ANÁLISE ERGONÔMICA DO POSTO DE TRABALHO EM ALMOXARIFADO DE CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DE CASO

FLÁVIA GAMA DE OLIVEIRA ROSA [1]
JÉSSICA WLUDARSKI [2]
JOÃO MANOEL CALDEIRA BRINO [3]
LETICIA COSTA DE OLIVEIRA SANTOS [4]
RODRIGO EDUARDO CATAI [5]
[1,2,3,4] Discentes de Arquitetura e Urbanismo/UTFPR - Câmpus Curitiba - PR - Brasil
[5] Professor do Programa de Pós-Graduação em Eng. Civil/UTFPR - Curitiba - PR - Brasil
[1]flaviagamarosa@gmail.com

RESUMO

A ergonomia é uma ciência fundamental para o aperfeiçoamento das condições de trabalho e deve ser levada em conta tanto pelos trabalhadores quanto pelas empresas e a sociedade em geral. Para a construção civil, é de particular importância por se tratar de uma indústria em que há grande ocorrência de acidentes e presença de riscos. O objetivo do presente estudo é verificar as condições ergonômicas do posto de trabalho em um almoxarifado de construção civil e para tanto foi feita uma pesquisa de campo com observação das atividades do almoxarife, a verificação dos fatores da metodologia NIOSH, bem como a aplicação de um questionário sobre a adequação às Normas Regulamentadoras pertinentes. Os resultados obtidos mostraram que quanto ao layout e disposição dos materiais no almoxarifado estava de acordo com as Normas Regulamentadoras 17 e 18, no entanto o trabalhador não havia recebido treinamento adequado. Os resultados indicaram ainda que as cargas transportadas pelo trabalhador estavam acima dos limites de tolerância recomendados, exigindo medidas de correção.

Palavras chaves: Análise Ergonômica do Trabalho; Construção Civil, Almoxarifado, NIOSHI.

1. INTRODUÇÃO

A Ergonomia é a ciência que trata das interações entre os seres humanos e outros componentes de um sistema (IEA, 2000 apud FALZON, 2007. p.5). Esta ciência não é um fim em si mesma (SELL, 2008), pois se presta a embasar diversos profissionais que buscam a adequação do trabalho aos trabalhadores e trabalhadoras, assim como a identificação das aptidões necessárias à execução de cada tarefa. Iida (1997. p.1) a define como a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na adaptação do trabalho ao trabalhador em toda situação em que há a relação pessoa-trabalho, envolvendo ambiente físico e aspectos organizacionais, bem como os equipamentos utilizados para exercer o trabalho.

A ergonomia apresenta situações reais no ambiente estudado, analisando a maneira que possa ser confiável e bem-sucedida as realizações das atividades, tendo em vista a finalidade de humanização e avanço do sistema de trabalho. Assim, a ergonomia apresenta o aperfeiçoamento das condições de trabalho e proporciona melhora na vida das pessoas (SELL, apud ALVAREZ, 1996). A saúde do trabalhador inclui não apenas os fatores físicos, mas também os mentais e sociais (IIDA, 2005. p.435-436) e deve ser considerada importante não apenas aos trabalhadores, mas também às empresas e a sociedade em geral.

De acordo com Santos e Fialho (1995, p.24), a Análise Ergonômica do Trabalho pode ser dividida em três fases de análise, feitas a partir de descrições precisas, observações e medidas sistemáticas de variáveis pertinentes, a saber: a) a análise da demanda é a definição do problema a ser analisado a partir de uma negociação com os diversos atores envolvidos; b) análise da tarefa é o que o trabalhador deve realizar bem como as condições técnicas, ambientais e organizacionais referentes a esta realização; c) a análise das atividades é o que

efetivamente é realizado pelo trabalhador no intuito de executar a tarefa, isto é o comportamento do ser humano no trabalho.

Segundo Iida (2005. p.189), o posto de trabalho pode ser considerado como a menor unidade produtiva, na qual geralmente envolve um homem, seu local de trabalho e o equipamento utilizado para realizar a tarefa.

A construção civil é uma das indústrias que mais apresentam índices de acidente de trabalho, além de oferecer uma grande variedade de riscos em suas diversas etapas e atividades de apoio, e pouco enfoque ergonômico. Segundo Iida (2005. pp.550) isso se deve ao fato das atividades serem dispersas, realizando diversas funções, da alta rotatividade dos trabalhadores e do pouco poder de organização entre os trabalhadores. Estes estão sujeitos à realização de tarefas manuais árduas e repetitivas e, ao mesmo tempo, possuem baixa remuneração e pouca escolaridade. Tal fato torna-os profissionais mais suscetíveis aos riscos de trabalho, ainda mais sem receber treinamento. Segundo Ribeiro (2005 p. 558) muitas vezes os trabalhadores subestimam os riscos a que estão expostos. Além disso, possuem confiança de que o conhecimento prático é suficiente para a realização da atividade. As diretrizes de segurança deste ramo são definidas pela NR 18, e estabelecidas pela Portaria n. 3214 (SALIBA, 2004. p. 95).

