica consiste na entrevista com o indivíduo, solicitando que este aponte as regiões dolorosas do corpo e em seguida pede-se que ele avalie subjetivamente o grau de desconforto em cada segmento, numa escala que indique um intervalo entre o extremamente confortável até o extremamente desconfortável. Essa escala pode ser adaptada de acordo com a necessidade de cada situação.

Esse diagrama, juntamente com o registro da postura, possibilita o levantamento de diversos dados em produtos, máquinas ou postos de trabalho, tornando mais claro o nível de intervenção do designer na solução de problemas posturais. A principal vantagem desse diagrama é o seu fácil entendimento, podendo ser distribuído em grande quantidade, juntamente com algumas instruções simples para autopreenchimento dos trabalhadores, sendo útil para um mapeamento geral da empresa.

Na FIGURA 8 é apresentada uma aplicabilidade do Diagrama de Áreas Dolorosas para a localização e graus de desconforto postural. Neste exemplo, houve a divisão do corpo humano em 21 segmentos e a escala utilizada varia entre 1 e 10, onde 1 representa um estado ótimo e 10 representa dores insuportáveis.



FIGURA 8 – Diagrama de Áreas Dolorosas com a divisão do corpo humano em 21 segmentos e escala entre estado ótimo (1) e dores insuportáveis (10). Fonte: Farias (2013).



O diagrama também auxilia na identificação de máquinas, equipamentos e locais de trabalho que apresentam maior gravidade e que merecem atenção imediata. Esse método facilita o trabalho dos profissionais de ergonomia das empresas, pois possibilita o direcionamento dos seus esforços e atenção aos pontos prioritários, conseguindo assim, em menor tempo, resultados mais significativos. No *software* Ergolândia®, o diagrama é representado como mostrado na FIGURA 9.

Região:	Parte do corpo:	Frequência:	Lado:	Evolução (hora)			
			ESQ.	DIR.	1a	4a	8a
deb	Olhos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
C	Cabeça		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
0	Pescoço		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
1	Trapézio		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
5	Tórax		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
7 e 8	Lombar		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
2 e 3	Ombro		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
4 e 6	Braço		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
10 e 11	Cotovelo		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
12 e 13	Antebraço		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
14 e 15	Punho		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
16 e 17	Mãos e dedos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
9	Nádega		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
18 e 19	Coxa		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
20 e 21	Joelho		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
22 e 23	Panturrilha		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
24 e 25	Tomozelo		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
26 e 27	Pés e dedos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

FREQUÊNCIA:
 (1) De 1 a 2 vezes por semana
 (2) De 3 a 4 vezes por semana
 (3) Cerca de 1 vez por dia
 (4) Muitas vezes por dia
 (5) Todo o dia (o dia inteiro)

LADO:
 ESQ. = Esquerdo
 DIR. = Direito

EVOLUÇÃO:
 (1) Ausente
 (2) Pequeno
 (3) Moderado
 (4) Severo
 (5) Insuportável

HORA:
 1a = Primeira hora
 4a = Quarta hora
 8a = Oitava hora

Na parte do corpo em que o funcionário não sente dor, deixe o campo frequência em branco.

FIGURA 9 – Diagrama de Áreas Dolorosas no *software* Ergolândia®. Fonte: FBF (2016).

Por fim, o Questionário Nórdico, assim como o Diagrama de Áreas Dolorosas, foi desenvolvido para autopreenchimento. Nele, o corpo humano é dividido em partes, sendo a quantidade de divisões variável de acordo com a necessidade do estudo, e o trabalhador deve responder sim ou não para situações envolvendo essas partes do corpo, o que caracteriza um fácil preenchimento. Alguns exemplos de questões a serem respondidas são as seguintes:

- Você teve algum problema nos últimos sete dias?
- Você teve algum problema nos últimos doze dias?
- Você teve que deixar de trabalhar algum dia nos últimos doze meses devido ao problema?

O questionário é distribuído com uma explicação dos objetivos do levantamento e solicitando colaboração. Após, há um bloco de caracterização do sujeito, pedindo para indicar o sexo, idade e lateralidade (destro, canhoto ou ambidestro). Finalmente, indica-se onde devem ser entregues os questionários preenchidos e se faz um agradecimento pela colaboração.

O preenchimento leva uma média de quatro minutos, com extremos de dois a nove minutos. O questionário é válido, sobretudo quando se quer fazer um levantamento



abrangente, rápido e de baixo custo. Ele pode ser usado para se fazer um levantamento inicial das situações que requerem análises mais profundas e medidas corretivas.

Em relação ao sistema OWAS e o Diagrama de Áreas Dolorosas, o Questionário Nórdico tem a vantagem da maior simplicidade e estender o prazo de ocorrência dos problemas aos últimos doze meses, enquanto os outros utilizam fotografias instantâneas. Devido a essa simplicidade, o *software* Ergolândia® não abrange essa ferramenta.

A FIGURA 10 mostra os resultados obtidos com a aplicação do Questionário Nórdico para um exemplo relacionado a distúrbios osteomusculares em trabalhadores de higiene e limpeza. Nesse exemplo a finalidade era identificar o percentual de trabalhadores com dor, formigamento ou dormência em nove regiões do corpo humano para os seguintes intervalos de tempo: nos últimos doze meses e nos últimos sete dias. Os dados foram obtidos em Martello & Benatti (2009).

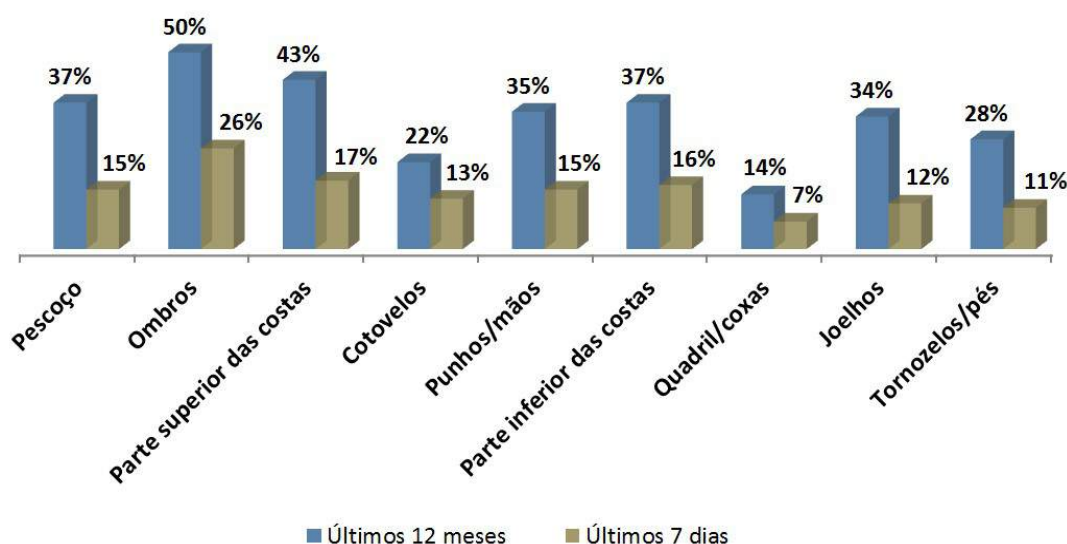


FIGURA 10 – Percentual de trabalhadores com dor, formigamento ou dormência por regiões corporais e por intervalo de tempo. Fonte: Elaborado pelos autores.

4. Considerações Finais

A atenção com a ergonomia vem sendo ampliada nas organizações, visto os benefícios citados nesse estudo tanto para os trabalhadores quanto para as empresas. Apesar da crescente preocupação com o tema, os estudos acadêmicos que abranjam o assunto ainda precisam ser ampliados. Por isso, essa pesquisa visou contribuir com a apresentação de três ferramentas ergonômicas de ampla aplicabilidade.

As ferramentas estudadas foram: OWAS, Diagrama de Áreas Dolorosas e o Questionário Nórdico. O OWAS é subsídio para ações corretivas a partir da classificação de posturas e desconforto identificados com a aplicação do método. Apesar das limitações, é benéfico no monitoramento de tarefas onde há esforço físico mais intenso, pois possibilita identificar as atividades mais prejudiciais à saúde e, simultaneamente, indicar as regiões anatômicas mais atingidas.

Já o Diagrama de Áreas Dolorosas permite o levantamento de dados sobre produtos, máquinas ou postos de trabalho, tornando mais claro o nível de interferência do designer na



resolução de problemas de postura. Assim, pode-se direcionar esforços e atenção aos pontos que sejam prioritários, alcançando resultados mais expressivos em um tempo reduzido.

Por fim, o Questionário Nórdico apresenta um baixo custo e tem como vantagem em relação às outras duas ferramentas o fato de ser mais simples e trazer as ocorrências de períodos passados, sendo comum utilizar como intervalo de tempo os últimos doze meses anteriores à data da análise, enquanto as outras duas correspondem a ocorrências momentâneas.

Referências

ABERGO. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. O que é ergonomia. Disponível em: <http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>. Acesso em: 02 set 2016.

ARAÚJO, A. C.; D'AMORIM, A. R. F. F.; GOMES, M. L. B.; AYRES, K. V. Ergonomia, higiene e segurança do trabalho: um estudo no Conselho Regional de Psicologia - 13ª região. *Anais... XXVIII Encontro Nacional de Engenharia da Produção, ENEGEP*, 28, Rio de Janeiro, 2008.

ASCHER, C. *Variações de postura da criança*. São Paulo: Manole, 1976.

CORLETT, E. N., MANENICA, I. The effects and measurement of working postures. *Applied Ergonomics*, v. 11, p. 7-16, 1980.

CORLETT, E. N.; WILSON, J. R. *Evaluation of human work*. 3ª ed. Boca Raton: CRC Press, 2005.

FARIAS, S. Avaliação ergonômica de um studio de personal trainer situado na cidade de João Pessoa-PB. 2012. 52f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Ergonomia), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

FBF. FBF Sistemas. *Software Ergolândia 5.0*. Disponível em: <<http://www.fbfsistemas.com/ergonomia.html>>. Acesso em: 10 ago 2016.

IIDA, I. *Ergonomia: Projeto e Produção*. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

KARHU, O.; KANSI, P.; KUORINKA, I. Correcting working postures in industry: a practical method for analysis. *Applied Ergonomics*, v. 8, n. 4, p. 199-201, 1977.

MARTARELLO, N. A.; BENATTI, M. C. C. Qualidade de vida e sintomas osteomusculares em trabalhadores de higiene e limpeza hospitalar. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 43, n. 2, p. 422-428, 2009.

MARTINEZ, G. M. Una guía de introducción al método OVAKO working posture analysis system (OWAS). Disponível em: <http://www.ergonomia.cl/tools_owas.html>. Acesso em: 15 set 2016.



Análise dos Resultados de Um Programa de Motivacional Aplicado a Mão de Obra Indireta

Luciano José Vieira Franco (FUPAC) lucianov_franco@hotmail.com

Jussara Fernandes Leite (FUPAC) leite.jussara@yahoo.com.br

Carolina Lourete Moreira (FUPAC) carollourete@yahoo.com.br

Suely de Moura Assis (FUPAC) suuh.138@hotmail.com

Nayara Maria Bento da Silva (FUPAC) nayaramaria_27@yahoo.com.br

*Resumo: A motivação no trabalho tem o papel de persuadir o empregado a realizar qualquer tarefa com sentimento de satisfação. Nas organizações, a motivação dos colaboradores é fator primordial para o alcance das metas. Desta forma, as empresas promovem programas motivacionais com o intuito de motivar os empregados, e com isso aumentar a produção e melhorar a segurança do trabalho. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo analisar os resultados do programa motivacional *Jogo de Campeões* em uma empresa de mineração de minério de ferro situada na Região do Médio Piracicaba em Minas Gerais. O programa deu foco a *Mão de Obra Indireta (MOI)*. A pesquisa é um estudo de caso de natureza exploratória, descritiva, explicativa e documental. Utilizou-se de métodos de análise de dados quantitativos e qualitativos. No desenvolvimento, foi descrito o funcionamento do programa motivacional denominado de *jogo de campeões* e analisado seus resultados. Os dados foram coletados e analisados no período de fevereiro a outubro de 2017. Conclui-se que o ambiente motivado faz com que seus envolvidos trabalhem com mais comprometimento. O fato de ser reconhecido, mesmo que não seja por bônus financeiros, estimula a melhoria contínua do ambiente como um todo.*

Palavras-chave: Motivação. Segurança. Programa.

1. Introdução

Uma das maiores preocupações empresariais é controlar as variáveis do seu processo a fim de garantir a sobrevivência do empreendimento. Uma dessas variáveis a ser controlada é a motivação dos empregados que pode ter reflexo na produtividade da empresa e na segurança do trabalho. Compreende-se que a motivação no trabalho é um importante fator a ser conhecido e gerenciado adequadamente, para que não impacte negativamente nos resultados das empresas.

A motivação pode ser entendida como um ativador que desperta nas pessoas o impulso necessário para realização de alguma tarefa. Estima-se que, quanto mais motivado o empregado estiver, maior desempenho oferecerá na realização das suas atividades cotidianas.

Sobre essa abordagem, Robbins (2009) aponta em seus estudos que o envolvimento do empregado em relação ao atendimento dos objetivos da empresa está diretamente ligado à motivação. O autor explica que é por meio do envolvimento dos colaboradores no processo e nos resultados que “eles se tornarão mais motivados, mais comprometidos com a organização, mais produtivos e mais satisfeitos no emprego”.



Com o intuito de aprimorar a motivação no trabalho e o alcance das metas estabelecidas, empresas implementam programas de incentivo e recompensa aos seus empregados, intitulados como “Programas Motivacionais”. Esses têm como propósito aumentar a motivação dos empregados na execução de suas atividades e, conseqüentemente, reduzir atos inseguros que possam provocar acidentes de trabalhos e aumentar a capacidade produtiva das organizações.

Nesse contexto, este artigo tem como objetivo analisar os resultados de um programa motivacional denominado de Jogos de Campeões em uma empresa de mineração de minério de ferro situada na Região do Médio Piracicaba em Minas Gerais.

2. Conceito de motivação

Lieury & Fenouillet (2000) relatam que a motivação é o conjunto de mecanismos biológicos e psicológicos que possibilitam o desencadear da ação, da orientação (para uma meta ou, ao contrário, para se afastar dela) e, enfim, da intensidade e da persistência: quanto mais motivada a pessoa está, mais persistente e maior é a atividade.

Na mesma linha de raciocínio de Lieury & Fenouillet (2000), Davidoff (2001) ressalta que a motivação é um estado interno que pode resultar de uma necessidade. Esse autor ainda complementa esse conceito ao afirmar que ela é um ativador, ou despertador de comportamento dirigido para a satisfação da necessidade instigadora.

Na visão de Bzuneck (2004) *apud* Todorov e Moreira (2005), a motivação tem sido entendida ora como um fator psicológico, ou conjunto de fatores, ora como um processo. Existe um consenso generalizado entre os autores que abordam esse tema quanto à dinâmica desses fatores psicológicos ou do processo, em qualquer atividade humana. Eles levam a uma escolha, instigam, fazem iniciar um comportamento direcionado a um objetivo.

Para Robbins (2009), uma maneira de conceituar a motivação é descrever a motivação como a disposição para fazer alguma coisa, que é condicionada pela capacidade da ação de satisfazer uma necessidade do indivíduo. Nesse sentido, pode-se afirmar que a motivação está relacionada a um motivo específico que irá ditar as condições de um indivíduo realizar ou não uma tarefa.

Chiavenato (2010), como grande administrador e gestor, explica que a motivação representa a ação de forças ativas e impulsionadoras: as necessidades humanas. As pessoas são diferentes entre si no que tange a motivação.

3. Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido por meio de um estudo de caso em uma empresa do ramo de mineração de minério de ferro da Região do Médio Piracicaba em Minas Gerais. A pesquisa possui natureza exploratória, descritiva, explicativa e documental.

O estudo de caso, como dito, ocorreu no cenário de uma empresa do ramo de mineração de minério de ferro, da Região do Médio Piracicaba, em Minas Gerais, no período de fevereiro a outubro 2017. A escolha da empresa se deu pelo critério de acessibilidade, pois no momento de desenvolvimento da pesquisa um dos autores deste trabalho fazia parte do quadro de efetivo da empresa.

A pesquisa descritiva foi realizada com o propósito de descrever e explicar o que é, e como o programa de motivação funciona na empresa. Logo, houve uma exploração dos dados e documentos da empresa para realizar uma análise, o que também torna o estudo documental.



A empresa tem uma cultura implementada de segurança e saúde acima da produção, sendo assim, não houve resistência na implementação do programa motivacional, uma vez que a mesma foi direcionada a itens de Segurança, Saúde e Meio Ambiente (SSMA).

O programa deu foco a Mão de Obra Indireta (MOI) e foi denominado de “Jogo de Campeões”. Seu período de duração foi de seis meses. Participaram do programa 22 empregados do efetivo da empresa que ocupavam cargos diversos.

Para Martins (2010) mão-de-obra indireta (MOI) representa o gasto com o pessoal não envolvido diretamente no manuseio da produção, como o pessoal de apoio e suporte ao processo produtivo. Grosso modo, esse pessoal pertence ao processo produtivo, mas, não está envolvido diretamente com os produtos, esse autor cita como exemplo, gerente de fábrica, supervisores de produção, pessoal de segurança e portaria, pessoal da limpeza, dentre outros que prestam serviços na área fabril.

A coleta de dados foi realizada por meio de formulários impressos de pesquisa e de avaliação de campo, aplicados aos empregados de MOI. Também foram analisadas informações encontradas nos documentos da empresa, como por exemplo pesquisas de satisfação, que não está diretamente relacionado aos programas, mas que apresentaram informações relevantes à pesquisa. Devido à natureza da coleta de dados e análise, pode-se considerar a pesquisa com método qualitativo e quantitativo.

Para tratativa dos dados obtidos com os formulários de pesquisa, as respostas foram compiladas em gráficos e tabelas, analisados quantitativamente. Após todo este processo, foi realizada uma análise discursiva sobre os dados obtidos e a verificação dos impactos que os programas motivacionais exerceram sob o ambiente laboral.

4. Apresentação dos dados e resultados

Neste capítulo, ocorre a descrição do funcionamento do programa motivacional, instrumentos de análise deste trabalho. Também apresenta os dados obtidos, e por meio desses os resultados alcançados com sua aplicação na empresa.

4.1 Descrição do programa motivacional – jogo de campeões

O programa motivacional Jogo de Campeões tem por objetivo motivar os empregados e conscientizá-los quanto às medidas de segurança, saúde e meio ambiente a serem aplicadas em campo. Por meio desta campanha, esperou-se aumentar a motivação dos empregados e com isso reduzir o número de ocorrências inseguras e comportamentos de riscos.

Jogo de Campeões é uma competição sadia onde o importante é o trabalho em equipe. Foram oferecidas premiações aos líderes que obtiverem uma pontuação satisfatória, usando a motivação como base para a melhoria contínua.

4.1.1 Participantes

Apesar do foco desta campanha ser em MOI, a participação dos envolvidos nas atividades operacionais foi importante. Cada um teve um papel a representar, conforme descrição a seguir:

- Técnico: encarregado ou líder direto da equipe;
- Jogadores: empregados que trabalham na equipe do encarregado;
- Árbitro: empregados fiscalizadores, gerenciadora e contratadas, sendo: Gestor de contrato, Técnico de campo (civil, mecânica, elétrica, etc.), Técnico em



Segurança e Meio Ambiente, Preposto, Engenheiro de Produção.

4.1.2 Itens de análise

O programa motivacional Jogo de Campeões envolveu todos os empregados de MOI em uma disputa saudável, onde os grandes vencedores foram os próprios empregados. Por meio do estímulo da liderança foi proporcionado um ambiente mais seguro e agradável de trabalhar.

As equipes foram formadas pelo técnico e demais jogadores, que foram avaliadas nos seguintes itens:

- Acidentes – toda e qualquer ocorrência de acidentes, seja ele com afastamento (CAF), sem afastamento (SAF) ou de trajeto, bem como os quase acidentes (QA);
- Arrumação e limpeza – os itens como arrumação e limpeza foram avaliados no aspecto de organização e limpeza nas frentes de serviços;
- Análise de Risco da Tarefa (ART), Diálogo Diário de Segurança (DDS) e Permissão de Trabalho (PT) – verificado a emissão e o conteúdo dos documentos obrigatórios para a realização de atividades;
- Equipamentos de Proteção Individual (EPI) – em relação aos EPT's, o empregado foi avaliado quanto a correta utilização durante a jornada de trabalho, nas diversas atividades desenvolvidas nas obras, e se os mesmos estão em condições de uso;
- Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) – foram verificadas as instalações dos mesmos, em todos os serviços que necessariamente fosse obrigatório, tais como: isolamento de área, sinalização, procedimentos de escavação, montagem de andaimes, dentre outros;
- Registro de Condição Insegura (REC) – foi verificado se o time participa efetivamente da prevenção de risco com as emissões de REC's; caso toda a equipe tenha emitido REC, garantindo o engajamento da mesma, ganha pontos bônus.
- Meio Ambiente – na avaliação da coleta seletiva foi avaliado se a mesma está sendo praticada, ou seja, se os resíduos gerados estão sendo separados na fonte. Também se o pessoal foi treinado em como praticar a coleta e se o time está cumprindo as exigências de normas pertinentes;
- Observação Segura (OS) – o time entre o período das avaliações teve que evidenciar se ocorreu em suas frentes de serviço observações seguras, ou seja, aplicados os formulários de pesquisa pelos membros do programa em sua equipe para poder pontuar. Caso o técnico tenha um pesquisador ou mais na equipe, ganha pontos bônus.
- Notificação, interdição e inspeção de área – neste item, foram avaliados a velocidade de resolução das não conformidades encontradas na área do encarregado e o número de notificações e interdições no período avaliado.

4.1.3 Periodicidade e apuração

A periodicidade das verificações atendeu à realidade da obra, acompanhando o



histograma de mão-de-obra indireta e a programação de atividades onde aplicam-se as verificações dos itens do formulário de avaliação de campo. No período de aplicação do programa na empresa, foram realizadas seis avaliações (6 meses de aplicação do programa), correspondendo a uma avaliação em cada encarregado (ou técnico) por mês (ou seja, 22 avaliações a cada mês).

Realizadas as verificações, mensalmente foi apurada a nota final de todos os times, para apresentação das equipes campeãs. A cada fechamento de dois meses, foi realizado um evento de reconhecimento das equipes, sendo premiadas 3 equipes com 1º, 2º e 3º lugares na classificação geral do placar.

4.1.4 Distribuição dos times e recursos

Para evitar desentendimentos durante a implantação do programa, os times foram nomeados de acordo com os nomes dos países, sendo que o critério de distribuição dos nomes foi feito por sorteio. O Quadro apresenta nomes de times foram disponíveis para sorteio:

Nomes dos Times				
Alemanha	Grécia	França	Egito	Paraguai
Espanha	Uruguai	Itália	Índia	Argentina
Inglaterra	Ucrânia	Colômbia	Estados Unidos	Croácia
Bélgica	Bolívia	Chile	Camarões	Holanda
Escócia	China	México	Japão	Rússia
Peru	Arábia	Turquia	Suécia	Portugal

QUADRO 1 – Nomes dos times do programa Jogos de Campeões. Fonte: Dados da pesquisa (2017)

O Quadro 1 apresenta os nomes que foram disponíveis para distribuição aos participantes do programa. Os nomes eram frisados em frente de serviço a todo tempo e cada um sabia a qual time pertencia.

Cada encarregado (Técnico) recebeu um placar que levou para a frente de trabalho, o que permitiu visualizar a performance de cada time. Recebeu também um adesivo de técnico e um brasão do time que foi colocado no capacete.

O placar do encarregado (Técnico) foi atualizado mensalmente após a inspeção dos árbitros. Também teve um placar geral, com os quinze melhores colocados, que foi atualizado a cada bimestre, mantendo-o sempre para visualização da pontuação.

O encarregado (Técnico), que foi admitido até o dia 15 do mês referente, entrou no concurso com o total de pontos do primeiro colocado. Para os que foram admitidos após o 15º dia foram avaliados somente no próximo mês. Assim, evitou-se que saíssem prejudicados devido a ter iniciado no meio de um ciclo de avaliações.

A equipe que não tinha atividades que se enquadrassem nos critérios do formulário, só era incluída na campanha quando a realidade das suas atividades oferecesse critério de avaliação. Por exemplo, se o encarregado trabalha por demanda/ordem de serviço; ou possui número inferior a 10 (dez) empregados subordinados, ou ainda se possui atividades rotineiras de pouco risco, sua avaliação seria impactada devido às particularidades do formulário, sendo assim esses não foram incluídos na campanha.



4.1.5 Critério de pontuação

Depois da avaliação em campo, os resultados foram lançados em uma planilha, onde posteriormente foram computadas as notas finais e divulgados os resultados.

Para cada um dos itens de avaliação, existiu uma pontuação específica. Esta pontuação foi dividida em 03 partes, ou seja, existiram 03 critérios de pontuação: atende, não atende, não se aplica.

A equipe, que recebeu nota acima de 80% dos pontos nos itens da avaliação, classificou-se no quadro com uma placa verde, indicando que esta equipe atendeu à maioria dos requisitos. A equipe que recebeu nota entre 60 e 79,9%, obteve uma placa amarela, indicando que esta equipe atendeu parcialmente. Já a equipe que recebeu nota abaixo de 59,9% dos pontos, teve como indicador uma placa vermelha, informando que esta equipe não atendeu aos preceitos da campanha. Essas notas foram geradas automaticamente nos formulários eletrônicos.

4.1.6 Premiação e reconhecimento

As equipes vencedoras receberam, como premiação por melhor desempenho, um troféu, caracterizado como ouro, prata ou bronze. A cada bimestre o técnico repassou o troféu para a equipe vencedora. Ou seja, se ele hoje ficou em primeiro lugar e no próximo bimestre caiu de colocação, era obrigado a repassar o troféu ao seu rival. Os jogadores receberam medalhas de acordo com a classificação obtida pelo seu técnico. Ficou estabelecida a meta de 70% dos pontos a ser atingida por equipe.

Toda vez que uma equipe não atingia a meta, era realizada uma reunião com o engenheiro de produção, encarregado e o setor de segurança do trabalho. Seu objetivo era elaborar um plano de ação para que a equipe venha a melhorar seu desempenho.

4.1.7 Análise dos dados obtidos: Jogo de Campeões

Com a aplicação do formulário de avaliação de campo durante os seis meses de pesquisa, identificou-se os dados obtidos conforme a Tabela 1.

TABELA 1 – Compilação dos dados obtidos na pesquisa: Jogo de Campeões

1ª colocação do placar	2ª colocação do placar	3ª colocação do placar	Movimentação	Subiu	Time	Pontuação do mês - junho	Pontuação do mês - julho	Pontuação do mês - agosto	Pontuação do mês - setembro	Pontuação do mês - outubro	Pontuação do mês - novembro	Média da Pontuação total
3	1	1		2	Rússia	600	560	560	570	570	610	578
2	3	2		1	Itália	590	580	505	545	530	560	552
-	-	3		-	Camarões	-	-	-	-	550	550	550
7	6	4		3	Turquia	400	600	560	530	540	610	540
1	2	5		-	Índia	610	580	530	563	500	420	534
-	-	6		-	Colômbia	-	-	-	-	470	590	530
-	4	7		-	Bélgica	-	-	535	535	500	490	515



1ª colocação do placar	2ª colocação do placar	3ª colocação do placar	Movimentação	Subiu	Time	Pontuação do mês - junho	Pontuação do mês - julho	Pontuação do mês - agosto	Pontuação do mês - setembro	Pontuação do mês - outubro	Pontuação do mês - novembro	Média da Pontuação total
10	12	8	↑	4	Argentina	470	500	490	488	560	560	511
-	10	9	↑	1	Estados Unidos	-	-	495	495	490	550	508
15	11	10	↑	5	Ucrânia	390	480	530	488	550	570	501
-	13	11	↑	2	França	-	-	470	470	520	540	500
12	8	12	↓	-	Paraguai	420	520	530	500	440	540	492
-	14	13	↑	1	Suécia	-	-	470	470	470	550	490
11	9	14	↓	-	Croácia	410	540	525	500	440	510	488
-	-	15	↓	-	México	-	-	-	-	440	530	485

LEGENDA: Manteve a colocação Caiu de colocação Subiu de Colocação

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

A Tabela 1 especifica a colocação do placar geral, onde foram reconhecidos os quinze melhores times, liderados pelos técnicos que se destacaram ao longo do programa. Destes 15 destacados, somente quatro caíram de colocação. O restante, 11 (onze) técnicos, correspondendo 73% do total, ou mantiveram suas colocações ou subiram no placar geral.

Foi observado no programa que 8 (oito) técnicos estão participando desde o início do processo, sendo que desses, a maioria (cinco) se manteve no placar ou cresceu durante o período da pesquisa, no que se refere a porcentagem, 62% mais precisamente. Isso ressalta a importância do trabalho de motivação realizado dia a dia.

Com o aumento dos indicadores seguros, observou-se que a produtividade cresceu, sendo que, com as frentes de trabalhos mais organizadas e ordenadas, as atividades fluíram com mais rapidez e naturalidade.

Também foi observado nos documentos de campo coletados do time Paraguai, que teve uma queda na colocação do placar geral no segundo bimestre, recuperando logo em seguida, que o relacionamento interpessoal da equipe teve uma melhora significativa. Uma vez que, todos estão engajados no mesmo objetivo (lutando pela melhor colocação do time no placar geral), o companheirismo e auxílio mútuo esteve vibrante nas atividades operacionais.

Houve sete times que não foram destacados no placar geral, sendo que a eles nenhum reconhecimento (nem físico e nem verbal) foi oferecido. Esses líderes e suas equipes demonstraram nos dados coletados em documentos da empresa arrependimento por não terem participado ativamente da campanha. Alguns empregados de mão de obra direta (jogadores) pediram para mudar de encarregados (técnicos) pois se sentiam desvalorizados com a performance do time.

Seguem os times que não foram destacados no placar dos quinze melhores colocados, relacionados na Tabela 2:



TABELA 2 – Times rebaixados no placar geral

1ª colocação do placar	2ª colocação do placar	3ª colocação do placar	Movimentação	Subiu	Time	Pontuação do mês - junho	Pontuação do mês - julho	Pontuação do mês - agosto	Pontuação do mês - setembro	Pontuação do mês - outubro	Pontuação do mês - novembro	Pontuação total
-	15	16	↓	-	Alemanha	-	-	420	420	540	480	465
4	5	17	↓	-	China	550	520	535	535	560	-	450
-	20	18	↑	2	Espanha	-	-	370	370	480	560	445
16	16	19	↓	-	Japão	410	340	440	408	510	540	441
-	-	20	■	-	Inglaterra	-	-	-	-	570	280	425
-	18	21	↓	-	Chile	-	-	385	385	500	420	423
-	19	22	↓	-	Uruguai	-	-	385	385	380	510	415

LEGENDA: ■ Manteve a colocação ↓ Caiu de colocação ↑ Subiu de Colocação

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Como pode ser observado na tabela 02, os sete times que ficaram em área de rebaixamento não obtiveram uma pontuação total satisfatória. Esses times obtiveram uma queda em suas movimentações, sendo que cinco deles caíram de colocação entre o segundo e o terceiro placar geral. Ao ser verificado de modo mais abrangente, percebeu-se nos formulários de avaliação individual que estes times perderam pontos em itens de grande criticidade, e por consequência maior peso de pontuação.

Com os resultados da pesquisa, pode-se afirmar que a grande maioria progrediu durante o programa, alcançando os objetivos propostos pelo mesmo. A motivação de ser premiado e reconhecido perante a empresa e seus colegas de trabalho fez com que o encarregado no papel de técnico e os empregados no papel de time, na grande maioria dos casos, mudassem de comportamento (com proatividade, cuidado ativo genuíno e comportamentos seguros), no que se relaciona aos aspectos físicos da atividade (na melhoria do ambiente de trabalho) e socialmente (com a interação e sentimento de equipe).

Pode-se perceber que a motivação em vencer a competição e serem reconhecidos serviu para que as equipes se unissem mais, tornando a convivência diária mais agradável e sadia. A meta de vencer a competição era muito cobrada pelo técnico que passou a se organizar melhor e a ouvir mais atentamente aos seus subordinados buscando estratégias que os mantivessem na melhor colocação.

4.2 Relacionando os resultados de forma geral

Ao longo da aplicação do programa motivacional na empresa, a mudança no comportamento e no ambiente laboral ficou visível. Conforme apresentado na análise dos dados da campanha, ocorreram melhorias no aspecto geral do trabalho, que ajudaram não só



os empregados como também os empregadores a visualizar a importância da motivação no ambiente organizacional.

O empregado motivado realizou suas tarefas com mais comprometimento, sabendo que a sua performance estava sendo avaliada a todo momento. Para a empresa, que foi representada pela sua liderança, o programa Jogo de Campeões serviu não só para incentivar os líderes a atender aos indicadores propostos, mas também para que eles valorizassem ainda mais a participação dos seus subordinados no programa motivacional destinado a eles. Uma vez que, a chefia sentiu na pele a realização do reconhecimento, sua relação com a equipe se tornou mais sadia e embasada nos preceitos motivacionais.

A motivação no trabalho aplicada por meio de benefícios materiais ou simplesmente por reconhecimento verbal gerou um clima de satisfação, ambiência, comprometimento, aceitação de críticas de forma positiva e compromisso firmado de melhoria contínua. Do ponto de vista de segurança, levando-se em consideração que os programas motivacionais eram desenvolvidos com foco em SSMA, os índices de inspeção, notificação, interdição ou multas contratuais foram minimizados. Consequentemente, a produtividade também teve seu indicador elevado, pois a ordenação e sincronia na realização das atividades propiciou um resultado inédito.

5. Considerações finais

Por meio dos estudos desenvolvidos nesta pesquisa, percebe-se que somos condicionados a fazer o que nos traz benefícios, sejam eles financeiros, psicológicos ou sociais. A motivação no trabalho pode ser considerada como uma grande aliada para alcance dos objetivos da empresa e para o sucesso dos planos e metas estabelecidas.

O programa Jogo de Campeões mostrou claramente que o ambiente de trabalho se tornou mais sadio ao longo dos seis meses de campanha. Com o incentivo motivacional de ganho de premiação e reconhecimento o qual a competição propiciou, os líderes e empregados se tornaram mais engajados nos assuntos da empresa, principalmente no que tange a segurança do trabalho e consequentemente produtividade. A maioria dos líderes envolvidos na campanha se empenharam para melhoria das suas condições de trabalho, visando que sua pontuação fosse a melhor, ou pelo menos mantida a sua colocação no placar dos campeões.

Conclui-se que o ambiente motivado faz com que seus envolvidos, sejam eles ocupantes de cargos de liderança (representando o papel da empresa) ou de empregados operacionais, trabalhem com mais comprometimento. O fato de ser reconhecido, mesmo que não seja por bônus financeiros, estimula a melhoria contínua do ambiente como um todo.

Empregados motivados trabalham mais, de maneira segura, engajados nos objetivos do negócio. E o fazem não porque são obrigados, mas porque acreditam naquilo que é proposto. A satisfação dos empregados reflete diretamente nos indicadores da empresa, que por sua vez tem suas atividades realizadas de maneira mais ordenada, com qualidade e eficácia. É uma via de ganho mútuo, um ciclo onde a motivação traz benefícios, que por sua vez é um ativador de motivação.

Por fim, sugere-se que o programa motivacional seja mantido na empresa, a fim de alcançar a cada dia melhores índices de desempenho no empreendimento.



Referências

CHIAVENATO, I. *Gestão de Pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

DAVIDOFF, L. L. *Introdução à Psicologia*. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001.

LIEURY, A.; FENOUILLET, F. *Motivação e aproveitamento escolar*. São Paulo: Loyola, 2000.

MARTINS, Eliseu. *Contabilidade de Custos*. 10º Ed. São Paulo: Atlas, 2010

ROBBINS, S. P. *Fundamentos do Comportamento Organizacional*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

TODOROV, J.C.; MOREIRA M. B. O *Conceito de Motivação na Psicologia*. Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva, Brasília, 2005. Vol. VII, nº 1, p. 119-132.

ANEXO – Formulário de avaliação de campo: Jogo de Campeões

JOGO DE CAMPEÕES										Pág. 1 de 2	
Empresa:						Técnico:					
Participantes:						Empresa:					
Área:						Horário Início:					
Data:						Horário Término:					
ITEM DE VERIFICAÇÃO	SEQUÊNCIA	ELEMENTO DE VERIFICAÇÃO				PONTUAÇÃO					
ACIDENTES	1	Houve algum acidente CAF?				-40	SIM	20	NÃO		
	2	Houve algum acidente SAF?				-20	SIM	10	NÃO		
	3	Houve algum incidente com perda de material relevante?				-10	SIM	10	NÃO		
	4	Caso tenha ocorrido algum acidente, o mesmo foi comunicado em tempo hábil ?				10	SIM	-30	NÃO	10	NA
	5	Caso tenha ocorrido algum quase acidente, o mesmo foi comunicado?				10	SIM	-30	NÃO	10	NA
	6	Os empregados conhecem o Plano de Atendimento a Emergência?				10	SIM	-20	NÃO		
	7	A equipe desenvolveu alguma boa prática no mês avaliado?				10	SIM	0	NÃO		
ORGANIZAÇÃO E LIMPEZA	1	Os materiais e equipamentos são armazenados e separados por tipo?				10	SIM	-10	NÃO		
	2	As sobras de materiais estão sendo armazenadas nas baías e ou coletores?				10	SIM	-10	NÃO		
	3	Todo material na frente de serviço, vai ser aplicado na atividade?				10	SIM	-10	NÃO		
	4	O quadro da campanha é mantido limpo?				10	SIM	-20	NÃO		
ART / DSS / PT	1	Existe ART para os serviços que estão sendo executados?				20	SIM	-20	NÃO		
	2	A ART está disponível na frente de serviço?				20	SIM	-20	NÃO		
	3	Os funcionários foram treinados, assinaram e têm conhecimento da ART?				20	SIM	-20	NÃO		
	4	Existe alguma atividade da equipe que precisa de PT, se sim, ela foi preenchida?				20	SIM	-20	NÃO	20	NA
	5	A PT foi preenchida corretamente? (Caso necessário)				20	SIM	-20	NÃO	20	NA
	6	O DSS está sendo realizado diariamente?				10	SIM	-10	NÃO		
	7	A folha de DSS está preenchido corretamente?				10	SIM	-10	NÃO		
	8	Os funcionários assinam a folha de DSS?				10	SIM	-10	NÃO		
	9	Os funcionários participam com sugestões ou dirigindo o DSS?				10	SIM	-10	NÃO		
EPI / EPC	1	Todos os funcionários estão utilizando os EPI'S necessários?				20	SIM	-20	NÃO		
	2	Os funcionários sabem utilizar os EPI'S?				20	SIM	-20	NÃO		
	3	Os funcionários sabem que eles são responsáveis pela guarda e conservação dos EPI'S?				20	SIM	-20	NÃO		
	4	Existe acessos na frente de trabalho?				20	SIM	-20	NÃO		
	5	Há sinalização da área?				10	SIM	-10	NÃO		
	6	Há isolamento de área?				20	SIM	-20	NÃO		
	7	As escavações estão sendo realizadas conforme plano de escavação?				20	SIM	-20	NÃO	20	NA
	8	As instalações elétricas estão devidamente protegidas?				20	SIM	-20	NÃO	20	NA



JOGO DE CAMPEÕES						Pág. 2 de 2	
Empresa:				Técnico:			
Participantes:				Empresa:			
Área:				Horário Início:			
Data:				Horário Término:			

	ITEM DE VERIFICAÇÃO	SEQUÊNCIA	ELEMENTO DE VERIFICAÇÃO	PONTUAÇÃO					
MEIO AMBIENTE	1		Existe sinalização indicativa de coleta seletiva?	10	SIM	-10	NÃO		
	2		Existe coletores nas frentes de serviço?	10	SIM	-20	NÃO		
	3		Os materiais a serem descartados estão acondicionados corretamente?	10	SIM	-10	NÃO		
	4		Ocorreu algum desvio ambiental provocado pela equipe?	-20	SIM	10	NÃO		
	5		Os funcionários da equipe conhecem o plano de emergencia ambiental?	10	SIM	-10	NÃO		
REC/POTS/PCPI	1		Foi registrado algum REC no mês?	10	SIM	-10	NÃO		
	2		Foram registrados mais de 0,5 REC por empregado no mês?	20	SIM	-10	NÃO		
	3		Todos os funcionários emitiram REC?	10	SIM	0	NÃO		
	4		O encarregado registrou algum REC?	10	SIM	-20	NÃO		
	5		Os REC são discutidos em DSS?	10	SIM	-10	NÃO		
	6		Foram avaliados funcionários da equipe na campanha POTS?	10	SIM	-10	NÃO		
	7		O encarregado possui algum membro da sua equipe que é observador do POTS?	10	SIM	0	NÃO		
	8		O encarregado libera o observador para realizar a avaliação do POTS?	10	SIM	-20	NÃO	10	NA
	9		O encarregado regulariza as não conformidades do PCPI?	10	SIM	-10	NÃO	10	NA
RAC	1		O encarregado conhece as atividades críticas que sua equipe esta realizando?	10	SIM	-20	NÃO	10	NA
	2		Os funcionários estão treinados para as atividades críticas?	10	SIM	-10	NÃO	10	NA
	3		Os funcionários estão portando Crachá para execução de trabalhos críticos?	10	SIM	-10	NÃO	10	NA
	4		Os crachás estão com as datas dentro da validade?	10	SIM	-10	NÃO	10	NA
INSPEÇÃO E NOTIFICAÇÃO	1		Os itens de Inspeção foram corrigidos dentro do prazo?	10	SIM	-20	NÃO	10	NA
	2		Foi registrada Notificação no período?	-20	SIM	10	NÃO		
	3		Os itens de Notificação foram corrigidos dentro do prazo?	10	SIM	-10	NÃO	10	NA
	4		Foi registrada Interdição no período?	-30	SIM	10	NÃO		
	5		As ferramentas e equipamentos utilizados pela equipe estão com o adesivo da cor do mês atual?	10	SIM	-10	NÃO	0	NA



Aplicação de metodologias da ergonomia física em indústria química em Juiz de Fora – MG

Leticia Barros Soares, Rede Doctum de Ensino, leticiabarrossoares93@gmail.com

Jessica Ferreira Sarmento, Rede Doctum de Ensino, jessicasarmento5@gmail.com

Isadora Piermatei de Souza, Rede Doctum de Ensino, isadorapiermatei@gmail.com

Caroline Cruz Oliveira, Rede Doctum de Ensino, caroololiveiraa94@gmail.com

Marcelo Tadeu Domith, Rede Doctum de Ensino, marcelo.domith@engenharia.ufjf.br

Resumo: A ergonomia é uma ciência que estuda o relacionamento entre o homem e o seu trabalho. É dividida em ergonomia cognitiva, organizacional e física, sendo esta o foco do presente trabalho, realizado em uma indústria química localizada na cidade de Juiz de Fora em Minas Gerais. Objetivou-se determinar os problemas e as necessidades de duas atividades pré determinadas e sugerir modificações que possibilitem melhorias de ordem produtiva, financeira, ergonômica e de qualidade de vida. Foram aplicadas metodologias antropométricas, como o método OWAS, diagrama de Corlett e fórmula de NIOSH e metodologias para o levantamento das condições ambientais do trabalho: temperatura efetiva, ruído e iluminação. Apesar da empresa apresentar problemas de risco para o trabalhador, as consequências da não adequação com o ambiente de trabalho, podem gerar prejuízos a longo prazo, desta forma, alterações podem ser realizadas a fim de minimizar os impactos na saúde do trabalhador. As análises realizadas a partir dessas ferramentas demonstram uma realidade de dificuldades em torno dos processos produtivos, que em uma observação geral não seria possível detectá-las.

Palavras-Chave: Ergonomia; OWAS; Temperatura; Ruído; Iluminância

1. Introdução

O mais antigo conceito de ergonomia, da Ergonomics Society, a descreve como o estudo do relacionamento entre o homem e o seu trabalho, abrangendo: equipamentos, ferramentas e o ambiente. Com o objetivo de melhorar a segurança, o conforto e o bem-estar dos trabalhadores (IIDA, 2005).

O estudo dessa ciência é dividido em três áreas principais. A ergonomia cognitiva é o ramo que estuda processos mentais, incluindo memória e resposta motora, por exemplo. No geral, a aplicação se dá na interação dos trabalhadores entre si e com as máquinas, tomadas de decisão, carga mental e stress. Há também a ergonomia organizacional que otimiza estruturas organizacionais, políticas e de processos, incluindo cultura, comunicação em geral e gerenciamento temporal do trabalho (ABERGO, 2018). Apesar das importantes implicações das áreas citadas, o foco deste trabalho é a aplicação da ergonomia física.

A ergonomia física busca relacionar a anatomia e fisiologia humana com o ambiente de trabalho, e intervém na postura do indivíduo durante as atividades laborais, movimentos repetitivos e manuseio de materiais, por exemplo (ABERGO, 2018). Esse estudo, engloba o método OWAS (Ovaco Working Posture Analysing System), o diagrama de Corlett, a



fórmula de NIOSH e as condições ambientais de trabalho: temperatura efetiva, iluminamento, e ruído.

Frente às necessidades de identificar e dificuldades de solucionar as questões de ordem ergonômicas, foi realizado um estudo com o objetivo de levantar os riscos ergonômicos e nortear uma empresa de pequeno porte na cidade de Juiz de Fora na aplicação dos itens apurados que necessitam de melhorias. A empresa base, está a três anos no segmento de domissanitários (produtos de higiene e limpeza de uso doméstico), manufaturando produtos como: água sanitária, desinfetantes, amaciantes e detergentes, para o setor público e privado. A produção é essencialmente manual, emprega 15 (quinze) funcionários, sendo 09 (nove) na área de produção, 03 (três) na área de vendas e 03 (três) na administração da empresa.

2. Revisão de Literatura

2.1. OWAS (Ovako Working Posture Analysing System) e Diagrama de Áreas Dolorosas

O método OWAS, sigla proveniente do nome *Ovako Working Posture Analysing System*, surgiu na Finlândia em uma indústria siderúrgica. Começou em 1977, quando três trabalhadores de uma siderúrgica: Karku, Kansí e Kuorinka analisaram através de fotografias, posturas facilmente encontradas em indústrias pesadas. Foram observadas pelos pesquisadores 72 posturas típicas que resultaram em combinações de posições de dorso (4 posições), braço (3 posições) e pernas (7 posições). (IIDA, 2005)

A mesma tarefa pode ser dividida em fases para a análise ser realizada. Apesar de o sacrifício realizado pelo trabalhador ser o que categoriza as tarefas com transporte manual de cargas, não é o enfoque do método, assim como o gasto energético durante a tarefa. Na análise das fotografias das posturas, o método também considera a carga levada pelo colaborador (3 cargas principais). (FILHO, 2004)

Perceberam também, que havia algumas semelhanças nas análises das posturas: diferentes analistas concordaram sobre a mesma postura no mesmo colaborador 93% das vezes; o trabalhador em horários diferenciados do dia apresentou 86% das mesmas posturas; e trabalhadores diferentes que realizavam a mesma tarefa mantinham a mesma posição 69% das vezes. (IIDA, 2005)

O diagrama das áreas dolorosas, também conhecido como Diagrama de Corlett, foi proposto por Corlett e Manenica em 1980, a fim de facilitar a identificação de áreas dolorosas no corpo humano e com o objetivo de identificar quais máquinas, equipamentos e áreas de trabalho passíveis de mudança para maior conforto do funcionário. É um questionário individual, de simples entendimento e aplicação, normalmente aplicado a cada postura identificada no método OWAS (IIDA, 2005).

2.2. Fórmula de NIOSH

Uma regra importante no transporte manual de materiais é levar a carga o mais próximo do corpo para que o centro de gravidade diminua a pressão na coluna e aumente a pressão nas pernas. Normalmente, esta regra de transporte exige que o carregador agache para pegar o material abrindo as pernas, e trazendo a carga entre os joelhos e levantando-a próximo do corpo. Normalmente no dia a dia isso não acontece, já que o trabalhador, na maior parte das vezes, não possui força nas pernas para levantar-se da posição de agachamento com a coluna ereta mais a carga. O mais comum de se observar é o arqueamento das costas para frente para fazer o levantamento. (NIOSH, 1981)

A fórmula de NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health - EUA) foi apresentada nos Estados Unidos na década de 80, e além dos fatores biomecânicos, a



fisiologia, a psicologia e a epidemiologia do carregamento de peso foram analisados. Estes fatores definiram o peso máximo a ser carregado de 40kg, sendo reformulada em 1991 para 23 kg, constante usada atualmente. (SILVA, 2014 apud MOREIRA, 2015)

A fórmula de NIOSH é popularmente usado nos Estados Unidos e na Europa desde a década de 80, porém no Brasil não é tão difundido. Dessa forma, o país enfrenta números excessivos de traumas e acidentes relacionados ao levantamento de cargas. Isso faz com que os estrangeiros tenham maior produtividade diretamente relacionada a esse assunto específico. (TEIXEIRA, 2011)

2.3 Condições ambientais de trabalho

2.3.1 Temperatura efetiva

A temperatura efetiva é responsável por produzir a sensação térmica equivalente à de uma temperatura medida com o ar saturado e praticamente parado. Sendo assim, ela corresponde a todas as combinações das três variáveis (temperatura ambiental ou de bulbo seco, temperatura de bulbo úmido ou umidade relativa do ar e velocidade do ar) que produzem a mesma sensação térmica.

Na prática, a medida da umidade relativa do ar é substituída pelas medidas de bulbo seco e bulbo úmido. Caso o ar esteja saturado, ambas as medidas irão coincidir, por outro lado quanto mais seco for o ar, maiores serão as diferenças entre as duas temperaturas. (IIDA, 2016). Quando a velocidade do ar aumenta as temperaturas de bulbo seco e bulbo úmido, tendem a também aumentar.

A temperatura do ambiente de trabalho deve ser levada em consideração para um melhor rendimento. A primeira condição para um conforto térmico é que tenha equilíbrio, ou seja, a soma do calor gerado mais o ganho pelo organismo deve ser igual a quantidade de calor perdido no ambiente. (IIDA, 2016)

De acordo com a Norma Regulamentadora 17 - Ergonomia (NR 17), trabalhos que exijam solicitação intelectual e atenção constantes, as condições de conforto devem estar de acordo com os parâmetros de índice de temperatura efetiva entre 20 graus e 23 graus, velocidade do ar até 0,75m/s e umidade relativa do ar acima de 40%.

2.3.2 Ruído

Ruído é qualquer sensação sonora indesejada para o corpo humano. Existem alguns tipos de efeitos do ruído na audição, sendo: alteração temporária do limiar auditivo, onde há a perda temporária da audição por um ruído intenso; alteração permanente do limiar auditivo, onde há perda permanente da capacidade auditiva que ocorre gradualmente decorrente da exposição continuada ao ruído; trauma acústico, onde o canal auditivo é exposto a um único ruído intenso e ocorre a perda súbita da audição. (LACERDA, 2002)

O ruído gerado pelas máquinas no local de trabalho pode resultar em perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR), assim como perturbações do estado de alerta e sono. No momento da exposição a perda auditiva é temporária, porém com a longa convivência com níveis altos de ruídos, pode ocorrer a perda permanente. (KROEMER & GRANDKEAN, 2005)

De acordo com a Norma Regulamentadora 15 - Atividades e Operações Insalubres (NR 15) o ruído intermitente é aquele que não se classifica como ruído de impacto, ou seja, o ruído contínuo que dura a totalidade ou quase totalidade do expediente de trabalho. O tempo de exposição ao ruído não deve ultrapassar os valores de, por exemplo, 85dB(A) para uma jornada de trabalho diária de 8 (oito) horas trabalhadas, sem a devida proteção auditiva. De



acordo com IIDA (2016), existe uma outra forma de ruído, o chamado ruído de curta duração, que provoca queda no rendimento, tanto no início quanto no final do período do ruído. Sendo assim, dentro de certos limites, parece que não é propriamente o ruído, porém sua intermitência que provoca alterações de desempenho. Já o ruído de impacto é aquele que tem duração de menos de um segundo, em intervalos maiores do que um segundo. O limite de tolerância para esse tipo de ruído é de 130 dB (Linear) ou 120 dB (C), entre um pico de ruído de impacto e outro, caso ocorra outro tipo de ruído, este deve ser considerado como ruído contínuo. (NORMA REGULAMENTADORA 15, 2009)

2.3.3 Iluminância

O controle de certos aspectos relacionados ao ambiente é de extrema importância para proporcionar ao trabalhador as melhores condições para a execução de suas atividades. Um ambiente deve proporcionar um campo visual equilibrado. No controle da iluminação deve ser levada em consideração a necessidade de evitar a distração visual, a fadiga, o desconforto da visão e também qual atividade está sendo desenvolvida para saber qual iluminação será mais apropriada. (IIDA e WIERZZBICKI, 1978)

A falta de controle das propriedades da luminosidade pode provocar complicações na saúde do ser humano, como dor, cansaço, irritabilidade e vermelhidão nos olhos, que se agrava quando o trabalhador tenta se adaptar às condições hostis. (RIO & PIRES, 2001)

A luz deve ser distribuída de forma uniforme e difusa no espaço, independente da fonte, natural ou artificial, o nível de iluminância deve ser adequado a atividade. Em casos de iluminação suplementar ou geral, o projeto precisa se preocupar com qualquer efeito que atrapalhe ou incomode a visão, como os efeitos de ofuscamento, reflexos, sombras e contrastes (NORMA REGULAMENTADORA 17, 2009).

A NBR 5413, norma brasileira aprovada pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, informa os níveis mínimos de iluminamento nos locais de trabalho. A unidade de medida da iluminância é expressa em lux (lx), que informa a razão entre o fluxo luminoso em um ponto pela área em uma superfície que tenda a zero. A determinação do nível ideal de iluminação depende do local e da atividade, onde os valores de iluminâncias podem ser: nível baixo, médio e alto. Em indústrias químicas, por exemplo, os valores de iluminância podem ser 150 lux - 200 lux - 300 lux, o valor utilizado como base comparativa depende da média da idade dos funcionários do setor, a importância da velocidade e precisão e a refletância do fundo da atividade, que gera um score, indicando o nível de iluminamento desejado naquele caso. Os valores extremos de precisão são usados se os riscos são baixos e altos, a maioria dos casos o valor de média precisão atende às necessidades apontadas, entretanto é necessário analisar em que segmento e quais são os perfis dos colaboradores em questão para uma adequação eficiente (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1991).

3. Metodologia e Resultados

3.1. Metodologia Geral

Para a realização deste estudo, foram realizadas pesquisas bibliográficas acerca do assunto em plataformas digitais e em livros, e visitas técnicas em uma empresa química no segmento de domissanitários, em que houve a coleta e o registro de dados por meio de medições de ruído, iluminância, temperatura efetiva do local e aplicação da fórmula de NIOSH, além de entrevistas com funcionários para aplicação do método OWAS e Diagrama de Áreas Dolorosas - Corlett.

3.2. Método OWAS e Diagrama de Áreas Dolorosas

Foram identificadas 02 (duas) atividades executadas por auxiliares de produção, predominantemente do sexo masculino, aqui denominadas de atividades A e B.

Atividade A: O funcionário busca os fardos contendo garrafas plásticas de acordo com a produção no local de armazenamento. Retira as garrafas do fardo e as posiciona na esteira, para que a máquina faça a impressão das datas e lotes de maneira correta. (Figura 01a)

Atividade B: Após os produtos serem datados, rotulados e envasados, o funcionário deve colocar nas caixas de acordo com sua capacidade. As caixas cheias são passadas pela máquina de fechamento com fita adesiva (Figura 01b).



FIGURA 01 - a. Atividade A; b. Atividade B.

Para aplicação do método OWAS foram fotografadas as posições das atividades descritas e identificada, conforme o quadro da Figura 02, a numeração correspondente às posições predominantes.

DORSO	 1 Reto	 2 Inclinado	 3 Reto e torcido	 4 Inclinado e torcido
BRAÇOS	 1 Dois braços para baixo	 2 Um braço para cima	 3 Dois braços para cima	 4- 2151-RF
PERNAS	 1 Duas pernas retas	 2 Uma perna reta	 3 Duas pernas flexionadas	 4- 2151-RF
 4 Uma perna flexionada	 5 Uma perna ajoelhada	 6 Deslocamento com pernas		
 7 Duas pernas suspensas				
CARGA	 1 Carga ou força de 10 kg	 2 Carga ou força entre 10 kg e 20 kg	 3 Carga ou força acima de 20 kg	xy Código do local ou seção onde foi observado

FIGURA 02 - Posições do Dorso, Braços, Pernas e Carga ou Força para aplicação do método OWAS. Fonte: Iida (2005).

Para a atividade A, aplicando o método OWAS: o dorso ereto (1), um braço para cima (2), trabalhador em movimento (6) e transporta uma carga de até 10kg (1), conforme Tabela 01.

TABELA 01 - Numeração OWAS da atividade A.

Atividade A												
Dorso			Braços			Pernas			Carga			
1			2			6			1			

Para a atividade B, aplicando o método OWAS, dorso inclinado e torcido (4), os dois braços estão abaixo da altura do ombro (1), uma das pernas está reta (2) e o peso está abaixo de 10kg (1), conforme Tabela 02

TABELA 02 - Numeração OWAS da atividade B.

Atividade B												
Dorso			Braços			Pernas			Carga			
4			1			2			1			

A Tabela 03 apresenta a classificação da ação, após análise das posições pelo método OWAS, deixando claro qual a categoria da ação e intervenção em cada uma das posturas.

TABELA 03 - Classificação das posições no método OWAS.

Costas	Braços	1			2			3			4			5			6			7			Pernas
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Carga
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
CATEGORIAS DE AÇÃO																							
1- Não são necessárias medidas corretivas																							
2- São necessárias medidas corretivas em um futuro próximo																							
3- São necessárias correções tão logo quanto possível																							
4- São necessárias correções imediatas																							

Fonte: (Adaptado de Wilson & Corlett, 1995)

De acordo com a Tabela 03, a atividade A se classifica no nível 1, não são necessárias ações corretivas, enquanto a atividade B se classifica no nível 2, necessitando de medidas corretivas em um futuro próximo, ou seja, na próxima análise.

O diagrama de Corlett (Figura 03), foi utilizado a fim de definir quais áreas do corpo os funcionários sentem mais desconforto, com notas de 0 (zero) a 7 (sete) de acordo com a intensidade, durante a execução das atividades no seu dia de trabalho. A partir das respostas dos trabalhadores, foram criados gráficos correlacionando a parte do corpo e o nível de desconforto.

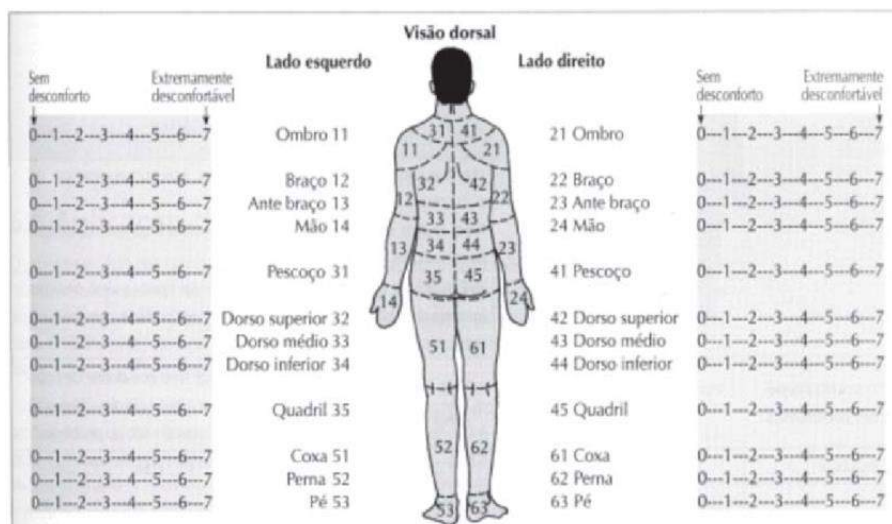


FIGURA 03 - Diagrama de Áreas Dolorosas ou Diagrama de Corlett. Fonte: Iida (2005).

Para a atividade A, o funcionário respondeu sobre a posição que executa com duração de um minuto, aproximadamente 12 vezes por dia. Quase na sua totalidade não há áreas dolorosas, com exceção dos pés, que descreveu como extremamente desconfortável em ambos os lados, nível 7, conforme gráfico na Figura 04.

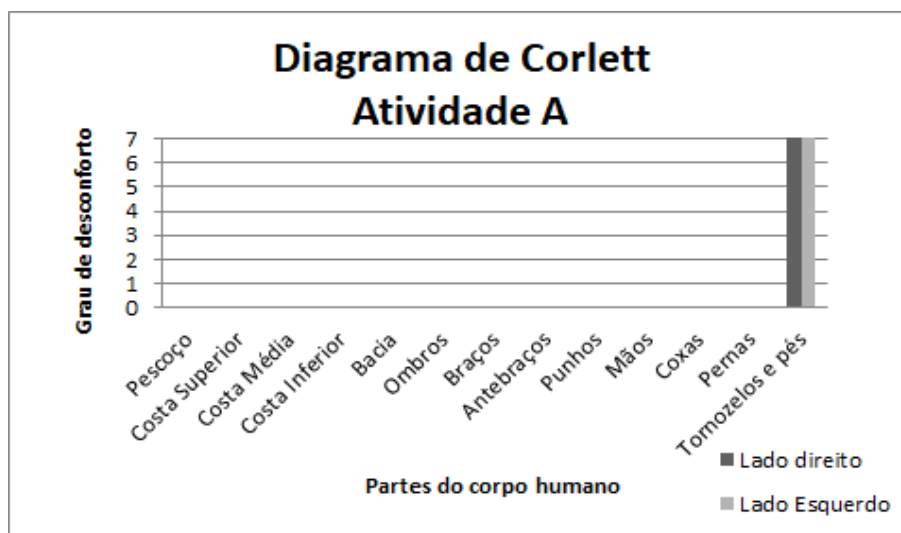


FIGURA 04 - Diagrama de Corlett para ambos os lados do corpo na atividade A.

Para a atividade B, o funcionário responsável respondeu sobre a posição que executa com duração de dez segundos, aproximadamente 3000 vezes por dia. Quase na sua totalidade não há áreas dolorosas, com exceção dos pés, que descreveu como extremamente desconfortável em ambos os lados, nível 5, e dorso inferior, coxas e pernas, nível 3, como no gráfico abaixo, Figura 05.

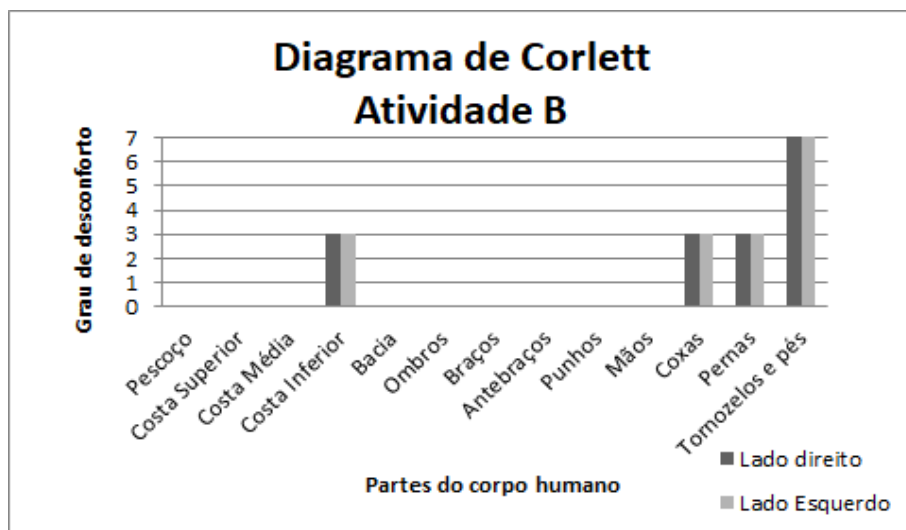


FIGURA 05 - Diagrama de Corlett para ambos os lados do corpo na atividade B.

3.3 NIOSH

Para o cálculo do peso limite recomendável para o trabalhador para a atividade B foi utilizada a equação 01. O cálculo da fórmula de NIOSH não foi feito para a atividade A. Os dados necessários para utilização da fórmula foram coletados “in loco”. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 04.

$$PLR = 23 \times (25/H) \times [1 - (0,003/(V - 75))] \times [0,82 + (4,5/D)] \times [1 - (0,0032 \times A)] \times F \times C \quad (01)$$

TABELA 04 - Dados coletados e resultado da equação 01.

Símbolo	Fator	Atividade B
LC	Constante de Carga	23kg
H	Distância Horizontal entre o Indivíduo e a Carga	60cm
V	Distância Vertical na Origem da Carga	101cm
D	Deslocamento Vertical entre a Origem e o Destino	2cm
A	Ângulo de Assimetria Medida a Partir do Ângulo Sagital	90°
F	Frequência Média de Levantamento	0,35
C	Fator de Pega	1
PLR	Peso Limite Recomendável	7,25kg

Na Atividade B, cada garrafa pesa aproximadamente 2 kg e o funcionário pega quatro garrafas por vez, tendo o total de peso real de 8 kg. Desta forma foi calculado também o índice de levantamento (IL) comparando os pesos reais e o peso limite recomendável obtido anteriormente, de acordo com a equação 02.

$$IL = \frac{PR}{PLR} \quad (02)$$

O resultado obtido no índice de levantamento (IL) para a atividade B, foi de 1,10, sendo classificada como risco moderado. Os trabalhadores podem sofrer lesões ao realizar essa atividade.

3.4. Temperatura Efetiva

Para a análise da temperatura efetiva, é necessário a medição da temperatura do bulbo seco, bulbo úmido e velocidade no ar naquele ambiente. Diante destes dados, analisa-se um gráfico representativo (Figura 06) em que é possível determinar a temperatura efetiva do ambiente observando a interseção das retas.

A temperatura efetiva foi mensurada apenas no local onde é realizada a atividade B. Os dados obtidos pelo medidor de stress térmico de marca Protemp, para avaliar a temperatura de bulbo seco e úmido e, pelo anemômetro de Instrutemp, para verificar a velocidade do ar, estão descritos na Tabela 05 abaixo.

TABELA 05 - Dados obtidos pelo medidor de stress térmico e anemômetro, para o resultado da temperatura efetiva.

Dados	Atividade B
Temperatura de Bulbo Seco	29,3°C
Temperatura de Bulbo Úmido	21,4°C
Velocidade do Ar	0 m/s

De posse dos dados coletados, é traçado duas retas no gráfico representado na figura 03, que cortam os eixos de temperatura de bulbo úmido e bulbo seco. Em seguida, encontra-se a interseção entre a curva encontrada e a curva da velocidade do ar, sendo esta interseção o resultado da temperatura efetiva, neste caso foi de 25 °C.

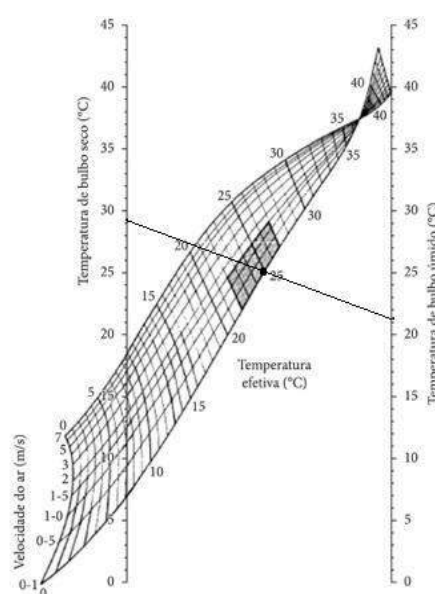


FIGURA 06 - Ábaco para avaliação da Temperatura Efetiva. Fonte: Silva (2014)

3.5. Ruído

O equipamento utilizado para avaliar o nível de ruído em determinado ambiente é o medidor de nível de pressão sonora ou decibelímetro, para este estudo foi utilizado um equipamento da marca Instrutherm, modelo dec 460. A partir do valor encontrado, dispostos na Tabela 06, foi verificado se o nível de ruído está dentro dos limites de tolerância, preconizados pela Norma Regulamentadora 15, em seu anexo 01, limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente.

TABELA 06 - Níveis de Ruído Contínuo em dB(A) para as Atividades A e B

Dados	Atividade A	Atividade B
Ruído	63 dB(A)	69,4 dB(A)

De acordo com a NR 15, Anexo 01, os valores coletados estão dentro do tolerável para uma jornada de trabalho de 8 (oito) horas, em que o limite de máxima exposição ao ruído é de 85 dB(A).

3.6 Iluminância

O equipamento utilizado para obter os níveis de iluminamento é o luxímetro dotado de fotocélula corrigida para a sensibilidade do olho humano e em função do ângulo de

incidência. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1991). Os dados coletados por um aparelho multi função da marca Instrutemp para luxímetro e anemômetro, encontram-se na Tabela 07.

TABELA 07 - Níveis de Iluminamento em lux para as Atividades A e B

Dados	Atividade A	Atividade B
Iluminância	39 lx	48 lx

De posse dos níveis de iluminamento encontrado e, tendo como parâmetro os fatores determinantes da iluminação da adequada, conforme a tabela 2 da NBR 5413. Foi realizada a média de idade dos funcionários que laboram no local de fabricação. Uma análise da velocidade e precisão necessária para o desempenho da atividade e a refletância de fundo do ambiente para a realização da tarefa.

Assim, considerando a média de idade dos trabalhadores que é de 23 anos, encontrando-se abaixo de 40 anos, a velocidade e precisão para a realização da tarefa que foi conotada como sem importância e a refletância do fundo para a realização da tarefa, foi classificada como inferior a 30% mostrada na Tabela 08.

TABELA 08 - Fatores determinantes da iluminância adequada

Características 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: (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1991)

Determinados os fatores para a realização da tarefa e a atribuição dos respectivos pesos de cada característica da tarefa, a iluminação foi classificada como média. Logo, ao analisar o item 5.3.50 da NBR 5413, que determina a iluminância média para uma indústria química em 200 lux, os valores encontrados estão abaixo do esperado.

4. Discussão

O trabalho possibilitou observar diversos aspectos em uma indústria química, voltados para a saúde do trabalhador e a sua interação com o ambiente. A análise do método OWAS e o diagrama de Corlett da atividade A comprovou que as atividades analisadas devem ser ergonomicamente reformuladas devido a dores e desconfortos sentidos pelo colaborador, além de apresentar outros riscos a sua saúde postural. Como sugestão de melhoria, para a atividade deve-se orientar os funcionários a utilizarem os carrinhos de transporte, otimizando o volume das viagens, para assim evitar deslocamentos excessivos e repetitivos.

Observando o espaço destinado à atividade B, os dados obtidos pelo método OWAS, diagrama de Corlett e a fórmula de NIOSH, há um desfavorecimento acentuando para a saúde ocupacional do trabalhador, ao realizar a torção do dorso. Foi sugerido uma alteração no arranjo físico com adição de esteiras que possibilite ao funcionário realizar movimentos com menor amplitude durante a execução da tarefa.

Considerando as condições ambientais do trabalho, a temperatura efetiva do ambiente fabril está acima do padrão de conforto determinado pela NR 17. Este fator pode levar à uma queda de produtividade principalmente em dias mais quentes. Por isso a troca do telhado, que atualmente favorece a passagem do calor, deve ser considerada, assim como melhorar a ventilação natural e artificial de forma a tornar a temperatura do ambiente mais amena.



Os dados de iluminância refletem uma visão desfavorecida dos funcionários, dado pela má distribuição dos pontos de luz, não seguindo um padrão de luminosidade por toda a fábrica. Desta forma, é indicado a instalação de uma iluminação geral, para uniformizar a claridade por toda extensão, diminuindo a formação de sombras sobre as tarefas.

Como os níveis de ruído da fábrica não ultrapassam os 85 dB(A) determinados pela NR 15 (anexo 01), a utilização de protetores auriculares pode ser suspensa uma vez que não há real necessidade, frente aos níveis de ruído apurados.

Identificados os problemas ergonômicos e se, implementadas as recomendações sugeridas, o ambiente de trabalho torna-se mais saudável e seguro, impactando na qualidade de vida dos que laboram neste ambiente, e com consequente aumento da produtividade da empresa.

Referências

- ABERGO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. Disponível em <http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>. Acesso em: 11 março, 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, *NBR 5413: Iluminância de Interiores*. Rio de Janeiro: ABNT, 1991.
- FILHO, G. I. R. *Ergonomia aplicada à odontologia: As doenças de caráter ocupacional e o cirurgião-dentista – Produtividade com qualidade de vida no trabalho*. Curitiba: Maio, 1a ed., 2004.
- IIDA, I. *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Edgard Blücher, 2.ed. 2005.
- IIDA, I. *Ergonomia: projeto e produção*. São Paulo: Edgard Blücher, 3.ed. 2016.
- IIDA, I.; WIERZZBICKI, H. A. J. *Ergonomia; notas de aula*. São Paulo: EPUSP, 1978. 292p.
- KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. *Manual de Ergonomia: Adaptando o Trabalho ao Homem*, 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- LACERDA, A.; MELO, S. C. S.; MEZZADRI, D. S.; ZONTA, G. W. Nível de pressão sonora de um consultório odontológico: uma análise ergonômica. *Tuiuti: Ciência e Cultura*, Curitiba, v. 3, n. 26, p. 17-24, 2002.
- MOREIRA, E. S.; CHAVES, C. A.; SANTOS, J. C. D.; RODRIGUES, J. W. Melhorias Ergonômicas Utilizando a Equação Revisada de Levantamento Niosh. *Revista de Ciências Exatas e Tecnologia*, v. 10, n. 10, p. 46-52, 2015.
- NIOSH. *Work practices guide for manual handling*. Washington. DC: Us Department of Health and Human Services, Publications nº 81-122, Us Government Office, 1981.
- NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. *NR-15 - Atividades e Operações Insalubres*. 2009.
- NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. *NR-17 - Ergonomia*. 2009
- RIO, R. P.; PIRES, L. *Ergonomia: Fundamentos da Prática Ergonômica*. 3.ed. Belo Horizonte, Health, 2001.
- SILVA, J. R. M.; TEIXEIRA, R. L. Sobrecarga Térmica em Fábrica de Móveis. *Floresta e Ambiente*, v.21, n. 4, p. 494-500, 2014.
- TEIXEIRA, E.R. *Lombalgia Relacionada ao Trabalho. Aplicação da Equação de Levantamento do Niosh*. Curitiba: Juruá, 2011.
- WILSON, J.; CORLETT, N. *Evaluation of Human Work: A Practical Ergonomic Methodology*. London: Taylor e Francis, 1995.



Avaliação dos aspectos ergonômicos e suas implicações na construção civil

LAYLA SOUZA SCHER, FUPAC-UBÁ, laylascher@hotmail.com

MIRELLA GOMES DE LIMA ANDRADE, FUPAC-UBÁ, mgjlimaa@gmail.com

ALEXANDRE SIQUEIRA DA SILVA, FUPAC-UBÁ, alexandresiqueira08@gmail.com

EUNICE SINGULANE, FUPAC-UBÁ, eunicesingulane@gmail.com

Resumo: A utilização dos conceitos ergonômicos na indústria de construção civil tem como objetivo promover a saúde dos trabalhadores, reduzindo lesões e afastamentos do trabalho. As funções realizadas pelos trabalhadores nos canteiros de obras caracterizam-se, principalmente, pelo trabalho braçal, com a necessidade de esforço físico intenso e posturas inadequadas, práticas que são extremamente prejudiciais à saúde do trabalhador. Visando reduzir os riscos de doenças e proporcionar melhor qualidade de vida aos trabalhadores, o Ministério do Trabalho estabeleceu a Norma Regulamentadora 17, que trata das condições do trabalho e do ambiente onde o mesmo está sendo executado. Os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) são doenças que poderiam ser evitadas ou minimizadas com pequenas mudanças nas práticas de trabalho. A utilização de práticas ergonômicas, como treinamentos, ginástica laboral, pausas e adaptação dos postos de trabalho, geram inúmeros benefícios, não apenas para os trabalhadores, mas também para a empresa.

Palavras-chave: Ergonomia; Construção civil; NR 17; DORT, treinamento; Ginástica laboral

1. Introdução

Na indústria da construção civil, é comum os trabalhadores realizarem árduas tarefas. A baixa escolaridade e pouca capacitação são características comuns dos trabalhadores desta área. Fatores como a exposição a altas temperaturas, levantamento manual de pesos, trabalho com equipamentos inadequados e, muitas vezes, improvisados, e a baixa carga horária em treinamentos, são obstáculos para o desenvolvimento da qualidade do trabalho dentro dos canteiros de obra (MEDEIROS, 2013).

Diante deste cenário, a ergonomia surge como uma ferramenta extremamente benéfica para a mitigação dos riscos laborais bem como a manutenção da integridade física e mental destes trabalhadores. Esta prática promove a qualidade de vida dos funcionários levando à redução das lesões e dos afastamentos do trabalho.

Existem diversas definições para a ergonomia, resumidamente, todas procuram ressaltar o seu caráter interdisciplinar e o estudo da interação entre o homem, o ambiente e o sistema de trabalho.

Assim Couto (2006), define a ergonomia como o trabalho Interprofissional que, baseado num conjunto de ciências e tecnologias, procura o ajuste mútuo entre o ser humano e



seu ambiente de trabalho de forma confortável, produtiva e segura, basicamente procurando adaptar o trabalho às pessoas.

A ergonomia estuda os diversos fatores que influenciam no desenvolvimento do sistema produtivo e procura reduzir os malefícios causados aos trabalhadores. Assim, ela procura reduzir a fadiga, estresse, erros e acidentes, proporcionando mais segurança, satisfação e saúde aos trabalhadores (IIDA 1990).

Ribeiro e Junior (2004) destacam que quando determinada atividade é realizada de maneira inadequada, pouco programada, sabe-se que esta afeta diretamente a saúde do trabalhador, através de diversas patologias músculo esqueléticas. Couto (2006), afirma que não existem lesões se não houver fatores da condição anti-ergonômica do posto de trabalho e da atividade. Através desta colocação, o autor demonstra as características lesivas que um trabalho pouco adaptado ao homem, tem sobre o mesmo.

O campo da construção civil é hoje um dos maiores causadores de acidentes e doenças ocupacionais. Doenças motivadas por fatores de riscos ergonômicos, tais como, má postura, esforços repetitivos e sobrecarga mental têm sido as principais causas de afastamento do trabalho. A busca pela produtividade e a redução de custos, levam os empreendedores a negligenciar os cuidados com a saúde e o bem-estar dos trabalhadores.

A implementação e a prática constante da ergonomia dentro de uma empresa traz inúmeros benefícios, sendo possível utilizá-la como uma ferramenta, visando à melhoria das condições de trabalho e, conseqüentemente, qualidade e a eficiência dos serviços executados por determinada função.

Este trabalho tem como objetivo apresentar os conceitos ergonômicos no setor da construção civil, ressaltando os benefícios trazidos pela melhoria das condições de trabalho e prevenção de doenças ocupacionais, que influenciam diretamente na redução de custos, aumento da produtividade e melhoria do produto final.

2. Desenvolvimento

2.1 Breve Histórico da Ergonomia

A primeira publicação relacionada às doenças e lesões ocasionadas pelo trabalho, remete ao ano de 1700, quando o médico italiano Bernardino Ramazzini, observando as queixas de seus pacientes, identificou que o trabalho pode ser um determinante do processo de adoecimento. Porém, segundo Iida (1990) o termo Ergonomia só foi usado oficialmente pelo polonês Wojciech Jastrzebowski, que publicou um artigo em 1857.

A palavra Ergonomia é formada pelas palavras gregas: ergos (trabalho) e nomos (normas, leis, regras). Portanto, em poucas palavras, Ergonomia refere-se à organização do trabalho.

A preocupação em adaptar as tarefas às necessidades humanas ganhou forças com a Revolução Industrial, ocorrida a partir do século XVIII. A mesma gerou uma grande mudança no modo de trabalho conhecido até então. Com a mecanização da indústria e da agricultura, os antigos artesãos e suas pequenas oficinas foram desaparecendo para dar lugar às fábricas e usinas. Trabalhadores do campo migraram das áreas agrícolas para as cidades e passaram a integrar o sistema fabril. Segundo Couto (2006) ao fim da primeira metade do século XIX ocorreu uma grande tensão social nos países da Europa. Isso se deu devido ao número crescente de acidentes e doenças do trabalho nas fábricas.



A partir deste período, muitos estudos e publicações foram realizados sobre o tema, porém, somente após a Segunda Guerra Mundial, no início da década de 1950, foi fundada na Inglaterra, a primeira associação científica de ergonomia. Iida (1990) cita que durante as décadas de 1950 e 60 a ergonomia difundiu - se rapidamente por diversos países. No Brasil, a Associação Brasileira de Ergonomia ABERGO, foi fundada em 1983.

2.2 Ergonomia e Legislação

Visando reduzir os riscos de doenças e proporcionar um maior conforto e segurança aos trabalhadores, foi criada a Norma Regulamentadora 17, a mesma foi estabelecida pela portaria n.3.751, de 23 de novembro de 1990, tendo sua atualização mais recente pela portaria n.13 de 21 de junho 2007. O Ministério do Trabalho cita que o objetivo desta norma é de estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

A NR-17 é de grande importância, porque trata das condições de trabalho que como citado no item 17.1.1, incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho, isto é, abrange todas as atividades dentro de um canteiro de obras.

A norma especifica que as condições ambientais de trabalho devem estar adequadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

“17.5.2. Nos locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constantes, tais como: salas de controle, laboratórios, escritórios, salas de desenvolvimento ou análise de projetos, dentre outros, são recomendadas as seguintes condições de conforto: a) níveis de ruído de acordo com o estabelecido na NBR 10152, norma brasileira registrada no INMETRO; b) índice de temperatura efetiva entre 20oC (vinte) e 23oC (vinte e três graus centígrados); c) velocidade do ar não superior a 0,75m/s; d) umidade relativa do ar não inferior a 40 (quarenta) por cento. (Ministério do Trabalho e Emprego. “(MTE) NR 17, 2007).

Para empresas que não se encaixarem nas apresentadas pela NBR 10152, a NR17 determina que o nível de ruído aceitável para efeito de conforto será de até 65 dB (A) e a curva de avaliação de ruído (NC) de valor não superior a 60 dB.

Segundo a NR 17, a iluminação dos postos de trabalho deve ser adequada, evitando ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos. Para atender a essas exigências a iluminação pode ser natural ou artificial, geral no ambiente ou suplementar no posto de trabalho, devendo em qualquer caso ser uniformemente distribuída e difusa.

Em relação ao transporte de cargas, a NR 17 determina que o peso a ser transportado por um trabalhador não deve comprometer a sua saúde ou a sua segurança. Além disso, o trabalhador que transporte cargas regularmente deve receber treinamento ou instruções satisfatórias, de modo a preservar sua saúde e prevenir acidentes. A Norma não especifica de forma quantitativa qual o peso máximo pode ser transportado manualmente pelos trabalhadores, esses dados são fornecidos pela CLT.

A CLT (Consolidação das Leis do Trabalho) apresenta normas mais inerentes ao levantamento de pesos. Ela especifica que um trabalhador pode remover individualmente no máximo 60 Kg, sendo que para mulheres e menores de idade esse limite é de 20 Kg, para o



trabalho contínuo ou 25 kg para o trabalho ocasional.

2.3 O Trabalho na Construção Civil

Para Daré (2015) a indústria da construção civil é um dos setores de maior importância para economia do país, pois é grande geradora de empregos diretos e indiretos. No entanto, ela possui sérios problemas em relação às condições de trabalho dos operários. Como relatou Junior (2005), a organização do trabalho, atualmente, está estruturada de maneira a se priorizar altos índices de produtividade, otimização nos sistemas de produção, diminuição dos custos, tudo isso em prol de um desenvolvimento, o qual nem sempre se preocupa com quais consequências trarão ao trabalhador.

Rossafa (2013) cita que as atividades desenvolvidas na construção civil têm como característica principal os trabalhos manuais, que originam esforços físicos intensos. Segundo Krüger e Gontijo (2002), uma grande variedade de tarefas é necessária para a construção de edificações, estas são executadas desde o nível do chão até o teto, o que implica na necessidade de trabalho com os braços acima do nível dos ombros, onde o trabalhador muitas vezes tem que esticar mãos e braços para uma localização distante de sua posição natural ou, em outros casos, na necessidade de curvatura do tronco e agachamento. Dul e Weerdmeester (2012) Salientam que atividades realizadas com o tronco inclinado, geram estresse adicional, causando dores na região do pescoço e nas costas, assim como o trabalho executado com os braços erguidos e sem apoio gera dores nos ombros.

Para Vidal (2002) os riscos ergonômicos mais frequentes na indústria da construção são: levantamento e transporte manual de peso, postura e jornada de trabalho.

A NR 17 prevê que todo trabalhador designado para o transporte manual deve receber treinamento ou instruções satisfatórias quanto aos métodos de trabalho que deverá realizar, no intuito de assegurar a saúde e a segurança do trabalhador.

Para Franco (2001) o levantamento e o transporte de cargas são, em muitos casos, ainda realizados de forma manual, excedendo com frequência, o limite de levantamento de carga.

O Manual do SESI sobre saúde e segurança do trabalho na indústria da construção civil, aponta os seguintes riscos ergonômicos mais comuns para as atividades dentro dos canteiros de obras.

Krüger e Gontijo (2002) destacam outra característica negativa que afeta a execução das tarefas da construção civil, muitas atividades são realizadas sob a influência de intempéries, intensificando as más condições de trabalho.

Segundo Couto (2006) a anulação dos processos de regulação, pode estar aumentando a ocorrência de reclamações e afastamento de um grande contingente de trabalhadores, e o que geralmente existe, são apenas instruções verbais. Couto (2006) comenta ainda que, com o aumento da demanda na construção civil, a necessidade desses trabalhadores no ambiente de trabalho cresceu de forma considerável, gerando-se assim contratações, que negligenciam o treinamento adequado na área de segurança e saúde ocupacional e até mesmo a exigência do uso do EPI, o que prejudicando a qualidade do ambiente de trabalho. Somando-se a isto a ameaça constante de desemprego, devido à rápida substituição de mão de obra, e a falta de garantias, os empreiteiros acabam realizando as tarefas exigidas sem grandes questionamentos, solicitações ou reivindicações. (SAAD; XAVIER; MICHALOSKI, 2006).



2.4 Visita à obra

Foi realizada visita a alguns canteiros de obra na cidade de Astolfo Dutra-MG, onde foi possível observar alguns cenários que exemplificam com clareza as características do trabalho na indústria da construção civil. Foram observadas as funções de pedreiro e servente em diferentes atividades e fases das obras.

Ambas as funções apresentaram diversos riscos ergonômicos, como levantamento e transporte de pesos, movimentos repetitivos, vibração e posturas inadequadas.

A FIG. 1 mostra o trabalhador realizando o reboco da parte baixa de uma parede, para a realização desta tarefa o mesmo deve se manter em postura inadequada, com a coluna flexionada por vários minutos. Também foi observada a existência da atividade repetitiva, pois o movimento de pegar a massa no carrinho e jogá-la na parede é realizado diversas vezes, chegando a ser repetido cerca de vinte vezes por minuto.

Figura 1 – Servente realizando reboco na parte baixa da parede.



Fonte: PRÓPRIO AUTOR

Na FIG. 2, dois serventes trabalham em conjunto para quebrar um ressalto de concreto no chão, para realizar a atividade ambos se encontram em postura inadequada com exigência de flexão de coluna. O trabalhador à esquerda da imagem, está exposto também à vibração devido ao uso do martelo elétrico. A atividade do trabalhador à direita da imagem, caracteriza o trabalho repetitivo, pois a mesma consiste em realizar diversas marteladas para quebrar o piso.

Figura 2 – Serventes quebrando piso de concreto.



Fonte: PRÓPRIO AUTOR



2.5 Ergonomia na Construção Civil

Cartaxo (1997) afirma que a ergonomia visa à diminuição de doenças relacionadas ao trabalho, danos musculares devida à fadiga, situações em que o trabalhador possa estar exposto ao risco de acidentes devido a sua postura, redução de perdas, danos e custos as empresas, melhoria no conforto e aumento na produtividade e desempenho do trabalhador.

Iida (1990) afirma que a análise ergonômica do trabalho pode-se constatar as reais condições do ambiente e das tarefas exercidas pelos trabalhadores. A aplicação da ergonomia permite uma análise do ambiente, visando adaptar tarefas e postos de trabalho às necessidades e características de cada trabalhador ou grupo. Com isso é possível conseguir melhorias na produtividade e na qualidade do serviço prestado, além de contribuir positivamente para a melhoria das condições de segurança e saúde dos trabalhadores. Krüger e Gontijo (2002) argumentam que para que o trabalho seja bem organizado, é conveniente que as condições de trabalho permitam aos trabalhadores trabalhar bem. Para os autores o conceito de trabalhar bem, remete a trabalhar sem acidentes, sem doenças, sem fadiga excessiva e eficazmente.

Segundo a International Ergonomics Association (IEA), a Ergonomia pode ser classificada em:

- Ergonomia Física: estudo da postura no trabalho, manuseio de materiais e distúrbios musculo esqueléticos devido a posturas e movimentos excessivos de tronco e membros superiores, como, elevação de braços acima dos ombros, esforço estático da coluna, movimentos repetitivos, flexão excessiva de tronco. Segundo a ABERGO (Associação Brasileira de Ergonomia), a ergonomia física está relacionada com as características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica em sua relação à atividade física;
- Ergonomia Cognitiva: estudo da carga mental de trabalho, tomada de decisão, desempenho especializado, interação homem-computador, confiabilidade humana, estresse profissional e a respectiva formação (especialidades, treinamentos);
- Ergonomia Organizacional: estudo do gerenciamento de recursos coletivos, organização temporal do trabalho, projeto participativo, novos paradigmas, trabalho cooperativo, cultura organizacional, organizações em rede, teletrabalho e gestão de qualidade.

Vidal (2002) sugere uma divisão da ergonomia de acordo com sua amplitude, ou seja, quanto à forma de abordagem de problemas, quanto à maneira de encaminhar soluções e quanto à forma de reagir perante uma finalidade.

2.6 Doenças Relacionadas ao Trabalho na Construção Civil

Codo e Almeida (1997) afirmam que a Lesão por Esforços Repetitivos – LER e o Distúrbio Osteomusculares Relacionados ao Trabalho - DORT são ocasionadas pela utilização, biomecanicamente, incorreta dos membros superiores, que resultam em dor, fadiga, queda do rendimento no trabalho, incapacidade temporária, e podem evoluir, conforme o caso, para uma síndrome dolorosa crônica, que gera transtornos funcionais e mecânicos, ocasionando lesões de músculos, tendões, nervos e ou bolsas articulares nos membros superiores e que também pode ser agravada por fatores psíquicos, no trabalho ou fora dele. Dentro da indústria da construção civil, diversos motivos somam-se para tornar mais intenso o surgimento dessas doenças.

Para Ghisleni e Merlo (2005) os casos de DORT tornaram-se uma epidemia a partir da entrada dos processos produtivos do modelo de acumulação flexível, da reestruturação



produtiva e da terceirização. Larroyd (1997) acrescenta que as condições dos equipamentos e ferramentas, aliado à improvisação acabam aumentando os riscos para o trabalhador, que poderia ser reduzido, preservando assim a sua saúde e aumentando sua produtividade.

O Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora nº 17 (2002), apresenta a opinião de que os casos de DORT estariam diretamente relacionados ao incentivo à produção via prêmios, e que esse tipo de avaliação deve ser feita de forma coletiva e não individual. O Manual cita ainda que correções, de mobiliário e equipamentos, são ineficazes diante desse cenário.

A dor é a percepção de uma experiência sensorial e emocional desagradável, associada à lesão tecidual real ou potencial, com isso pode-se afirmar que a dor aparece como um alerta ao trabalhador de que algo está afetando, negativamente, seu organismo, antes mesmo da completa incapacidade funcional (KNOPLICH, 2001).

Algumas características do trabalho na indústria da construção civil contribuem para o surgimento de DORT nos trabalhadores. Para Entzel, Albers e Welch (2006), trabalhadores do canteiro de obras apresentam um número elevado de distúrbios musculoesqueléticos relacionados às atividades laborais, sendo que, muitos destes poderiam ser evitados com mudanças nos materiais, ou nas práticas de trabalho. Schneider (2004) alerta que o risco de ferimento musculoesquelético nos trabalhadores da construção civil é muito superior ao risco de trabalhadores que exercem atividades menos pesadas, sendo o risco na construção civil 50 % mais elevado que em outras categorias.

Saurin (2005) aponta os riscos ergonômicos como causador das doenças ocupacionais mais assíduas em trabalhadores da construção civil, destacando a LER/DORT, que incluem um conjunto de doenças tendinite, bursite, tecnossinovite, entre outras, causadas pela força física exercida durante o trabalho e a lombalgia, que é causada pelo carregamento inadequado de peso ou pela execução de movimentos repetitivos, desgastando a musculatura vertebral.

Para Couto (2000) os índices acentuados de DORT na construção civil estão diretamente ligados à fadiga crônica gerada pela constante utilização dos membros superiores para o desenvolvimento das atividades no canteiro de obras.

Além da exigência constante de movimentação e esforço dos membros superiores, outro fato é citado como problemático para o surgimento de DORT, Luttmann, Jäger e Laurig (1991) relatam que investigações revelaram que com a altura crescente da parede as atividades das musculaturas da coluna e do bíceps esquerdo multiplicam-se em comparação com as atividades das paredes baixa. Com isso, podemos afirmar que atividades em paredes altas onde os membros devem ficar elevados acima da cabeça, são mais prejudiciais aos trabalhadores.

Para Mehler (2003), os Distúrbios osteomusculares representam a consequência tardia do mau uso crônico do membro superior e da coluna. É uma patologia de diagnóstico e tratamento complexos. A prevenção bem planejada e executada com eficácia são as melhores formas de controlá-las.

Além dos prejuízos à saúde do trabalhador a doenças ocupacionais e o alto índice de afastamentos do trabalho traz diversos prejuízos às empresas. Segundo os critérios do INSS é em função da incidência de casos de LER/Dort que a empresa deverá pagar mais ou menos para o Seguro contra Acidentes do Trabalho – SAT (MINISTERIO DA SAUDE, 2012).

2.7 Soluções ergonômicas



2.7.1 Análise Ergonômica do Trabalho (AET)

O Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora nº 17 (2002), define análise ergonômica do trabalho como um processo construtivo e participativo para a resolução de um problema complexo que exige o conhecimento das tarefas, da atividade desenvolvida para realizá-las e das dificuldades enfrentadas para se atingirem o desempenho e a produtividade exigidos.

A partir deste levantamento é possível apresentar propostas de melhorias, como mudanças de arranjo físico, de mobiliário, de ferramentas e até mesmo de postura de trabalho. Esta análise está prevista em lei pela NR 17.

“17.1.1. As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho. 17.1.2. Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho, conforme estabelecido nesta Norma Regulamentadora. (Ministério do Trabalho e Emprego. “(MTE) NR17, 2007, p.I).

Para Diniz (2013), a análise ergonômica consiste em compreender o que é feito, quais equipamentos são utilizados, quando, onde e com que frequência cada atividade é realizada. Além das condições ambientais técnicas e organizacionais é observado o que deve ser feito e o que é efetivamente realizado pelo trabalhador, assim como, a forma como o mesmo se comporta no trabalho (SANTOS E FIALHO, 1997). Iida (1990) observa que a AET é normalmente dividida em cinco etapas: análise da demanda, análise da tarefa, análise da atividade, diagnóstico e recomendações. As três primeiras correspondem as etapas de análise. Na fase da análise da demanda, define-se o problema a ser investigado.

A indústria da construção civil é mais resistente à intervenção ergonômica do que outras indústrias. São vários os fatores que contribuem para isto: o local de trabalho é mudado todo dia; há grande rotatividade dos trabalhadores; muitos deles são contratados por empreiteiras e os proprietários da obra alegam não terem condições de contratarem um especialista em ergonomia (SCHNEIDER, 2004).

A Norma Regulamentadora 17 não especifica a obrigatoriedade da análise ergonômica em postos de trabalho, tão pouco determina métodos ou ferramentas para seu desenvolvimento. Cabe à empresa responsável a escolha do método a ser utilizado. Algumas empresas mais engajadas no âmbito da segurança, se adiantam com relação à implementação da ergonomia em suas atividades, realizando uma ergonomia preventiva, aplicando-a desde as etapas iniciais de projeto, se antecipando aos riscos e lesões. Porém o mais comum é que o análise seja realizada apenas após o surgimento de uma demanda mais evidente, sejam elas sociais, jurídicas, ou relacionadas à saúde.

O Manual de Aplicação da NR 17(2002) cita que normalmente as empresas realizam a análise ergonômica do trabalho quando apresentam elevado índice de doenças ou acidentes (demanda de saúde), reclamações de sindicato de trabalhadores (demanda social), notificação de auditores-fiscais do trabalho ou de ações civis públicas (demandas legais), ou ainda no intuito de melhorar a qualidade de um produto ou serviço prestado, motivando ganhos de produtividade.

É possível uma abordagem participativa, onde grupos treinados podem auxiliar na



identificação e no combate de situações inadequadas, com riscos osteomusculares. Estes grupos com o acompanhamento de especialistas em ergonomia podem ser bastante úteis para a redução de problemas ergonômicos (DUL; WEERDMEESTER, 2012).

Gonçalves (2001) cita que a intervenção ergonômica pode ser feita por intermédio de observação direta, registro das variáveis fisiológicas do trabalhador, medidas do ambiente físico (ruído, iluminação, vibração, temperatura, umidade, etc.) e coleta informações do posto de trabalho. É importante ressaltar que a participação dos trabalhadores é fundamental e serve de grande auxílio, principalmente na descrição da realidade do trabalho exercido.

2.7.2 Treinamentos

Ribeiro e Junior (2004) destaca que um dos maiores problemas entre trabalhadores da construção civil é o fato de os mesmos subestimarem ou desconhecerem os riscos existentes no ambiente de trabalho. (Iida 1990) acredita que para um programa ergonômico ser bem-sucedido é necessária uma efetiva comunicação.

Levando ao conhecimento dos trabalhadores os princípios da ergonomia e suas inúmeras vantagens, eles se tornam parceiros na administração dos riscos ergonômicos que podem causar danos à saúde. As boas práticas ergonômicas em grande parte devem ser ensinadas e aprendidas e não adquiridas ou herdadas, o que justifica a necessidade de um programa de treinamento eficiente (VIDAL, 2002).

Segundo Gomes, Silveira e Horsth (2017), por desconhecimento ou negligência é comum trabalhadores da construção civil realizarem trabalhos como o levantamento e transporte manual de pesos, de forma inadequada, o que pode acarretar em dores lombares, entorses ou patologias mais sérias.

É importante criar um ambiente onde os trabalhadores sejam conscientes dos riscos e das vantagens adquiridas com as medidas de proteção adotadas, para que assim possam colaborar e cumprir as determinações, em clima de parceria e compreensão e não em clima de imposições.

2.7.3 Ginástica Laboral

A Ginástica Laboral é uma atividade física realizada de forma coletiva, no próprio ambiente de trabalho. Os exercícios se baseiam em alongamentos, para alongar a musculatura que foi trabalhada em excesso, relaxamento muscular para evitar as lesões e prevenir as doenças por esforços repetitivos, além de diminuir o estresse (LIMA, 2004). Ela tem a finalidade de trabalhar o corpo de um modo geral, englobando os aspectos cognitivos e psicológicos. (MENDES E LEITE, 2004).

As atividades físicas no trabalho devem ser elaboradas e conduzidas por profissional de educação física, registrado no sistema CONFEF/CREFs., de acordo com Argenton (2007), ou segundo o COFFITO, RESOLUÇÃO nº 385, de 08 de junho de 2011, por um fisioterapeuta.

Normalmente a Ginástica laboral é realizada durante pequenas pausas no expediente de trabalho, podendo ser realizada também no início ou término das atividades laborais. Para Mendes e Leite (2004) a utilização desta prática, possibilita modificar a saúde do funcionário, melhorando a autoestima, além de acelerar o ritmo do dia a dia do trabalhador sem causar tensões e dores musculares.

Para Lopes, Nogueira e Martinez (2008) os funcionários que participam das ginásticas



laborais apresentam melhorias fisiológicas, psicológicas e sociais. Os autores acima destacam como benefícios da ginástica laboral, a diminuição de dores e lesões musculares, o aumento na disposição e motivação para o trabalho, a melhoria do trabalho em equipe e o aumento da resistência e produtividade dos trabalhadores.

3. Conclusão

As atividades realizadas pelos trabalhadores na indústria da construção civil têm características manuais e de elevado desgaste físico. É comum a realização de tarefas como empurrar, carregar ou levantar cargas, essa prática aliada à adoção de posturas inadequadas e a repetição de movimentos e esforços, por longos períodos, leva ao surgimento de lesões nos trabalhadores, o que acarreta na diminuição da produtividade, aumento no absenteísmo e no surgimento de doenças ocupacionais.

A ergonomia visa modificar o ambiente de trabalho, buscando adaptá-lo ao trabalhador, de forma a melhorar a segurança o conforto e a eficiência. Pequenas modificações no modo de realizar determinada tarefa podem trazer grandes melhorias ao bem estar do trabalhador. Para iniciar a prática de intervenções ergonômicas no ambiente de trabalho, é necessário realizar a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), a partir desta análise é possível identificar os riscos ergonômicos presentes no ambiente e definir quais atitudes devem ser tomadas para eliminar ou minimizar os mesmos.

Além da adaptação do ambiente de trabalho, a conscientização é de extrema importância. É necessário levar aos trabalhadores, o conhecimento dos riscos existentes no ambiente e as vantagens das medidas tomadas, para que o mesmo colabore de forma efetiva nas mudanças que podem vir a ocorrer. Para isso é necessária a realização de treinamentos de segurança com tema voltado à ergonomia.

No setor da construção civil pode-se observar algumas atividades onde não é possível diminuir, de forma significativa, a exposição ao risco ergonômico, nessas situações é importantíssima a conscientização do funcionário em relação ao risco e a implementação da ginástica laboral, para minimizar os efeitos negativos ao corpo dos trabalhadores.

A utilização de ferramentas da ergonomia, como treinamentos, pausas programadas durante as atividades, ginásticas laborais, e postos de trabalho adaptados, traz benefícios tanto para o trabalhador quanto para a empresa. Os benefícios à saúde do trabalhador refletem positivamente na eficiência dos mesmos e no ganho de produtividade. A diminuição de doenças ocupacionais, assim como a melhoria na qualidade de vida do trabalhador, leva à diminuição dos afastamentos do trabalho, e consequentemente, à diminuição das aberturas de CAT (comunicação de acidentes de trabalho) e processos judiciais.

Levando em consideração tudo que foi apontado, conclui-se que a utilização da ergonomia como ferramenta para o controle de doenças do trabalho, traz inúmeros benefícios, sejam eles sociais ou financeiros, criando um equilíbrio entre eficiência e saúde dos trabalhadores.

Referências

ARGENTON, W. H. A ginástica laboral: os contrastes nos resultados quando orientada pelo educador físico. Centro Universitário Positivo, Curitiba, PR. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. O esquema brasileiro de certificação de ergonomistas. Ação Ergonômica, v. 2, n. 1, 2004. Disponível em: <<http://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/download/43/40>>. Acesso em: 20/10/2014.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR10152 – Níveis de Ruído para conforto acústico. 1987. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/reativo/nbr-10152-1987-niveis-de-ruído-de-confortoacustico>>. Acesso em: 22/10/2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Dor relacionada ao trabalho. Lesões por esforços repetitivos (LER). Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT). Brasília: MS, 2012.

Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del5452.htm>. Acesso em: 10/10/2017.

CODO, Vanderley.; ALMEIDA, Maria Celeste C. G. LER – Lesões por Esforços Repetitivos. 3ED. Rio de Janeiro: Vozes, 1997.

CONSELHO FEDERAL DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL. Disponível em: <<http://www.coffito.org.br/site/index.php/home/resolucoes-coffito/464-resolucao-385-2011-dispoe-sobre-o-uso-da-ginastica-laboral-pelo-fisioterapeuta-e-da-outras-providencias.html>>. Acesso em: 15/10/2017.

COUTO, H. A. Método TOR-TOM: manual de avaliação ergonômica e organização do trabalho. Belo Horizonte: Ergo Editora, 2006.

COUTO, Hudson de Araújo. Novas perspectivas na abordagem preventiva das LER/DORT: o fenômeno LER/DORT no Brasil: natureza, determinantes e alternativas das organizações e dos demais atores sociais para lidar com a questão. Belo Horizonte: Ergo Editora, 2000.

DARÉ, A. L. O. Ergonomia e Segurança do Trabalho: Ergonomia na Construção Civil. Departamento de Engenharia Civil, Faculdade Sudoeste Paulista – FSP, Bauru: Abril, 2015.

DINIZ, D. P. (Coord.). Guia da qualidade de vida: saúde e trabalho. 2. ed. Barueri: Manole, 2013.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. Ergonomia Prática. 3. ed. São Paulo: Blücher, 2012.

ENTZEL, P.; ALBERS, J.; WELCH, L. Best practices for preventing musculoskeletal disorders in masonry: stakeholder perspectives. Applied Ergonomics, 2006. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000368700600130X>>. Acesso em: 13/09/2017.

FRANCO, E. M. Gestão do conhecimento na construção civil: uma aplicação dos mapas cognitivos na concepção ergonômica da tarefa de gerenciamento dos canteiros de obras. Florianópolis, 2001. Doutorado – Programa de Pósgraduação e Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

GHISLENI, Ângela Pena; MERLO, Álvaro Roberto Crespo. Trabalhador Contemporâneo e Patologias por Hiper-solicitação. Psicologia: Reflexão e Crítica, v. 18 (2), 2005.

GOMES, D. M.; SILVEIRA, H. F. G.; HORSTH, A. A.; Avaliação ergonômica do trabalhador na construção civil: riscos minimizados por regulamentação e ginástica laboral. REV. EDUC. MEIO AMB. SAÚ. 2017 JAN/MAR. V.7 N.1.

GONÇALVES, A.S., DEUS, E.P. Intervenção Ergonômica no Processo Produtivo da Construção Civil – Estudo de Caso. 2001, Fortaleza – Ceará

SCOTT, P.A. Ergonomics in Developing Regions: Needs and Applications. CRC Press, 2009. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=G1bKMKHs6a4C&pg=PA321&lpg=PA321&dq=Determining+research+focus+for+reducing+overexertion+injuries+in+the+construction+industry&source=bl&ots=9sgyrbMRfk&sig=Z8wbq2_FboI2zMHZFspTwqbSz54&hl=ptBR&sa=X&ved=0ahUKEwix5PDPI8vXAhVJDxoKHb6mBvAQ6AEIMzAC#v=onepage&q=Determining%20research%20focus%20for%20reducing%20overexertion%20injuries%20in%20the%20construction%20industry&f=false>. Acesso em: 22/10/2017

IIDA, I. Ergonomia, projeto e produção. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1990.

International Ergonomics Association (IEA), Disponível em: <<http://www.iea.cc/whats/>>. Acesso em: 20/10/2017.

JUNIOR, A. S. M.; RODRIGUES, C. L. P. Avaliação de estresse e dor nos membros superiores em operadores de caixa de supermercado na cidade de João Pessoa: estudo de caso. Anais XXV ENEGEP, 2005.

KNOPLICH, José. Viva bem com a coluna que você tem – dores nas costas, tratamento e prevenção. São Paulo:



Ibrasa, 2001.

Krüger, José Adelino; Gontijo, Leila Amaral. A Criação e a Manutenção de Ambientes Adequados e de uma Mentalidade de Segurança no Trabalho nos Canteiros de Obras com a Aplicação das NR 17 e 18. Foz do Iguaçu – Paraná, 2002.

LARROYD, Clerson. Aspectos que interferem na qualidade do serviço na situação de trabalho do pedreiro de reboco: um enfoque ergonômico. Universidade Federal de Santa Catarina: UFSC, 1997.

LIMA, G. D. Ginástica laboral: metodologia de implantação de programas com abordagem ergonômica. Jundiaí-SP: Sextante, 2004.

LOPES, T. C. E.; NOGUEIRA, E. J, MARTINEZ, M. R. L. Influencia da ginástica laboral em funcionários que trabalham com telemarketing. Efdeportes: Revista Digital. Buenos Aires: Ano 13, n.124, set, 2008. Disponível em: < <http://www.efdeportes.com/efd124/ginastica-laboral-em-funcionarios-que-trabalham-com-telemarketing.htm> >. Acesso em: 18/10/2017.

LUTTMANN, A.; JAGËR, M.; LAURIG, W. Task analysis and electromyography for bricklaying at different wall heights. International Journal of Industrial Ergonomics, 1991. V. 8. Disponível em: <https://translate.google.com.br/translate?hl=ptBR&sl=en&u=https://www.researchgate.net/publication/245095263_Task_analysis_and_electromyography_for_bricklaying_at_different_wall_heights&prev=search>. Acesso em: 22/09/2017.

MEDEIROS, Dário Moreira de. A Importância da Ergonomia na Construção Civil: Uma Revisão. 2013, Goiânia.

MEHLER, P. Estudo das sobrecargas posturais em acadêmicos de odontologia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste-Cascavel. 2003. F. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Fisioterapia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste-Cascavel, Cascavel, 2003.

MENDES, A. R. LEITE, N. L. Ginástica laboral: princípios e aplicações práticas. Barueri, SP: Manole, 2004.

MICHALOSKI, A.O., SAAD, V.L., e XAVIER, A.A.P. Avaliação do risco ergonômico do trabalhador da construção civil durante a tarefa do levantamento de paredes. In: XIII Simpep – 2006, Bauru - SP.

Ministério do Trabalho e Emprego. Manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº 17. – 2ed. – Brasília: MTE, SIT, 2002. Disponível em: < http://www.ergonomia.ufpr.br/MANUAL_NR_17.pdf> Acesso em: 11/10/2017.

Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho. NR 17 – Ergonomia. Disponível em: <<http://www.mtb.gov.br>> Acesso em: 15/09/2017.

Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho. NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção. Disponível em: <<http://www.mtb.gov.br>> Acesso em: 16/09/2017.

RIBEIRO, S. B.; SOUTO, M. S. M. L.; JUNIOR, I. C. A. Análise dos riscos ergonômicos da atividade do gesso em um canteiro de obras através do software WinOWAS. Anais... XXIV ENEGEP, 2004.

ROSSAFA, L. A.; Estudo do potencial de risco ergonômico para coluna cervical e membros superiores, na atividade de assentamento de tijolos; monografia de especialização; Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

SANTOS, Neri; FIALHO, Francisco. Manual de Análise Ergonômica do Trabalho. Curitiba: Genesis. 2 ed. 1997. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho. NR 17 – Ergonomia. Disponível em: <<http://www.mtb.gov.br>> Acesso em: 15/09/2017.

SAURIN, T.A. “et al”. Diagnóstico ergonômico da movimentação de andaime suspensos mecânicos. Ambiente construído, Porto Alegre, v. 5, 2005. Disponível em: <<file:///C:/Users/layla%20curso/Downloads/3608-12262-1-PB.pdf>> Acesso em: 15/10/2017.

SCHNEIDER, S. P. Musculoskeletal injuries in construction: a review of the literature. Applied Occupational and Environmental Hygiene, v. 16. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/104732201753214161>>. Acesso em: 10/10/2017.

SESI/SP. Manual de segurança e saúde no trabalho: indústria da construção civil – edificações. São Paulo: Sesi/DSST/GSST, 2008 (Manuais n. 7). Disponível em: <[file:///C:/Users/layla/Downloads/construcao_civil_manual%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/layla/Downloads/construcao_civil_manual%20(1).pdf)>. Acesso em:



25/10/2017.

0

VIDAL, M. C. R. Ergonomia na empresa: útil, prática e aplicada. Rio de Janeiro: Virtual Científica, 2002.



Uso do método OWAS para análise ergonômica nas atividades do professor da educação infantil

Mariana Pacheco Arueira, Universidade Candido Mendes, marianaarueira@hotmail.com

Jéssica Felix Freitas Fortunato, Universidade Candido Mendes, jessica.fffreitas@gmail.com

Alzeleni Pio da Silva Tavares Corrêa, Universidade Candido Mendes, alzelenitavares@yahoo.com.br

Aldo Shimoya, Universidade Candido Mendes, profucam@gmail.com

Fábio Freitas Silva, Universidade Candido Mendes, fabio_freitassilva@hotmail.com

Resumo: O objetivo do trabalho foi realizar um estudo Ergonômico para avaliar posturas nas atividades relacionadas ao docente infantil. A pesquisa foi realizada na creche municipal Maria da Conceição Campos Pinto, localizada em São João da Barra – RJ, os métodos utilizados foram Working Posture Analysing System (OWAS) e diagrama de regiões doloridas. Observou-se a precariedade ergonômica dos professores na execução de suas atividades. Conclui-se que as atividades desempenhadas pelo professor devem ser melhoradas adotando posturas corretas.

Palavras-chave: Análise Ergonômica; Professor; Método OWAS.

1. Introdução

Para o trabalhador ter uma qualidade de vida com saúde numa organização moderna, ele deve levar em consideração o desempenho na área ergonômica. Tal desempenho poderá ser dado através de instrumentos para avaliação de riscos ergonômicos.

A fim de minimizar e, em alguns casos, eliminar os problemas posturais ocasionados pela realização de tarefas de forma inadequada, a ergonomia dispõe de ferramentas de avaliação postural que, além de efetuarem uma detalhada análise das atividades desenvolvidas, contribuem para a apresentação de soluções às incorreções encontradas (DUL; WEERDMEESTER, 2012).

A técnica utilizada neste estudo foi o *Ovako Working Posture Analysing System* (OWAS). O sistema prático de registro, chamado de OWAS, foi desenvolvido pelos pesquisadores finlandeses Karu, Kansi e Kuorinka na década de 1970 para ser aplicado numa indústria de aço, na qual os trabalhadores começaram com análises fotográficas das principais posturas encontradas tipicamente na indústria pesada (IIDA; BUARQUE, 2016).

O sistema OWAS para o registro da postura utiliza um código de seis dígitos, representando posições de dorso, braços, perna e carga. Nesse caso, o método OWAS busca classificar as atividades com níveis críticos que possam ocasionar problemas nas posturas dos profissionais, e corrigir ou reduzir dentro do aceitável, com o objetivo de elaborar um registro de encargos de métodos ergonômicos para melhoria nas condições de trabalho destes (MARCATO, 2007).

Pode-se mencionar como resposta à Norma Regulamentadora 17 (NR17) em seu item 17.1 que visa estabelecer: “parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às



características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente” (BRASIL, 2008).

As chamadas Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho (DORT) e Lesões por Esforços Repetitivos (LER) são lesões que atingem ligamentos responsáveis pelos movimentos dos membros superiores e repetitivos, e são as principais doenças que levam ao afastamento dos profissionais da educação por causarem dores lombares e dores articulares.

O objetivo do trabalho é avaliar as atividades ergonômicas dos professores da educação infantil em uma creche municipal em São João da Barra, região Norte Fluminense, por meio de avaliação das posturas empregando o método OWAS.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. A Ergonomia

Segundo Silva e Paschoarelli (2010), a ergonomia oficialmente originou-se da regularização, por meio do engenheiro inglês Kenneth Frank Hywel Murrell, da primeira sociedade de ergonomia do mundo, a *Ergonomic Research Society*, em 12 de julho de 1949, o que ocorreu durante a Segunda Guerra Mundial. Leonardo da Vinci traz a memória resgatando e expondo suas colaborações no texto como um dos pioneiros da área, concedendo principalmente às suas atividades o caráter de atuação inicial da ergonomia.

De acordo com Grandjean (1998) originou-se do grego a palavra ergonomia: ergon = trabalho e nomos = legislação, normas. Sendo assim, Dul e Weerdmeester (2012) conceituam ergonomia como uma ciência aplicada a máquinas, equipamentos, sistemas e tarefas, na ideia de melhorar a segurança, saúde, conforto e eficiência no trabalho de forma a adaptar ao homem.

Segundo Iida e Buarque (2016), a ergonomia estuda a adaptação do trabalho ao homem, não focando apenas nas máquinas e equipamentos, mas em toda situação envolvendo o relacionamento do homem ao seu trabalho. A ergonomia contribui ligando os níveis de conhecimento utilizando a ergonomia de correção, concepção, conscientização e participação.

Dul e Weerdmeester (2012) afirmam que na realização de um movimento ou postura, variados músculos, ligamentos e articulações do corpo são ligados. A força necessária para o corpo exercer uma postura ou movimento é fornecida através dos músculos. Uma função auxiliar no momento em que as articulações deslocam partes do corpo em relação às outras são desempenhadas pelos ligamentos. A postura e os movimentos inadequados podem resultar em dores lombares, punhos, ombros e outras partes do sistema músculo-esquelético devido à produção de tensão mecânica nos músculos, ligamentos e articulações.

A ergonomia vem evoluindo cada dia mais e as pessoas estão se conscientizando com isso, pois quando se preocupam com o bem-estar do trabalhador, os resultados esperados são positivos e satisfatórios.

2.2. Método OWAS: história do método

Segundo Iida e Buarque (2016), o método OWAS foi desenvolvido em 1977, na Finlândia, por pesquisadores que, através de fotografias, buscavam encontrar posturas tipicamente pesadas. Os autores encontraram posturas típicas que levaram a distintas combinações das posições do dorso, braços e pernas.



Observa-se na Tabela 1 as possibilidades de posturas que o trabalhado poderá se submeter para executar suas funções. Nela está enquadrada uma codificação em números para cada posição a ser analisada, o que gerará um código para cada parte do corpo (dorso, braços e pernas) representada (IIDA; BUARQUE, 2016).

Tabela 1 - Exemplo código para uma atividade genérica

DORSO	BRAÇOS	PERNAS	CARGA	ATIVIDADE
2	1	4	1	XX

Fonte: Iida e Buarque (2016).

A Figura 1 exemplifica o código dado acima, onde também está representada a análise da carga que poderá ser transportada pelo trabalhador e a atividade estudada (IIDA; BUARQUE, 2016).

DORSO	 1 Reto	 2 Flexionado	 3 Reto e torcido	 4 Flexionado e torcido ex: 2151 RF
	 1 Dois braços para baixo	 2 Um braço para cima	 3 Dois braços para cima	 DORSO flexionado 2 BRAÇOS Dois para baixo 1 PERNAS Uma perna ajoelhada 5 PESO Até 10 kg 1 LOCAL Remoção de refugos RF
	 1 Duas pernas retas	 2 Uma perna reta	 3 Duas pernas flexionadas	
	 4 Uma perna flexionada	 5 Uma perna ajoelhada	 6 Deslocamento com pernas	 7 Duas pernas suspensas
CARGA	 1 Carga ou força até 10 kg	 2 Carga ou força entre 10 kg e 20 kg	 3 Carga ou força acima de 20 kg	xy Código do local ou seção onde foi observado

Figura 1 - Análise Postural de membros do corpo humano a partir do Método OWAS.

Fonte: Iida e Buarque (2016).

Para o registro das posturas, utiliza-se o sistema OWAS para as análises. Descreve-se por codificação de seis dígitos representando as posições do dorso, braços, pernas e cargas. (IIDA; BUARQUE, 2016). Ainda segundo os autores as posturas podem ser classificadas em quatro categorias:



- Classe 1 - Postura normal, que dispensa cuidados, a não ser em casos excepcionais;
- Classe 2 - Postura que deve ser verificada durante a próxima revisão rotineira dos métodos de trabalho;
- Classe 3 - Postura que deve merecer atenção a curto prazo;
- Classe 4 - Postura que deve merecer atenção imediata.

Essas categorias se fundamentam em algumas avaliações: "postura normal sem desconforto e sem efeito danoso à saúde" e "postura extremamente ruim, provoca desconforto em pouco tempo e pode causar doenças". A Tabela 2 mostra a classificação das posturas pela combinação das variáveis da Figura 1.

Tabela 2 – Análise Postural de membros do corpo humano a partir do Método OWAS.

Dorso	Braços	1			2			3			4			5			6			7			Pernas
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cargas
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

1	Não são necessárias medidas corretivas.
2	Serão necessárias correções no futuro.
3	São necessárias correções logo que possível.
4	São necessárias correções imediatas.

Fonte: Adaptado Iida e Buarque (2016).

3. Metodologia

Este trabalho foi realizado na Creche Maria da Conceição dos Santos Campos, situada no 6º distrito do município de São João da Barra na região Norte Fluminense. A creche funciona das 7h30min às 16h30min, no período integral, de segunda a sexta-feira e alguns sábados, de acordo com os dias letivos do ano seguindo o calendário escolar. Atende a crianças de um ano e sete meses até os três anos de idade, possui quinze professores que trabalham com uma carga horária de seis horas diárias (duas de planejamento e quatro de sala de aula); para cada professor existe também seu auxiliar de creche.

Foi utilizado para análise postural o método OWAS; no qual foram avaliados posturas mais rotineiras de duas professoras. Também foi aplicado o diagrama de áreas dolorosas a quinze professores que estão distribuídos em dois turnos. Segundo Iida e Buarque (2016), o diagrama de áreas dolorosas proposto por Corlett e Manenica (1980) com o objetivo de ajudar na identificação dos locais onde os profissionais sentem dores, divide-se em 24 segmentos, conforme Figura 2. Após marcar a área mais dolorida, indica-se o nível (0 a 7) de desconforto desta área. O nível (0) corresponde a “sem conforto” até o nível (7) que corresponde “extremamente desconfortável”.



Figura 2 - Diagrama de regiões doloridas. Fonte: Iida e Buarque (2016).

4. Resultados e Discussão

O estudo de caso foi realizado na creche com 15 professores, o que totaliza 100% dos entrevistados. As atividades realizadas pelos professores na Educação Infantil são de movimentos repetitivos e exigem muito de suas posturas.

Observa-se na Figura 3 que o professor executa de maneira incorreta sua atividade, tal posição quando executada por muito tempo causa dores na coluna do professor, diminuindo, assim, sua produtividade e aumentando os riscos de doenças ocupacionais.



Figura 3- Análise postural (1): professora A. Fonte: Própria.

A partir da análise da postura (1) da professora A, foi gerado o código de 4 dígitos (4111) e classificado na Tabela 3:

- **1º Dígito (4)** - Dorso flexionado e torcido.
- **2º Dígito (1)** - Dois braços para baixo
- **3º Dígito (1)** - Duas pernas retas
- **4º Dígito (1)** - O último dígito relaciona-se à carga máxima levantada, no caso do lanche o peso é inferior a 10 kg.



Tabela 3 - Classificação da postura (1) ao analisar a professora A.

Dorso	Braços	1			2			3			4			5			6			7			Pernas
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cargas
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

1
Não são necessárias medidas corretivas.

2
Serão necessárias correções no futuro.

3
São necessárias correções logo que possível.

4
São necessárias correções imediatas.

Fonte: Adaptado Iida e Buarque (2016).

A tarefa de ajudar no horário de lanche é comum no ambiente em estudo, portanto quando utilizadas posturas incorretas e por tempo prolongado como demonstrado na Figura 3, isso traz consequências negativas para saúde do trabalhador. Porém, a postura inclinada da professora para ajudar o aluno a abrir o lanche (Figura 3), foi classificado na categoria 2, sendo necessárias somente correções no futuro. As correções são necessárias devido ao fato de serem mesas muito baixas e não estarem adaptadas às medidas dos professores, somente às dos alunos.

Outra atividade realizada com bastante frequência na escola é a utilização de materiais que ficam guardados em armários, exigindo um esforço maior por parte dos professores. Conforme a Figura 4 demonstra, e pode-se perceber que, assim como as demais posições analisadas, esta também é executada de maneira incorreta.



Figura 4 - Análise postural (2): professora A. Fonte: Própria.

A partir da análise da postura (2) da professora A, foi gerado o código de 4 dígitos (3332), classificado na Tabela 4:

- 1º Dígito (3) - Reto e torcido
- 2º Dígito (3) - Dois braços para cima
- 3º Dígito (3) - Duas pernas flexionadas
- 4º Dígito (2) - Carga levantada entre 10 kg e 20 kg.



Ao analisar a postura (2) da professora A ao deslocar o material de aula do armário para a mesa do aluno (Figura 4), aplicando-se o código gerado acima, chega-se a categoria de risco 3. Logo, conclui-se que se fazem necessárias medidas corretivas logo que possível, com a finalidade de evitar danos à saúde da colaboradora.

Tabela 4 - Classificação da postura (2) ao analisar a professora A.

Dorso	Braços	1			2			3			4			5			6			7			Pernas
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Cargas
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

1	Não são necessárias medidas corretivas.
2	Serão necessárias correções no futuro.
3	São necessárias correções logo que possível.
4	São necessárias correções imediatas.

Fonte: Adaptado Lida e Buarque (2016).

Na Figura 5, encontra-se a professora que trabalha com o berçário. O cenário é ainda mais crítico, a rotina de posturas incorretas é mais acentuada e o esforço físico maior. Foram identificados grandes problemas em relação principalmente à ergonomia física devido à falta de adaptação dos mobiliários conforme as normas.



Figura 5 - Análise postural (1): professora B. Fonte: Própria.

A partir da análise da postura (1) da professora B, foi gerado o código de 4 dígitos (4151), classificado na Tabela 5:



- 1º Dígito (4) - Costas flexionadas e torcidas
- 2º Dígito (1) - Um braço para cima
- 3º Dígito (5) - Uma perna ajoelhada
- 4º Dígito (1) - Carga máxima levantada é de 10 kg

O berçário requer correção imediata, classificado na categoria 4, expondo os colaboradores a um grande risco de desenvolverem doenças relacionadas à postura. Essas correções devem, necessariamente, buscar uma maior interação entre o trabalhador, a criança e o ambiente.

Tabela 5 - Classificação da postura (1) ao analisar a professora B.

Dorso	Braços	1			2			3			4			5			6			7			Pernas	Cargas
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	

1	Não são necessárias medidas corretivas.
2	Serão necessárias correções no futuro.
3	São necessárias correções logo que possível.
4	São necessárias correções imediatas.

Fonte: Adaptado Iida e Buarque (2016).

Em relação ao diagrama de áreas doloridas foi possível verificar as seguintes frequências das regiões doloridas, Figura 6.

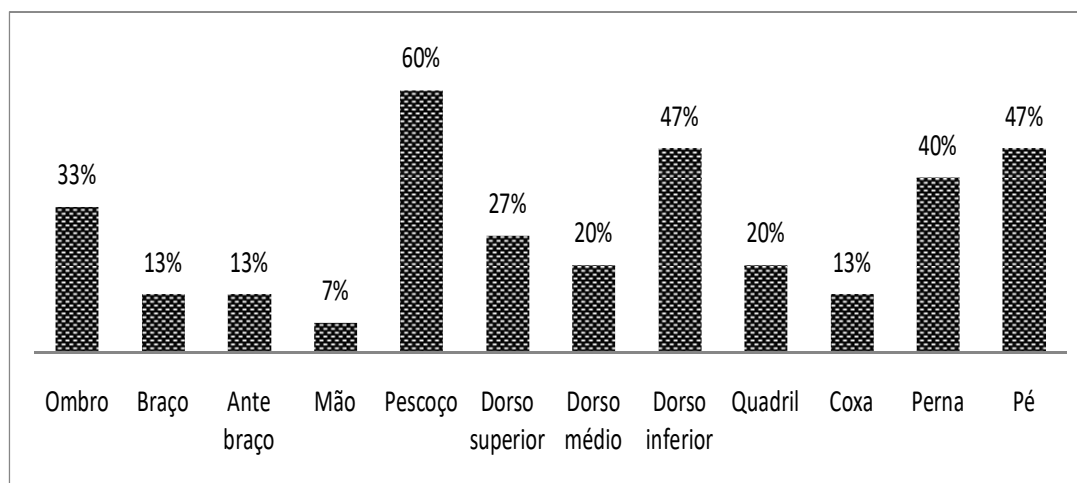


Figura 6 - Professores com partes do corpo atingidos pela dor. Fonte: Própria (2017).

De acordo com a pesquisa realizada, o pescoço apresenta o maior índice de desconforto, ou seja, 60%; o dorso inferior e o pé apresentam 47% cada um e a perna, 40%, enquanto o restante dos membros, abaixo de 40%. Esses desconfortos podem ser



consequência da atividade repetitiva realizada pelos professores ao sentarem em cadeiras inadequadas à altura do professor, ter que ficar em pé com crianças no colo, ter que abaixar de maneira incorreta, entre outras posições decorrentes do momento, o que acaba acarretando dores nessas regiões.

5. Considerações finais

Embasado no estudo realizado através dos dados coletados mediante os critérios ergonômicos, verifica-se, a existência de uma precariedade ergonômica nas atividades desenvolvidas pelos professores da creche em estudo. A ergonomia, quando empregada de maneira eficaz em uma organização, garante conforto e segurança no local de trabalho, diminuindo o índice de afastamentos por doenças ocupacionais e também por acidentes de trabalho.

Ao confrontar as fotografias com as respostas encontradas nos questionários, observou-se uma carência ergonômica no ambiente de trabalho, onde os professores que passaram pela avaliação exerciam suas atividades com postura de forma não correta. Dessa maneira, em exposição ao risco de doenças ocupacionais, conclui-se que o estudo das atividades desempenhadas pelo professor da educação infantil na creche, com relação a análise postural, devem ser melhoradas adotando posturas corretas.

Referências

- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego, 2008. *Norma Regulamentadora 17: ergonomia*. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr17.htm>>. Acesso em: 09 maio 2016.
- CORLETT, E.N.; MANENICA, I. *The effects and measurement of working postures*. *Applied Ergonomics*, v. 11, n. 1, p. 7-16, 1980. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15676369>>. Acesso em: 20 mar. 2017.
- DUL, J.; WEERDMEESTER, B.; IIDA, I. *Ergonomia prática*. São Paulo: Edgard Blücher, 2012.
- GRANDJEAN, Etienne. *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. São Paulo: Bookman, 1998.
- IIDA, I, BUARQUE, L. *Ergonomia: projeto e produção*. 3 ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda. 2016.
- MARCATO, Luiz Eduardo Miranda. *Uma aplicação de um método de análise postural em três atividades desenvolvidas na Companhia Municipal de Saneamento de Juiz de Fora*. 2007, 43 f. (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, 2007. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2007_1_Luiz-Eduardo.pdf>. Acesso: 12 mar. 2017.
- SILVA. J.C.P.; PASCHOARELLI. L.C.; SANTOS, R. *Ergonomia: aspectos do conforto e constrangimentos de atividades*. São Paulo: Brochura, 2010.



Contribuição da ergonomia no desenvolvimento do *layout* de um laboratório universitário

Letícia Fernanda de Lima Fernandes, Universidade Federal de Ouro Preto, leticiaflfernandes@gmail.com

Yã Grossi Andrade, Universidade Federal de Ouro Preto, vgrossi28@gmail.com

Beatriz Mendanha Reis, Universidade Federal de Ouro Preto, mendanhabreis@gmail.com

Resumo: O presente estudo originou-se da necessidade de ocupar um espaço que estava inativo em uma Universidade Federal no estado de Minas Gerais para transformá-lo em um laboratório de aula prática de ergonomia e outros fins acadêmicos. Realizou-se um estudo de layout do ambiente a fim de melhorar a prestação de serviços do local. Como metodologia utilizou-se o Planejamento Sistemático de Layout (Systematic Layout Planning - SLP) que tem grande aplicabilidade no estudo de layout funcional. Além disso, a Análise Ergonômica do Trabalho colaborou com o desenvolvimento do layout ao possibilitar entender a atividade dos trabalhadores incluindo fatores físicos e organizacionais. Através deste estudo, além de um aproveitamento melhor do espaço, conseguiu-se também a redução de riscos ergonômicos principalmente no que tange aspectos posturais e de iluminação.

Palavras-chave: Planejamento Sistemático de Layout; Análise Ergonômica do Trabalho; Laboratório Universitário.

1. Introdução

O presente trabalho originou-se da necessidade de ocupar um espaço que estava inativo em uma Universidade Federal no estado de Minas Gerais para transformá-lo em um laboratório de aula prática de ergonomia e outros fins acadêmicos. Para tal, realizou-se um estudo de *layout* do ambiente a fim de melhorar a prestação de serviços do local.

O estudo do *layout* preocupa-se com o posicionamento físico dos recursos através da decisão de onde e como realocar os objetos e equipamentos no intuito de melhorar o fluxo interno e proporcionar o funcionamento harmônico do ambiente.

O *layout* possui como alguns objetivos, de acordo com Villar (2004): aumentar o moral e satisfação no trabalho; incrementar a produção; reduzir as demoras; economizar o espaço; reduzir o manuseio; aumentar a utilização do equipamento, mão-de-obra e serviços; reduzir o material em processo; reduzir o tempo de manufatura e reduzir os custos indiretos.

Contudo, antes das alterações no arranjo físico, Filho (2011, p. 136), discorre que devem-se discutir os possíveis efeitos de mudanças na estrutura organizacional, na gestão do conhecimento e nos aspectos físicos, cognitivos e psíquicos do trabalhador de forma que ao alterar o ambiente de trabalho, a ação acarrete em resultados positivos.

Para esta compreensão mais detalhada do ambiente do trabalho, recorreu-se à Análise Ergonômica do Trabalho (AET), que possibilita um projeto participativo, tendo os resultados testados e validados com o envolvimento de alunos e professores. Além disso, a AET contribuiu ao apontar questões físicas como a luminosidade, qualidade do ar, postura (inclinação do pescoço dos indivíduos que utilizam o espaço) e questões organizacionais.

2. Referencial teórico



2.1 Análise ergonômica do trabalho

Através da análise do trabalho é possível entender a atividade dos trabalhadores - incluindo, por exemplo: posturas, esforços, informação, condições ambientais, psíquicas, dentre outras – em conjunto com as demandas da instituição, como por exemplo a organização do trabalho formal, a restrições de tempo e etc (SANTOS & FIALHO, 1997). Além disso, esta metodologia é empregada para estudar as circunstâncias que tange o trabalho prescrito e sua diferença do real.

Segundo Abrahão (2009, p.181) a AET é composta das seguintes fases: Análise da demanda; Coleta de informações; Levantamento das características da população; Escolhas das situações de análise; Análise do processo técnico e da tarefa; Observações globais e abertas da atividade; Elaboração de um pré-diagnóstico; Observações sistemáticas-análise dos dados; Validação; Diagnóstico; e Recomendações e transformação.

Ressalta-se que, diferente de outros métodos de pesquisa, as hipóteses na AET são construídas, validadas e/ou refutadas ao longo do processo (ABRAHÃO; et al p.180). Essas características permitem investigar o trabalho real do sujeito, respeitando a sua variabilidade, assim como da situação do trabalho e dos instrumentos (ABRAHÃO; et al p.180), já que as condições efetivas são diferentes daquelas prescritas (IIDA, 2005).

2.2 Arranjo físico

De acordo com Slack (2009), arranjo físico é a forma como os recursos transformadores são posicionados uns em relação aos outros, como as várias tarefas da operação são alocadas a esses recursos e de que maneira eles fluem através dos processos.

Ainda, Slack (2009) afirma que a maioria dos arranjos físicos deriva de quatro tipos básicos: arranjo físico posicional; arranjo físico funcional; arranjo físico celular; arranjo físico por produto. A escolha do arranjo físico está diretamente relacionada ao tipo de processo e influência na decisão acerca da escolha do *layout*. Neste trabalho, foi escolhido o arranjo físico posicional flexível que melhor caracteriza o ambiente estudado, pois a área física e os equipamentos possuem facilidade de serem rearranjados, já que a estrutura propicia a movimentação/adaptação em função do serviço prestado.

2.2.1 SLP

O *Planejamento Sistemático de Layout* (*Systematic Layout Planning* - SLP) é uma metodologia que tem uma grande aplicabilidade no projeto e no reprojeto de *layout*, especialmente em *layouts* funcionais. Segundo Yang et al (2000) o SLP é eficiente ao adequar as necessidades da empresa e fornece diretrizes para a avaliação de alternativas para a estruturação do *layout*.

Apesar de ter sido proposto há mais tempo por Muther (1973), o sistema SLP ainda apresenta uma grande aplicabilidade nos modernos sistemas de produção de serviços e também para pesquisas na área (SANTOS; GOHR; LAITANO, 2012).

O método SLP tem por objetivo o aumento e eficiência da produtividade, obtido através da melhor utilização do espaço disponível, fluxo racional e redução na movimentação de materiais, pessoas e informações (MUTHER, 1978). O método sugere quatro fases para a sua elaboração: localização, arranjo físico geral, arranjo físico detalhado e implantação. Estas etapas auxiliam tanto nas decisões sobre o arranjo físico, quanto ao melhor posicionamento de máquinas, pessoas e equipamentos na linha de produção.



3. Metodologia

O presente estudo se classifica como abordagem qualitativa, que para Richardson (1999) pode descrever a complexidade de determinado problema, analisar as interações de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais.

Segundo Gibbs (2009, p. 8) essas pesquisas têm em comum o fato de buscarem esmiuçar a forma como as pessoas constroem o mundo a sua volta, o que estão fazendo ou o que está lhes acontecendo em termos de sentido e que ofereçam uma visão rica.

A metodologia aplicada para a escolha do *layout* do laboratório de ergonomia se deu, de forma geral, por meio do estudo da dimensão do espaço e levantamento dos recursos disponíveis no laboratório, do estudo teórico de possibilidades de *layout* de laboratórios, da análise ergonômica do trabalho, da proposta de elaboração e implementação.

3.1 Coleta de dados

Para idealizar o arranjo físico, identificou-se as etapas do método SLP, que serão seguidas como ferramenta sequencial para a proposta do novo *layout* do laboratório. O método constitui em quatro etapas, como detalhado a seguir.

Fase I: Localização. Nesta fase deve-se determinar a área geográfica a ser utilizada para o planejamento das instalações do novo *layout*. (SANTOS; GOHR; LAITANO, 2012).

Realizou-se o estudo do espaço físico do laboratório e assim como foi levantado os recursos disponíveis por meio de uma análise no próprio local com a finalidade de obter as áreas disponíveis para a concepção da proposta de *layout*, bem como dos recursos presentes no próprio laboratório a fim de se considerar quais recursos poderiam ser aproveitados para a proposta que seria elaborada.

Para a realização da primeira fase, os pesquisadores realizaram observações globais e abertas da atividade, com o objetivo de elaborar hipóteses explicativas para a demanda. Compreendem-se por observações globais os registros de campo cujo propósito é compreender o contexto geral da pesquisa. Ainda, de acordo com Abrahão (2009, p. 209) a observação global é vantajosa para ajudar na definição de problemas de pesquisa, contribuir na formulação de hipóteses, facilitar a obtenção de dados além de orientar o planejamento da observação sistemática.

Fase II: Arranjo físico geral. Representa a organização geral entre as diversas áreas. Nesta fase são definidos os fluxos e as inter-relações entre as áreas, resultando no que se chama de arranjo de blocos. (SANTOS; GOHR; LAITANO, 2012).

Nesta etapa, realizou-se um estudo teórico de possibilidades de *layout* de laboratórios através de pesquisas em materiais já existentes com a finalidade de averiguar ideias que já foram realizadas como ponto de partida para a elaboração da proposta de um laboratório ergonômico, mas que também atendesse outras demandas de uso.

Como método ergonômico, utilizou-se a observação sistemática, em que presença e utiliza parte das ações dos usuários com o intuito de verificar o sujeito na sua atividade de trabalho. Tal etapa é importante, pois através dela é possível observar as manifestações por meios de comportamentos visíveis, como por exemplo, postura e comunicação, que são fundamentais para compreensão da atividade em questão.



Na fase III apresenta-se o arranjo físico detalhado. No planejamento detalhado é estabelecida a localização relativa das máquinas e equipamentos, assim como toda a infraestrutura física necessária para a produção do produto. (SANTOS; GOHR; LAITANO, 2012).

Desse modo, para a elaboração do *layout* considerou-se as recomendações ergonômicas e foram realizadas medições de níveis de iluminância e também de possíveis ruídos. Além disso, houve o acompanhamento de uma aula no espaço de modo a identificar possíveis inadequações do arranjo físico e de seus usos. Por fim, efetuou-se uma análise em conjunto com os usuários do espaço: professores e alunos, para a realização de um levantamento de problemas encontrados, assim como sondar as demandas do uso do espaço pelos mesmos.

Por fim, na fase IV compreende-se a implementação do projeto (SANTOS; GOHR; LAITANO, 2012) que, mediante o exposto, considera as demandas de uso do espaço, os recursos disponíveis e o conhecimento adquirido através do estudo teórico. Ressalta-se que o plano elaborado inicialmente foi transformado quando executado, pois, o arranjo feito no papel não considerava percepções do espaço que só foram possíveis identificar na prática, destacando-se então as divergências encontradas entre o prescrito e o real.

4. Resultados e discussões

4.1 Fase I – Localização

a) Estudo da dimensão do espaço e levantamento dos recursos

Em uma primeira análise sobre o espaço do laboratório, realizou-se um levantamento dos recursos disponíveis no referido espaço. Os recursos encontrados foram classificados de acordo com seus potenciais usos para que posteriormente pudessem ser utilizados ou não, no projeto.

Dentre os objetos foram encontrados mesas de três formatos diferentes (redonda, retangulares retas e retangulares para computador com apoio de braço), computadores, cadeiras, quadro, tela de projeção, projetor, armários, televisão, ventilador e estante. Estavam presentes também os equipamentos de medições da ergonomia, como por exemplo, luxímetro, que mede iluminância, decibelímetro para medição de ruídos, medidores de qualidade do ar, radiação, entre outros. No ambiente havia ainda cadeiras fora de uso pois as mesmas estavam quebradas.

Com a relação dos recursos concluída, iniciou-se as primeiras ideias para a elaboração do *layout* buscando aproveitar o que já havia no local, dada a restrição orçamentária de novas aquisições. É necessário ressaltar que alguns dos objetos encontrados no espaço não seriam proveitosos para a proposta do projeto, entretanto, não era possível desfazer dos recursos em curto prazo, já que os mesmos exigiam descarte adequado por serem patrimônios da Universidade de estudo. Devido à dificuldade em encontrar os responsáveis pelos materiais para realizar o pedido de retirada do local, os recursos que não seriam utilizados seriam alocados em um espaço de forma a não atrapalhar o bom uso do espaço.

b) Estudo teórico de possibilidades de *layout* de laboratórios

O espaço disponível seria dedicado ao laboratório de ergonomia de forma propiciar a utilização prática dos instrumentos de medição ergonômicos. Porém constatou-se que o laboratório poderia também englobar a realização de aulas tanto em seus formatos padrões,



por exemplo, para dar prosseguimento ao manuseio dos equipamentos, mas também que favorecesse discussões e trabalhos em grupo, possibilitando a realização de pesquisas nos computadores de forma a complementar os conteúdos de aulas e discussões, além de outros modelos de aulas que instigasse a interação dos alunos.

Buscou-se então idealizar um espaço que fosse o mais dinâmico possível e que trouxesse em sua construção conceitos ergonômicos. Portanto, era necessário que o arranjo do laboratório favorecesse uma dinamicidade, e as mesas e carteiras não deveriam tornar a estrutura rígida.

Considerando os três modelos diferentes de mesa que o laboratório já possuía, idealizou-se a construção de um ambiente que poderia se transformar para alcançar a dinâmica desejada. Realizou-se então uma busca por modelos de *layout* de laboratórios favorecessem mudanças rápidas na disposição dos objetos de forma a constituir outros “ambientes” utilizando o mesmo local, sem a necessidade de grandes mudanças ou de introdução de novos recursos.

Os modelos encontrados nos quais foram baseados a criação do *layout* para o laboratório eram compostos por disposições que favoreciam palestras, possíveis reuniões a fim de se fomentar discussões, uma disposição em formato de “espinha de peixe” e também círculo aberto. Além dessas, também encontrou-se modelos de conferência, onde mesas retangulares são dispostas uma atrás da outra e em duas filas, modelos em bloco e também retângulo aberto, mais conhecido como em formato de “U”.

4.2 Fase II - Arranjo Físico Geral: Elaboração do *layout* através da análise ergonômica do trabalho

a) Iluminância e ruídos

A iluminância é estabelecida como sendo 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 o zero.

Com relação a iluminação do local constatou-se a disposição das luminárias no laboratório de forma a pensar no posicionamento adequado das mesas e cadeiras, dos computadores, do quadro e da tela de projeção. A iluminância deveria atender os requisitos necessários para a realização das atividades sem prejudicar os usuários e o desenvolvimento das tarefas.

Para a medição dos níveis de iluminância do local foi utilizado um luxímetro e verificada a incidência de luz em determinados pontos do laboratório nas quais poderiam ser realizadas tarefas que necessitassem da correta incidência de luz. Esses pontos foram definidos como críticos no espaço por serem locais de alocação das mesas, do quadro e dos computadores.

Com as medições foi possível identificar pontos onde a iluminância se encontrava com números ideais e abaixo dos recomendados pela NBR 5413 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1992). Esta norma estabelece os valores de iluminância médias mínimas em serviço para iluminação artificial em interiores. Os pontos de medição e os valores encontrados para a incidência de luz dos mesmos, são verificados na tabela 1.



TABELA 1 - Níveis de iluminância encontrados.

Local da medição	Nível encontrado
Quadro	506 lux
Tela de projeção	538 lux
Computadores	316 lux
Mesas ao centro do laboratório	381 lux
Mesas ao fundo do laboratório	238 lux
Próximo às janelas	345 lux

Fonte: Autores.

Constatou-se que o índice de iluminância encontrado para as mesas localizadas ao fundo do laboratório era inapropriado para a realização das atividades, visto que o valor ideal para as regiões das mesas deve estar dentro da faixa de 300 a 500 lux, seguindo-se a NBR 5413. Para a área do quadro o índice ideal é em torno de 500 lux, de forma que o índice encontrado no local era compatível com o necessário, assim como para o local da tela de projeção. Nos computadores e nas mesas localizadas mais ao centro do laboratório, os níveis eram satisfatórios.

Com relação a área próxima a janela o nível encontrado também era aceitável, visto que próximo ao local não havia a disposição de mesas ou objetos que necessitavam de níveis de iluminância específicos. Entretanto, cabe ressaltar que as janelas e cortinas do local estavam sempre fechadas sem nenhum motivo que justificasse a não abertura das mesmas. Desse modo, foi realizado um teste abrindo as cortinas e janelas, verificando a partir dessa ação não só os benefícios do aumento da iluminância, como também a contribuição para a circulação de ar no ambiente.

Para a medição dos ruídos encontrados no ambiente foi utilizado um decibelímetro e os índices foram medidos em duas situações: com o ventilador do local em funcionamento e depois desligado. Os valores encontrados foram usados para comparação com dados estabelecidos pela NBR 10152 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1987), que fixa os níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos.

Os níveis estabelecidos como ideais para salas de aula e laboratórios segundo a norma são entre 40 e 50 dB. Níveis que se encontrem acima do estabelecido são considerados de desconforto e podem implicar risco de dano à saúde. Os valores encontrados com o funcionamento e o não funcionamento dos ventiladores são 49dB e 42,5 dB respectivamente, e estão adequados aos valores estabelecidos pela norma.

b) Acompanhamento de aula ministrada no local

O modo como são descritas as atividades e a forma como elas realmente são concebidas no dia-a-dia possuem distinções. Neste sentido, houve um acompanhamento da utilização do espaço, já que estando presente no local de estudo, pode-se identificar a maneira como se dá o processo ali promovido. Desta forma, algumas aulas ofertadas pelo professor da disciplina de Ergonomia e Trabalho foram acompanhadas pelos pesquisadores, verificando situações que não atendiam usuários e também requisitos ergonômicos.



No decorrer das aulas, foi observado que o professor ou outro palestrante, inclusive alunos na apresentação de trabalhos, não conseguiam usar o quadro e a tela para projeção de *slides* simultaneamente, de forma que, caso o professor optasse por fazer uso dos dois objetos de maneira simultânea, tanto o professor quanto os alunos teriam que executar um movimento de torção do pescoço e/ou da lombar. Isso pelo motivo de o quadro e a tela para projeção estarem dispostos em uma angulação de 90° entre eles e as mesas e cadeiras, que não eram giratórias, estarem dispostas voltadas para a tela de projeção (ver “A” na figura 1).

c) Análise dos usuários (alunos)

É essencial considerar a opinião daqueles que fazem uso do espaço, pois são quem estão em contato com o ambiente na maior parte do tempo. Os usuários mais relevantes do ambiente do laboratório, nesse caso, são os alunos, já que os discentes lidam, a partir de seus próprios saberes e ferramentas disponíveis, com as restrições encontradas.

Em entrevistas abertas e em grupo, foi proposto que os alunos realizassem um levantamento de situações que dificultavam o bom uso do local, interferindo no rendimento do curso.

Através da análise dos usuários, foi possível destacar que os computadores eram dispostos muito próximos um do outro e o posicionamento dos mesmos não contribuía para a realização de pesquisas em grupo que pudessem complementar os conteúdos ministrados em aula, (ver “B” na figura 1). Outro ponto levantado envolvia a disposição entre a tela de projeção e o projetor, pois o modo como ambos estavam alocados no ambiente atrapalhavam a visualização, por parte dos estudantes, do conteúdo que estava sendo projetado para os mesmos. Nesse momento, é importante destacar que nos acompanhamentos realizados durante as aulas não foi possível que se identificasse tais questões. Ou seja, a análise feita pelos usuários do local se faz imprescindível para a construção de um ambiente adequado.

A disposição das mesas e cadeiras também foi alvo de reclamação pelos usuários, assim como também já havia sido levantado como ponto de crítica dos autores durante o acompanhamento das aulas assistidas, já que a disposição em fila prejudicava a interação dos alunos. Entretanto, a reclamação com relação a esse quesito se origina pois os alunos que se encontravam sentados nas cadeiras mais a frente atrapalhavam a visão, para o acompanhamento do conteúdo ministrado, dos alunos situados mais atrás. Esse problema ocorria devido ao tamanho do espaço do laboratório não favorecer a disposição das cadeiras de forma enfileirada e além disso, o fato de todas as cadeiras e a tela estarem situadas no mesmo nível (ver “C” na figura 1). Desta forma ou o conteúdo passado teria interferências ou o aluno era forçado a se posicionar de maneira desconfortável para acompanhar o conteúdo da aula.

A figura 1 apresenta a disposição inicial dos recursos encontrados no ambiente do laboratório. Ao observar essa figura pode-se ter a impressão de que o local encontrava-se de maneira organizada e isso ocorre ao considerar a organização através de uma lógica racional, que pondera que o ambiente está distribuído de forma harmônica. Entretanto, na imagem é possível visualizar os itens citados anteriormente, como a disposição dos computadores que por se encontrarem muito próximos dificultam o trabalho em grupo, o excesso de mesas e cadeiras, a disposição do quadro e da tela que induz a torções de tronco e pescoço e a disposição de carteiras que dificultam o acompanhamento do conteúdo na tela pelos indivíduos que ocupam as mesas e cadeiras mais ao fundo do ambiente. Por fim, observa-se o excesso de mesas e cadeiras no ambiente (ver “D” na figura 1).



FIGURA 1 - *Layout* inicial. Fonte: Autores.

4.3 Fase 3 e 4 – Arranjo Físico Detalhado e Implantação

Para definir o local dos recursos que não seriam aproveitados no novo *layout*, considerou a possibilidade de interferência para a disposição das mesas e cadeiras, o acesso e visualização do quadro e da tela de projeção e por fim pontos de baixo índice de iluminância.

Assim, os recursos que foram realocados para o local apropriado envolvia o aparelho de televisão, uma estante pequena juntamente com um *modem* sem utilização e uma estante maior que era dividida em prateleiras, mas que não tinham aplicação para o *layout* elaborado, além de duas cadeiras giratórias fora de uso por estarem quebradas. Outros itens que seriam realocados por não possuírem aplicação eram as cadeiras em excesso, visto que havia um grande número de cadeiras no ambiente e as mesmas não eram necessárias em tamanha quantidade, utilizando então, o número de cadeiras de forma a atender apenas a quantidade de alunos, otimizando o espaço do laboratório e deixando o espaço menos poluído visualmente.

No entanto, o espaço pensado como ideal para a realocação de tais recursos, mostrou-se inapropriado para tal fim, pois o mesmo foi necessário para a disposição final dos computadores, que será elucidado posteriormente. Foi necessário que os recursos fossem transferidos para outro ponto do laboratório, sendo este ponto a área que se situava ao fundo do local, já que o nível de iluminância era baixo, sendo inapropriado para atividades acadêmicas.

Em relação à disposição das mesas e cadeiras, a princípio pensou-se em alocá-las no formato de “U”, para a promoção do ambiente que favorecesse debates no momento das aulas para com o professor e também entre os próprios alunos. O plano de disposição das mesas em “U” foi executado, mas foi visto na implementação que essa disposição não era viável, já que na prática não solucionava o problema apontado pelos alunos com relação a visão para o acompanhamento do conteúdo apresentado na tela de projeção. Além disso, tal disposição também não contemplava a necessidade de uso do quadro e da tela de projeção de forma



simultânea, de modo que para o acompanhamento em ambos os recursos ainda era necessário a realização de torção de pescoço pelos alunos.

Torna-se importante mencionar que as diferenças encontradas entre o prescrito e o real, já que alguns fatores não foram considerados na percepção e elaboração do plano no papel, sendo reveladas apenas na prática, nas etapas finais da ação, quando buscou-se executar a proposta do arranjo físico.

Desse modo, foi necessária a elaboração de mudanças no *layout* sugerido, para a proposta reconsiderando os fatores discutidos anteriormente e focando na criação de um laboratório flexível, considerou-se então a produção de um ambiente central, constituído por um semicírculo formado pelas mesas. Tal proposta satisfazia a necessidade de criação do estímulo a debates, os níveis de iluminância incidentes dos locais ocupados pelas mesas, a possibilidade do uso tanto do quadro quanto da tela de projeção e por fim, a apresentação de trabalhos. Na figura 2 é possível visualizar a disposição final do espaço.



FIGURA 2 - *Layout* depois. Fonte: Autores.

Para o arranjo das mesas em semicírculo, considerou-se o uso de dois tipos de mesas, optou-se pelas mesas retangulares com apoio de braço existentes no local que por serem menores promoveriam mais dinamicidade ao ambiente, propiciando uma facilidade de movimentação das mesas em função de diferentes *layouts*, entretanto, para isso, as mesas retangulares maiores deveriam ser alocadas para o suporte dos computadores e as mesmas não eram ideais ergonomicamente para tal função por não possuírem dois níveis diferentes, a área para apoio do teclado e mouse e, portanto, dos braços e a área para alocação dos monitores e da unidade central de processamento (CPU).

Definiu-se então que as mesas retangulares com apoio seriam de uso dos computadores, mas havia três unidades desse tipo de mesa que não foram usadas para esse fim e as mesmas foram alocadas no centro do semicírculo, dada a maior facilidade de movimentação caso fosse necessária a abertura de mais espaço ou possíveis alterações no formato da aula. Essas mesas não possuíam cadeiras alocadas no espaço, pois era possível que



utilizar as cadeiras dispostas nos computadores, contribuindo para não poluir o ambiente e facilitando a circulação das pessoas no espaço.

Além das mesas citadas, as mesas retangulares maiores completaram a criação do semicírculo central. Dentro do semicírculo foi alocada uma mesa deste tipo, onde se dispôs o projetor, sendo possível movê-lo e utilizar para projeções tanto no quadro quanto na tela específica. Outras duas unidades da mesma mesa foram utilizadas mais atrás, em relação ao semicírculo formado, e estas poderiam ser usadas tanto para o acompanhamento das aulas quanto para a criação de uma mesa de debates, visto que era possível que os estudantes se distribuíssem em torno delas.

Tanto as mesas quanto os computadores foram dispostos de forma a aproveitar os locais com índices ideais de iluminância. Quanto aos computadores, os mesmos não tiveram mudança drástica na local específico onde se encontravam inicialmente, entretanto, foram movidos de forma a gerar espaço entre cada um dos equipamentos, atendendo as necessidades dos alunos sobre os espaços mais amplos que favorecessem a pesquisa em grupo.

Por fim, faziam parte dos recursos disponíveis no laboratório dois armários, os quais não podiam ser descartados, pelos motivos previamente apresentados de dificuldade para lidar com bens patrimoniais, portanto, foram utilizados de formas distintas. Em um dos armários guardou-se os recursos menores do espaço que também não teriam utilidade, de forma a tornar o ambiente menos poluído visualmente e, no outro armário, foram armazenados os instrumentos manipulados para medições ergonômicas, juntamente com guias práticos de seus funcionamentos que também foram elaborados pelos autores.

5. Considerações finais

Através da aplicação do método SLP, foi possível observar que este é um método acessível e de fácil aplicação que fornece estrutura necessária para melhor ajustar o arranjo físico no espaço disponível.

A aplicação trouxe benefícios ao constatar que o arranjo físico vai além da distribuição de mesas e cadeiras no espaço, é importante ressaltar que os fatores organizacionais influenciam o desenvolvimento das aulas no laboratório e o *layout* pode contribuir para a eficiência do serviço.

Observou-se que esta ferramenta foi importante para a reorganização do espaço, diminuindo as barreiras de interação entre os indivíduos, assim como impactando na diminuição da poluição visual.

Destaca-se ainda que, a utilização da Análise Ergonômica do Trabalho, juntamente com o método de observação sistemática, foi essencial para a elaboração do presente *layout*, visto que a AET possibilitou a análise do trabalho real considerando suas variabilidades, bem como dos recursos utilizados para a realização das tarefas desenvolvidas. Através desse método foi possível entrar em contato com os usuários, entender suas necessidades e suas demandas, que dificilmente seriam captadas pelos pesquisadores.

Além disso, com o suporte da AET, o estudo do *layout* do laboratório foi além do melhor aproveitamento do espaço e de avanços organizacionais do serviço, ressaltando ganhos das condições ergonômicas, principalmente no que se refere à postura e iluminação.



Referências

- ABRAHÃO, J.; SZNELWAR, I.; SILVINO, A.; SARMET, M.; PINHO, D. *Introdução à Ergonomia da prática à teoria*. São Paulo: Blusher 2009.
- ALVES FILHO, B. de F. *Processos organizacionais: simplificação e racionalização*. São Paulo: Atlas, 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 5413: Iluminância de interiores*. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10152: Níveis de ruído para conforto acústico*. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.
- CASTRO, D. C. *Meio Ambiente de Trabalho e sua implicações no processo produtivo: o caso marcenaria da UFOP*. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto, 2003.p 89.
- GIBBS, G. *Análise de dados qualitativos*. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- IIDA, I. *Ergonomia Projeto e Produção*. São Paulo: Blucher, 2005. 14 p.
- RICHARDSON, R. J. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- SANTOS, L. C.; GOHR, C. F.; LAITANO, J. C. A. *Planejamento Sistemático de Layout: Adaptação e Aplicação em Operações de Serviços*. Revista Gestão Industrial, Ponta Grossa, v. 8, n. 1, p. 1-21, 2012.
- SANTOS, Neri dos; FIALHO, F. A. P. *Manual de análise ergonômica no trabalho*. 2.ed. Curitiba : Genesis, 1997. 316 p.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. *Administração da produção*. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- VILLAR, A. M. &. NÓBREGA JR, C. L. *Planejamento das Instalações Industriais*. João Pessoa: Manufatura, 2004.
- WISNER, A. *Por dentro do trabalho*. São Paulo: Oboré/FTD, 1987. 190 p.
- YANG, T.; CHAO-TON, S.; YUAN-RU, H. *Systematic layout planning: a study on semiconductor wafer fabrication facilities*. International Journal of Operations Management, vol.20, n.11, 2000.



Avaliação ergonômica no ambiente de um restaurante em campus universitário na região do colar metropolitano do Vale do Aço

Elizabete Marinho Serra Negra– Unileste – lizserra@terra.com.br
Carlos Alberto Serra Negra– Unileste – casene@terra.com.br
Glaucenir Fernandes de Castro – Unileste -glaucastro@live.com
Tayane Braga da Silva – Unileste - tayengenhariapro@outlook.com.br

Resumo: A ergonomia pode ter papel crucial na avaliação e análise das condições de trabalho visando proposição de melhorias laborais e, como consequência, ganhos em termos de qualidade de vida para os colaboradores da empresa. Diante do exposto questiona-se: Quais são as condições de trabalho de um restaurante universitário na região do Colar Metropolitano do Vale do Aço? Qual é a carga física dos postos de trabalho de um restaurante situado em campus universitário do colar metropolitano do vale do aço? O trabalho tem como objetivo avaliar a carga física dos postos de trabalho de um restaurante situado em campus universitário do colar metropolitano do vale do aço referente à carga de trabalho e fadiga de seus colaboradores conforme estudo realizado na literatura sobre ergonomia e no ambiente do restaurante. Trata-se de uma pesquisa exploratória do tipo estudo de caso. Foi possível observar que, de forma geral, os funcionários estão expostos a fatores ocupacionais que podem desencadear danos físicos e psicológicos. Sobretudo, os itens avaliados apontaram para ações que demandam repetitividade da tarefa executada, ritmo de trabalho intenso, pressão temporal, postura inadequada e movimentos excessivos de torção e flexão de tronco e cervical, que podem ocasionar lesões musculoesqueléticas.

Palavras-chave: Avaliação; Restaurante; Ergonômica

1. Introdução

Diante de um mercado cada vez mais competitivo, a atual situação econômica do país, as organizações cada dia mais trabalham com um quadro funcional enxuto na busca incessante por maiores lucros com menores custos operacionais, a exigência laboral de seus trabalhadores aumenta consideravelmente na mesma proporção que aumenta a exigência pela qualidade do produto e/ou serviço prestado pelos clientes.

Essa crescente corrida por qualidade e por maiores lucros nas empresas tem causado, na mesma proporção, aumento nos índices de absenteísmo por problemas relacionados à sobrecarga à qual os trabalhadores estão expostos (PENATTI; ZAGO; QUELHAS, 2006).

No contexto de ambiente de trabalho, essas manifestações podem interferir diretamente na capacidade para o trabalho, influenciando a qualidade de vida do trabalhador, visto que expõe a sua saúde e o seu bem-estar a uma situação de risco (CAVASSANI; CAVASSANI; BIAZIN, 2006).

Como a definição de qualidade de vida vem se modificando através dos tempos, é fundamental que, para analisar a qualidade de vida, esta não seja estudada isoladamente, mas cercada pelos diversos aspectos humanos que devem ser levados em consideração e que variam de acordo com o ambiente em que se está inserido. Assim, é necessário compreender a complexa interação entre homem-máquina-ambiente para, então, obter uma melhor avaliação



da percepção do indivíduo e, com isso, contribuir em todas as esferas que tangem sua vida.

Neste cenário a ergonomia tem papel importante, uma vez que por meio da visualização sob a ótica da ergonomia, torna-se possível contemplar e analisar os mais distintos aspectos que permeiam o ambiente organizacional do trabalhador sejam eles sociais, física ou mesmo cognitivos. Logo, torna-se evidente que a ergonomia pode ter papel crucial na avaliação e análise das condições de trabalho visando proposição de melhorias laborais e, como consequência, ganhos em termos de qualidade de vida para os colaboradores da empresa. Diante do exposto questiona-se: Quais são as condições de trabalho de um restaurante universitário na região do Colar Metropolitano do Vale do Aço? Qual é a carga física dos postos de trabalho de um restaurante situado em campus universitário do colar metropolitano do vale do aço?

Neste intuito, este trabalho visa relacionar a saúde do trabalhador ao as condições do ambiente de trabalho, demonstrando sua importância para as atividades laborais e consequentemente, almejando trazer resultados para a organização, tanto no que diz respeito ao trabalho, à qualidade do atendimento e a redução de custos de pessoal com absenteísmo e possíveis afastamentos causados pela fadiga e/ou stress decorrentes de problemas relacionados à atividade desenvolvida.

O trabalho tem como objetivo avaliar a carga física dos postos de trabalho de um restaurante situado em campus universitário do colar metropolitano do vale do aço referente à carga de trabalho e fadiga de seus colaboradores conforme estudo realizado na literatura sobre ergonomia e no ambiente do restaurante.

2. Revisão de Literatura

2.1 A Produtividade e a Saúde do Trabalhador

A produtividade é uma unidade dependente de recursos, sejam eles pessoas, equipamentos, dinheiro ou mesmo conhecimento. No que diz respeito aos recursos humanos, a manutenção da saúde do colaborador é fator fundamental para garantia de bons índices de desempenho e da melhoria na produtividade.

A expectativa da qualidade de vida admissível e sem doença é um direito geral (PEIXE *et al*, 2014). Entretanto, em um cenário em que as empresas buscam incansavelmente cada vez mais a competitividade, em decorrência da necessidade de se manter no mercado, nem sempre é fácil garantir uma qualidade de vida aceitável aos colaboradores. Na prática, efetivamente não é para o que os índices apontam: as doenças ocupacionais representam 80% dos afastamentos dos trabalhadores e algumas delas podem surgir mesmo depois do trabalhador se afastar do agente causador (MORAES, 2010).

A relação doença ocupacional x atividade laboral é tão intrínseca que, segundo Figueiredo, Alvão (2005), o Japão, país que avançou velozmente em termos de automação e racionalização do trabalho, foi o primeiro a se dar conta da gravidade da situação, no final da década de 50. Acredita-se que, neste caso, a expansão se deu em virtude: da elevada sobrecarga de trabalho, intensivo e em alta velocidade, exigida por máquinas operadas manualmente; das jornadas longas de trabalho contínuo; do aumento individual das tarefas que requeriam movimentação exagerada dos dedos e dos outros segmentos dos membros superiores; do empobrecimento do conteúdo do trabalho; do controle rígido das chefias; e da redução do repouso e do lazer.

Entretanto, vale salientar que as doenças ocupacionais ultrapassam os limites físicos de um posto de trabalho, por múltiplas funções executadas pelos trabalhadores, causando



alterações na saúde do trabalhador. As doenças ocupacionais são moléstias de evolução lenta e progressiva, originárias de causa gradativa e durável dos seres humanos (COSTA, 2009).

A realização do trabalho em condições inadequadas ou incorretas e a sobrecarga podem acelerar o envelhecimento, tornando-o patológico, e/ou atenuar sintomas pré-existentes, causando sérias repercussões na capacidade para o trabalho. Assim, é fundamental monitorar fatores que antecedem o surgimento da doença em si. De acordo com Motta (2009), a monotonia, a fadiga e motivação são três aspectos muito importantes que devem ser observados na produtividade do trabalhador.

Além disso, considera-se a ideia de que um local de trabalho deve ser sadio e agradável, que proporcione o máximo de proteção, sendo o resultado de fatores materiais ou subjetivos, e deve prevenir acidentes, doenças ocupacionais, além de proporcionar melhor relacionamento entre a empresa e o empregado (FIEDLER; VENTUROLI; MINETTI, 2006).

Torna-se nítida a relação que há entre o papel da ergonomia sobre a saúde do trabalhador que, por sua vez, influencia a produtividade da organização na qual está inserido. As evidências demonstram que a prevenção de doenças ocupacionais acarretam em aumento da produtividade, em diminuição dos gastos com assistência médica e em um maior retorno financeiro para as empresas.

2.2 A Ergonomia e a Possibilidade de Aumento da Produtividade

Em uma incessante busca pela produtividade, as empresas tendem a buscar melhorias em seus processos a fim de tentar elevar sua produção e minimizar o custo o quanto possível (FERREIRA, 2004). Nesse sentido, inúmeros são os elementos que podem auxiliar no aumento da produtividade, variando, obviamente, de acordo com cada organização, do modelo de gestão e da forma como a empresa lida com seus recursos humanos, tais como: qualidade e quantidade dos recursos materiais e insumos disponíveis, organização do trabalho, qualidade da mão-de-obra e o nível de motivação e satisfação do empregado.

Outro componente crucial é o emprego da tecnologia, fator de suma importância para a manutenção e o êxito das organizações em um mercado globalizado e altamente competitivo (PRATES, 2007). A tecnologia deve ser implantada com o fim de atender às necessidades específicas da organização. Portanto, é necessário que o desenvolvimento tecnológico seja avaliado de forma adequada para cada empresa, não apenas no contexto de softwares e hardwares, mas também no uso e design de máquinas e equipamentos que propiciem aos colaboradores boas condições de trabalho.

Logo, torna-se nítido que em meio aos vários elementos que podem auxiliar no aumento da produtividade, o homem é o mais importante deles. “As organizações dependem de pessoas para proporcionar-lhes o necessário planejamento e organização, para dirigi-las e controlá-las e para fazê-las operar e funcionar” (CHIAVENATO, 2002, p. 73). Toda e qualquer tecnologia demanda do homem para ser construída ou mesmo executada, bem como toda cadeia de produção necessita de acompanhamento de um trabalhador capacitado e treinado para sua função. O fator humano tem sido o responsável pela excelência de organizações bem-sucedidas; por isso a importância do fator humano em plena era da informação. O grande diferencial, a principal vantagem competitiva das empresas, é obtido por intermédio das pessoas que nelas trabalham.

Partindo do pressuposto de que o colaborador que trabalha satisfeito tem maior produtividade (PEIXE *et al*, 2014), é fundamental que o ambiente ocupacional. Logo, torna-se



fato a importância que o ser humano tem no aumento da produtividade de uma organização. Verifica-se que a ergonomia contribuir ainda mais nesse processo: a adaptação do trabalho ao homem, pelas demonstrações ergonômicas, tem diminuído muitos dos processos degenerativos de práticas inadequadas ao trabalho humano e por conseguinte seus efeitos, como doenças, afastamentos do trabalho, custos com contratação de substitutos (PRATES, 2007). A adoção de práticas ergonômicas implica, entre outros, na melhoria da qualidade de vida no trabalho, o que é condição essencial para o êxito de uma empresa ou de um empreendimento.

Assim, enquanto a liberdade, a percepção de respeito e o bom relacionamento interpessoal provocam efeitos positivos à vivência no trabalho, a intensificação do ritmo de trabalho apresenta efeitos negativos sobre o trabalhador, pois agride sua saúde, afeta sua vida familiar e, conseqüentemente, diminui sua produtividade (CHIAVENATO, 2000).

Por fim, Monteiro (2009) conclui brilhantemente ao postular que os estudos ergonômicos visam realizar mudanças nas condições e no ambiente de trabalho, ao aperfeiçoar e adaptar máquinas e equipamentos usados na execução das tarefas, de acordo com as características físicas e condições psicológicas do trabalhador, a fim de lhe garantir segurança, saúde e conforto e, como consequência, obter maior eficiência no trabalho executado.

3 Resultados e Discussão

O trabalho foi realizado em um restaurante situado em campus universitário, no colar metropolitano do Vale do Aço. A metodologia utilizada é classificada como descritiva. Para a análise, considerou-se os itens utilizados que possam afetar, de forma positiva ou negativa, o status físico e psicológico dos colaboradores do restaurante. Os dados foram obtidos por meio da aplicação do questionário nos indivíduos que integram o quadro de funcionários de um restaurante universitário localizado no colar metropolitano do Vale do Aço. Foi preservada a voluntariedade e a identidade dos trabalhadores envolvidos, bem como foi solicitada uma autorização da empresa para a realização da mesma. A partir das informações coletadas, os resultados são apresentados e discutidos com base em estudos e trabalhos que compõem a revisão bibliográfica da pesquisa.

A pesquisa foi realizada com quatorze funcionários, sendo treze do sexo feminino e apenas um do sexo masculino. A mesma realidade se perpetua em outras cidades do Brasil, pois, de acordo com Rossini (2002), cargos que envolvem serviços de hotel, bares e restaurantes são predominantemente ocupados por pessoas do gênero feminino. O perfil dos colaboradores é apresentado na tabela 1. Em relação ao estado civil do grupo avaliado, verificou-se que nenhum dos participantes é solteiro: dez deles são casados e quatro se declaram em outras situações.

TABELA 1 - Perfil dos colaboradores avaliados

Aspecto	Classificação	Frequência	Percentual
Sexo	Masculino	1	7%
	Feminino	13	93%
Faixa etária	18-24 anos	3	21%
	25-35 anos	0	0%
	36-46 anos	4	29%
	47-57 anos	4	29%
	Acima de 58 anos	3	21%
Estado civil	Solteiro	0	0%
	Casado	10	71%
	Outros	4	19%

Fonte: (Autoras).



Os dados que tratam da atividade profissional e da organização do trabalho estão dispostos na tabela 2. Foi observado, em relação ao tempo de serviço, que todos os colaboradores têm no mínimo um ano de vínculo empregatício, de forma que mais de 50% deles possui cinco ou mais anos de trabalho na empresa. Apesar desse dado, 21% dos entrevistados alegam sentir uma rotatividade excessiva no local de trabalho. A relação entre as admissões e os desligamentos dos funcionários, denominado pelo termo *'turnover'*, pode se dar por inúmeros motivos: insatisfação salarial, pressão excessiva, razões pessoais ou mudança de emprego, visando novas oportunidades no mercado de trabalho (PINHEIRO; SOUZA, 2013). Portanto, todos os elementos que norteiam o cotidiano do colaborador devem ser constantemente repensados e reavaliados a fim de minimizar essa rotatividade.

TABELA 2 - Características da atividade profissional e da organização do trabalho

Aspecto	Classificação	Frequência	Percentual
Tempo de função	1 ano	4	29%
	2 anos	2	14%
	5 anos	1	7%
	7 anos	1	7%
	8 anos	4	29%
	9 anos	1	7%
	25 anos	1	7%
Jornada de trabalho	5 horas/dia	1	7%
	8 horas/dia	13	93%
Turno de trabalho	Matutino	7	50%
	Noturno	7	50%
Tempo de ida e volta para o trabalho	Inferior ou igual a 30 minutos	11	77%
	Superior a 30 minutos	3	33%
Pausa	Sim	12	86%
	Não	2	14%
Horas de extras	Sim	2	14%
	Não	12	86%
Movimentos repetitivos	Sim	13	93%
	Não	1	7%
Pressão da chefia	Sim	7	50%
	Não	7	50%
Possibilidade de sair para necessidades fisiológicas	Sim	14	100%
	Não	0	0%
Autonomia nas atividades	Sim	11	79%
	Não	3	21%
Alto <i>'turnover'</i>	Sim	11	79%
	Não	3	21%
Monotonia	Sim	5	36%
	Não	9	64%
Insatisfação salarial	Sim	6	43%
	Não	8	57%
Insatisfação quanto ao cargo	Sim	2	14%
	Não	12	86%
Excesso de carga	Sim	4	29%
	Não	10	71%
Fadiga nos membros superiores	Sim	10	71%
	Não	4	29%

Fonte: (Autoras).

O tempo gasto de deslocamento para ir e retornar da empresa é outro componente importante. Na pesquisa, verificou-se que cerca de 35% dos entrevistados gastam mais de 30 minutos no trajeto. A quantidade de funcionários é dividida igualmente entre os turnos de



trabalho, de forma que sete funcionários trabalham no matutino e os outros sete a noite.

Ao longo da sua jornada, apenas dois funcionários alegam não realizar pausas extras. Apesar disso, todos afirmam poder interromper suas atividades para fazer suas necessidades fisiológicas. As pausas são momentos fundamentais para evitar a sobrecarga musculoesquelética e o cansaço mental, visto que atividades que demandam ações repetitivas exigem a utilização intensiva dos sentidos (GOMES; LIMA, 1999). Mais um aspecto a se considerar, é o fato de que 85% dos entrevistados não trabalham em horas extras, o que acaba minimizando a exposição às condições do ambiente de trabalho e aos fatores inerentes a própria atividade.

Constatou-se ainda que 92% dos colaboradores consideravam sua atividade ocupacional repetitiva e que cerca de 72% relatam sentir fadiga nos membros superiores após o trabalho. Nessa situação, deve-se atentar ao fato de que a exposição prolongada aos movimentos repetitivos dificulta a capacidade do corpo humano em se recompor (GOMES; LIMA, 1999), o que pode justificar a fadiga muscular sentida por grande parte dos entrevistados. Compondo o cenário, soma-se o fato de que 50% dos entrevistados se sentem pressionados pela chefia. A pressão, aplicada de forma excessiva ou desmedida, é um ato negativo, podendo influenciar diretamente na produção do colaborador. Contrapondo os dados apresentados, 78% alegam ter autonomia na execução das suas atividades; 10, dos 14 colaboradores, afirmam não haver excesso de carga na execução da atividade e 36% julgam as atividades desenvolvidas ao longo da jornada de trabalho monótona. Os trabalhos repetitivos geralmente são monótonos e a monotonia é um fator estressante decorrente da insatisfação com a atividade laboral, principalmente, nas organizações onde o ritmo de trabalho é constante (IIDA, 2005). Por fim, apesar de quase todos os colaboradores (86%) mostrarem-se satisfeitos em relação a atividade desenvolvida, quase metade deles (43%) diz não estar satisfeita com a remuneração.

As condições ambientais de um restaurante universitário e suas características podem expor o colaborador a distintos riscos ocupacionais, no que tange a temperatura do local, sua iluminação e a presença de ruídos (LOURENÇO; MENEZES, 2008; QUINTILIO; ALCARÁS; MARTINS, 2012).

Os resultados obtidos pela aplicação do questionário no que tange as condições ambientais estão sumarizados na tabela 3.

TABELA 3 - Condições ambientais do local de trabalho

Aspecto	Classificação	Frequência	Percentual
Presença de barulho	Sim	11	79%
	Não	3	21%
Perturbação devido ao barulho	Sim	6	43%
	Não	8	57%
Iluminação adequada	Sim	14	100%
	Não	0	0%
Temperatura confortável	Sim	7	50%
	Não	7	50%

Fonte: (Autoras).

No ambiente avaliado, onze, dos quatorze entrevistados, alegaram a existência de ruídos no local de trabalho, mas, destas, apenas seis afirmam que o barulho incomoda a execução das suas atividades e desvia a atenção do que está sendo desenvolvido. Pesquisas apontam que a exposição a ruídos ocupacionais pode ocasionar perda auditiva e a ocorrência de zumbidos, tanto como outras manifestações como estresse, irritabilidade, ansiedade e dificuldade de



concentração (DIAS *et al.*, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2015; QUINTILIO; ALCARÁS; MARTINS, 2012). Além disso, o nível de ruído afeta a compreensão da solicitação do cliente e, por consequência, compromete a qualidade do atendimento (SANTOS; SANTOS; MÁSCULO, 2005).

Quanto a iluminação, todos concordaram que a estrutura atual é adequada para as dimensões do ambiente e para as atividades que ali são desenvolvidas. A Norma Regulamentadora 17, em seu item 5.3, determina que “em todos os locais de trabalho, deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza do trabalho” (BRASIL, 2009).

Por fim, no que tange a sensação térmica do ambiente, metade dos entrevistados julga a temperatura do local desconfortável. A exposição a altas temperaturas pode vir a gerar sonolência, cansaço, tonturas, dor de cabeça, mal estar, fadiga, lesões musculares e perda auditiva, o que pode maximizar o risco de acidentes e diminuir a produtividade (LOURENÇO; MENEZES, 2008).

A postura ideal é aquela onde essas forças sustentam e conduzem o corpo sem sobrecargas, com a máxima eficiência e o mínimo de esforço, acarretando um melhor rendimento do corpo. É fato que posturas inadequadas tendem a desencadear em dor, o que, por sua vez, pode ser um fator limitante para o pleno desempenho do colaborador (MONTEIRO, 2009).

No que tange às posturas corporais, o questionário avaliou quatro itens e os resultados estão dispostos na tabela 4. Em relação a postura do tronco, oito, dos quatorze entrevistados, afirmaram não manter uma postura fixa ao longo da jornada de trabalho. Quanto a movimentação dessa mesma região do corpo, mais da metade dos colaboradores alegaram praticar torções e flexões para a execução das suas atividades. Por fim, no que diz respeito a flexão cervical, verificou-se que 50% dos funcionários afirmam executar tal movimento durante o dia de trabalho.

TABELA 4 - Movimentos e posturas durante o trabalho

Aspecto	Classificação	Frequência	Percentual
Posturas fixas do tronco	Sim	2	14%
	Não	8	57%
	Às vezes	4	29%
Torções do tronco	Sim	7	50%
	Não	3	21%
	Às vezes	4	29%
Flexões do tronco	Sim	8	57%
	Não	2	14%
	Às vezes	4	29%
Flexão cervical	Sim	7	50%
	Não	2	14%
	Às vezes	5	36%

Fonte: (Autoras).

Conforme demandam as ações de um trabalhador que atua em um restaurante universitário, confirmou-se por meio da avaliação que apenas 14% dos entrevistados apresentam posturas fixas, o que reforça a intensa realização de movimentos necessários a tal atividade. A preocupação, entretanto, está na execução de tais movimentos de forma incorreta. O trabalho que exige movimentos repetitivos e maior período de tempo para sua realização pode ocasionar fadiga, distúrbios musculares, modificações posturais e até alterações



circulatórias (NASCIMENTO; MORAES, 2000). Por isso, a postura é um elemento tão importante para o desempenho das tarefas laborais e para a promoção da saúde.

Na avaliação da saúde geral dos entrevistados, foram levantados dez questionamentos que podem apontar para mudanças no comportamento, individual e coletivo, que, por sua vez, sugerem alterações na saúde, física e emocional do colaborador. As respostas para os itens analisados estão dispostas na tabela 5.

TABELA 5 Saúde Geral

Aspecto	Classificação	Frequência	Percentual
Capacidade de concentração	Melhor que de costume	2	14%
	Como de costume	9	65%
	Menos do que de costume	3	21%
Perda de noites de sono	Melhor que de costume	1	7%
	Como de costume	3	21%
	Menos do que de costume	10	72%
Gasto de mais tempo para realização das atividades	Melhor que de costume	6	42%
	Como de costume	4	29%
	Menos do que de costume	4	29%
Desinteresse pelas atividades cotidianas	Melhor que de costume	5	36%
	Como de costume	4	28%
	Menos do que de costume	5	36%
Facilidade de convivência com outras pessoas	Melhor que de costume	3	21%
	Como de costume	5	36%
	Menos do que de costume	6	43%
Capacidade de tomada de decisão	Melhor que de costume	7	50%
	Como de costume	6	43%
	Menos do que de costume	1	7%
Tensão constante	Melhor que de costume	0	0%
	Como de costume	8	57%
	Menos do que de costume	6	43%
Sentimento de incapacidade de superar dificuldades	Melhor que de costume	4	28%
	Como de costume	5	36%
	Menos do que de costume	5	36%
Sentimento de excesso de atividades	Melhor que de costume	2	14%
	Como de costume	5	36%
	Menos do que de costume	7	50%
Nervosismo e tensão constante	Melhor que de costume	4	28%
	Como de costume	5	36%
	Menos do que de costume	5	36%

Fonte: (Autoras).

De forma geral, o conjunto das informações obtidas e expostas na tabela 5 apontam para o comprometimento da saúde dos colaboradores em amplo espectro, tais como elevada dificuldade de concentração, lentidão na realização das suas atividades, desinteresse por atividades cotidianas, problemas com convivência em grupo e constante sensação de tensão. Sobretudo, as avaliações são mediadoras do impacto que o ambiente de trabalho tem saúde do indivíduo (JEX, 1998).

Por mais que alguns itens avaliados apontem para um cenário aparentemente promissor, quando os dados são analisados em conjunto, observa-se que os esforços para atender as exigências do trabalho são elevados. Se parte dos itens mostra-se de forma não-constructiva, é bem provável que o colaborador não tenha seu quadro de saúde geral bem avaliado, visto que para a realização de qualquer atividade laboral, é necessário que haja uma interação e interdependência dos aspectos físico, cognitivo e emocional (AÑEZ; DAVID; LOBO, 2006).



Para avaliação dos estressores ocupacionais, foram elaboradas vinte perguntas a fim de identificar possíveis elementos que direcionem para eventos relacionados ao estresse. Visando facilitar a análise dos dados, os vinte sintomas foram agrupados em quatro categorias de sintomas: físicos, emocionais, comportamentais e cognitivos, apresentado na tabela 6.

TABELA 6 Categorização dos estressores ocupacionais avaliados

Sintomas			
Físicos	Emocionais	Comportamentais	Cognitivos
<ul style="list-style-type: none"> - Tensão muscular; - Boca seca; - Tontura; - Insônia; - Respiração ofegante. 	<ul style="list-style-type: none"> - Angústia ou ansiedade; - Irritabilidade; - Alcoolismo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alterações no apetite; - Desconfiança; - Comentários maldosos sobre funcionários; - Redução na produtividade; - Redução na qualidade do trabalho; - Absenteísmo; - Atrasos constantes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Esquecimento; - Cansaço mental; - Aumento do número de erros e acidentes; - Perda do humor.

Fonte: (Autoras).

Por meio da análise das tabelas 7, 8, 9 e 10, verificou-se que todos os colaboradores exibem pelo menos um estressor avaliado. Na categoria sintomas físicos, foi observado um índice elevado de colaboradores que relatavam apresentar respiração ofegante (29%), insônia (43%) e tensão muscular (64%) (tabela 8).

TABELA 7 Sintomas físicos indicativos de estresse

Aspecto	Frequência	Percentual
Boca seca	2	14%
Tensão Muscular	9	65%
Insônia	6	43%
Respiração ofegante	4	29%
Tontura frequente	3	21%

Fonte: (Autoras).

Parte dessa tensão muscular, pode dizer respeito aos resultados obtidos na avaliação da postura e dos movimentos realizados ao longo da jornada de trabalho, uma vez que, além de não manter uma postura fixa do tronco, grande parte dos colaboradores ainda alegam praticar torções e flexões do tronco e da cervical para a execução das suas atividades.

Quanto aos sinais cognitivos, verificou-se uma alta prevalência de diminuição do senso de humor (43%), cansaço mental (57%) e esquecimento (57%) (tabela 8).

TABELA 8 Sintomas cognitivos indicativos de estresse

Aspecto	Frequência	Percentual
Aumento de erros	1	7%
Esquecimento	8	58%
Cansaço mental	8	58%
Diminuição do senso de humor	6	43%

Fonte: (Autoras).

Sobretudo, é observável uma interdependência entre os sintomas físicos e cognitivos apresentados, uma vez que é possível que um estressor cognitivo desencadeie uma manifestação física e vice-versa (SANTOS; SANTOS, 2006).

No que tange aos sintomas emocionais, nenhum dos indivíduos declarou-se alcoólatra, mas houve um elevado percentual de colaboradores que alegam apresentar irritabilidade constante (36%) e angústia/ansiedade (57%) conforme observado na tabela 9.



TABELA 9 Sintomas emocionais indicativos de estresse

Aspecto	Frequência	Percentual
Irritabilidade	5	36%
Angústia ou ansiedade	8	58%
Alcoolismo	0	0%

Fonte: (Autoras).

De fato, estressores psicossociais gerados no processo de trabalho, quando crônicos, são diretamente relacionados a reações emocionais de estresse (BORGES *et al.*, 2002). Salienta-se, ainda, a irritabilidade no trabalho corresponde a uma das formas de desgaste psíquico como consequência da fadiga do ambiente laboral, que geralmente tende a repercutir no lar e ainda dificultar o relacionamento familiar, denominada ‘fadiga psíquica’.

Em relação aos sintomas comportamentais, notou-se que eles têm intensa relação com os outros sintomas, podendo advir deles ou mesmo dar origem a outras manifestações de estresse (MARTINS, 2012; SANTOS; SANTOS, 2006).

Por meio da análise dos resultados dispostos na tabela 11, observou-se que não houve alegação de eventos de absenteísmo ou atrasos recorrentes, o que é extremamente positivo e demonstra um grau de comprometimento com a empresa (ALMEIDA *et al.*, 2015). Por outro lado, percebeu-se um alto índice de funcionários com alterações no apetite (21%) e com o hábito de realizar comentários maliciosos de outros colaboradores (29%), uma postura incoerente com qualquer cargo profissional (tabela 10).

TABELA 10 Sintomas comportamentais indicativos de estresse

Aspecto	Frequência	Percentual
Desconfiança	2	14%
Alterações de apetite	3	21%
Comentários maliciosos	4	29%
Atrasos constantes	0	0%
Redução na produtividade	2	14%
Redução na qualidade do trabalho	1	7%
Absenteísmo	0	0%

Fonte: (Autoras).

Por fim, nota-se que os profissionais que compõem o quadro de funcionários do restaurante avaliado estão expostos a vários estressores, sejam eles de ordem física, emocional, comportamental ou cognitiva. Sobretudo, salienta-se o fato de que todos estão interligados entre si e podem ocorrer de forma simultânea.

5 Conclusão

A demanda física no trabalho em restaurantes universitários é uma realidade intrínseca a própria função dos trabalhadores que exercem tal atividade, podendo expô-los a uma série de condições ergonomicamente inadequadas.

Nesse sentido, o estudo avaliou, por meio de observações e da aplicação de um questionário, a carga física dos postos de trabalho de um restaurante situado em campus universitário do colar metropolitano do Vale do Aço, no que tange à carga de trabalho e fadiga de seus colaboradores.

Foi possível observar que, de forma geral, os funcionários estão expostos a fatores ocupacionais que podem desencadear danos físicos e psicológicos. Sobretudo, os itens avaliados apontaram para ações que demandam repetitividade da tarefa executada, ritmo de trabalho intenso, pressão temporal, postura inadequada e movimentos excessivos de torção e



flexão de tronco e cervical, que podem ocasionar lesões musculoesqueléticas.

Apesar da incorporação de novas tecnologias no intuito de modernizar a produção de uma forma geral, as condições físicas do local de trabalho ainda se apresentam aquém do ideal. Nesse quesito, registrou-se a presença de ruídos e de uma temperatura nem sempre adequada ao ambiente de trabalho e as tarefas executadas, o que interfere diretamente na saúde, segurança e no conforto do trabalhador.

Verificou-se que os colaboradores estão expostos a elementos que podem desencadear o estresse ocupacional, no âmbito físico e mental e que interferem diretamente na produtividade e, sobretudo, na qualidade de vida dos funcionários. Tal realidade pode ser confirmada pelo fato de os funcionários estarem constantemente submetidos a estressores ocupacionais, com a consequente exibição de sintomas de caráter cognitivo, comportamental, emocional e físico.

Diante do cenário observado e a partir dos resultados encontrados, sugere-se uma readequação na estrutura física do ambiente de trabalho a fim de proporcionar mais conforto, segurança e melhores condições de trabalho para os colaboradores do restaurante universitário. Para tanto, um estudo mais aprofundado que abranja possibilidades em termos de adaptações ergonômicas e estruturais deve ser proposto.

Por fim, recomenda-se ainda a busca por estratégias organizacionais que possam atuar no sentido de promover o enriquecimento de cargo, trabalhar o aspecto motivacional dos funcionários envolvidos na atividade avaliada e conscientizá-los em relação aos riscos aos quais estão expostos diariamente, à importância das trocas de função e ao uso de recursos que garantam melhoria no conforto laboral.

Referências

- ALMEIDA, D. R. O.; et al. Causas e desvantagens do absenteísmo: o caso da Empresa Auto Center 24 Horas em Porto Velho. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 11., 2015. *Anais...* Rio de Janeiro: CENEG, 13 e 14 de agosto de 2015
- AÑEZ, C. R. R.; DAVID, D. E.; LOBO, M. *Ergonomia, estresse e trabalho*. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2006.
- BORGES, L. O.; et al. A Síndrome de Burnout e os Valores Organizacionais: Um Estudo Comparativo em Hospitais Universitários. *Psicologia Reflexão e Crítica*, v. 15, n. 1, p. 189-200, 2002.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). NR17 – Norma Regulamentadora 17, Ergonomia. 2009.
- CAVASSANI, A. P.; CAVASSANI, E. B.; BIAZIN, C. C. Qualidade de vida no trabalho: fatores que influenciam as organizações. 2006. SIMPEP, 13., Bauru, São Paulo. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/784.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2016.
- CHIAVENATO, I. *Introdução à teoria geral da administração*. 6.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- _____. *Recursos Humanos*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- COOPER, C.L. Identifying workplace stress: costs, benefits and the way forward. In: European Conference On Stress At Work. *A call for action: proceedings*. Brussels: European Foundation for the improvement of living and working conditions, 1993.
- COSTA, H, J. *Manual de Acidente do Trabalho*. 3 ed. Curitiba: Juruá, 2009.
- DIAS, A., et al. O. Associação entre perda auditiva induzida pelo ruído e zumbidos. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 63-68, jan, 2006.
- FERREIRA, G. A. *Manual de Gerenciamento e Produtividade do Tempo*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.
- FIEDLER, N. C.; VENTUROLI, F.; MINETTI, L. J. Análise de fatores ambientais em marcenarias no Distrito Federal. *R. Bras. Eng. Agríc. Amb.* N. 10, p. 679-85, 2006. Disponível em:



<<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbeaa/v10n3/v10n3a21.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

FIGUEIREDO, F.; ALVÃO, M. A. *Ginástica laboral e Ergonomia*. Rio de Janeiro: Sprint, 2005.

GOMES, M. L. B.; LIMA, A. S. Análise da situação de trabalho no setor de telecomunicações e as consequências do trabalho para o atendente/telefonista. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, 9., 1999, Salvador. Anais... Salvador, CD-ROM, 1999.

IIDA, I. *Ergonomia Projeto e Produção*. 2 ed., São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2005.

JEX, S. M. *Stress and job performance*. Londres: Sage, 1998.

LOURENÇO, M. S.; MENEZES, L. F. Ergonomia e alimentação coletiva: Análise das condições de trabalho de uma Unidade de Alimentação e Nutrição. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, Anais... Rio de Janeiro, 2008.

MARTINS, L. F. *Estresse ocupacional e esgotamento profissional entre profissionais da atenção primária a saúde*. 2012, 129 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia), Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.

MONTEIRO, M. A. M. importância da ergonomia na saúde dos funcionários de unidades de alimentação e nutrição. *Rev. Baiana*. v. 33, n. 3, p. 416-427, 2009. Disponível em: <http://inseer.ibict.br/rbsp/index.php/rbsp/article/viewFile/223/pdf_38>. Acesso em: 14 nov. 2016.

MORAES, M. V. G. *Doenças ocupacionais: agentes: físico, químico, biológico, ergonômico*. São Paulo: Látia, 2010.

MOTTA, F. V. *Avaliação ergonômica de postos de trabalho no setor pré-impressão de uma indústria gráfica*. Monografia (Engenharia de produção), Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2009.

NASCIMENTO, N. M.; MORAES, R. A. *Fisioterapia nas empresas: saúde x trabalho*. Rio de Janeiro: Tabac Cultural, 2000.

OLIVEIRA, R. C.; et al. O impacto do ruído em trabalhadores de Unidades de Suporte Móveis. *CoDAS*, v. 27, n. 3 p. 2015-222, 2015.

PEIXE, A. M. M.; et al. Ergonômica do Trabalho: Estudo de Caso Exploratório - Empresa de Tecnologia da Informação e Comunicação. *Convibra*. 2014. Disponível em: <http://www.convibra.com.br/upload/paper/2014/34/2014_34_9178.pdf>. Acesso em: 20 out. 2016.

PENATTI, I.; ZAGO, J. S.; QUELHAS, O. Absenteísmo: as consequências na gestão de pessoas. 2006. In: SEGeT: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 3., 2016. Anais... Disponível em: <http://inf.aedb.br/seget/artigos06/898_Seget_Izidro%20Penatti.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2016.

PINHEIRO, A. P.; SOUZA, D. A. Causas e efeitos da rotatividade de pessoal turnover: estudo de caso de uma microempresa do setor de educação. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 10., 2013. Anais... Resende: AEDB, 2013.

PRATES, G. A. Reflexão sobre o uso da ergonomia aliado à tecnologia: Propulsores do aumento da produtividade e da qualidade de vida no trabalho. *Rev. de Administração*, São Paulo, v. 07, n. 11, 2007. Disponível em: <<http://ferramentas.unipinhal.edu.br/racre/include/getdoc.php?id=131&article=54&mode=pdf>>. Disponível em: 16 nov. 2016.

QUINTILIO, M. S. V.; ALCARÁS, P. A. S.; MARTINS, L. S. Avaliação do ruído ocupacional em um restaurante num município do Mato Grosso do Sul. *Colloquium Exactarum*, v. 4, n. 1, p.27-32, 2012.

ROSSINI, R. E. A modernidade tecnológica no campo exclui a mulher e acelera as masculinidades na agricultura. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 13., Ouro Preto, 2002. Anais... Ouro Preto, 2002.

SANTOS, J. C.; SANTOS, M. L. C. As interfaces da organização do trabalho com o estresse ocupacional: um estudo de caso. *Principia*, João Pessoa, n.13, Abril 2006.

SANTOS, J. C.; SANTOS, M. L. C.; MÁSCULO, F. S. Avaliação das condições de trabalho de operadores de uma central telefônica como fontes desencadeadoras do estresse de trabalho: Um estudo de caso em João Pessoa-PB. *Ação Ergonômica*, v. 2, n. 2, 2005, p. 31 – 42.