Em cada período, a construção oferece diferentes riscos para o trabalhador, conforme a etapa da obra. O almoxarifado é o local de recebimento, armazenamento e direcionamento dos materiais dentro da obra. A construção civil se caracteriza por manter estoques de curto prazo, em que os insumos para a execução das tarefas chegam à obra de acordo com o serviço a ser realizado (SZAJUBOK, MOTA e ALMEIDA, 2006), caracterizando-se com alta rotatividade de materiais e elevado número de tarefas a serem realizadas pelo trabalhador.

Conforme Yázigi (2000. p.57) o almoxarifado deve ser dividido em seções de acordo com o tipo de material (elétrico, hidráulico, etc.) além de armazenar ferramentas, material de segurança, material administrativo e material de uso geral (cal, cimento, etc.). Ainda segundo este autor sua localização deve permitir fácil acesso de caminhões de entrega, ter área para descarga de material, estar afastado ao menos 2 metros do limite do terreno, mas estrategicamente próximo à obra. A NR 18 também apresenta diretrizes específicas para os almoxarifados da construção civil, de modo geral relacionados à forma como os materiais são dispostos e aos cuidados com materiais potencialmente perigosos (BRASIL, 2013b; SALIBA, 2004. p. 118).

Dentre as responsabilidades do almoxarife pode-se citar: a) controle da entrada e saída de material; b) controle da contagem do material entregue; c) controle da saída do material requisitado pelo pessoal da obra; d) guarda de equipamentos de terceiros; e) guarda, conforme parâmetros de segurança, de produtos tóxicos, inflamáveis ou perigosos; f) dever de indicar quando o estoque de alguns materiais chega ao limite crítico e, g) armazenamento de forma organizada de tudo que lhe for entregue (YÁZIGI, 2000. p.57).

O conhecimento das situações perigosas e o desenvolvimento de comportamento para evitá-las podem diminuir significativamente os acidentes. Isso é particularmente importante nos casos em que o controle ambiental do risco torna-se difícil ou oneroso e, então, é necessário desenvolver práticas seguras no trabalho para que esses riscos sejam evitados. Situações desse tipo são muito frequentes na construção civil, onde se lida com cargas relativamente pesadas, os trabalhadores são obrigados a adotar frequentemente posturas inadequadas (IIDA, 2005. p. 550) e há muita “sujeira” esparsa.

O objetivo deste trabalho é verificar as condições ergonômicas do posto de trabalho de um almoxarifado de construção civil face às Normas Regulamentadoras 17 e 18.

2. METODOLOGIA

Primeiramente, foi realizada a pesquisa bibliográfica acerca dos temas ergonomia e construção civil. Em seguida, foi realizado um estudo sobre Análise Ergonômica de Trabalho e elaborados questionários baseados nos itens da tabela da NIOSH (“The National Institute for Occupational Safety and Health”) e nas disposições das NR 17 (no que se refere à postura e

ao esforço físico) e NR 18 (BRASIL, 2013a; BRASIL, 2013b).

A tabela da NIOSHI foi formulada para avaliar o dano potencial de atividades que envolvem o levantamento repetitivo de cargas levando em consideração o peso, o formato, a pega, a frequência, as dimensões e posição de pega dos objetos. A relação entre o limite de peso recomendado (LPR), obtido da equação de NIOSHI, e o peso real dos objetos indica a zona de risco da atividade, indicando se atividade deve ou não ser evitada do ponto de vista da ergonomia.

Foi selecionada uma construtora de médio porte, atuante na região sul do país na área de edificações residenciais. Buscou-se uma obra em fase de revestimento, por ser uma das fases mais longas e com maior rotatividade de materiais.

A pesquisa foi realizada em setembro de 2013, com a aplicação do questionário e a observação dos materiais (peso, formato, distribuição, localização, visibilidade, etc.), de *layout* do posto de trabalho, e de fatores posturais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O almoxarifado analisado localiza-se no pavimento térreo do edifício. Possui vedação com tapumes, iluminação com fiação exposta, *pallets* de madeira para armazenamento do material, carrinhos de mão para transporte dos materiais, elevador de carga, caçamba, latões de lixo e demais itens de apoio como, por exemplo, pá, vassoura, saco plástico, entre outros.

Por se tratar de obra em fase de revestimento os materiais consistiam em: cimentos, massas, argamassas, placas cerâmicas. O ambiente de trabalho contava, além disso, com um elevador de carga para envio dos materiais para os outros pavimentos da edificação.

Conforme diretrizes da NR 18 (BRASIL, 2013b), pode-se considerar que: a) os materiais estavam dispostos de forma a permitir a circulação de pessoas e de trabalhadores; b) as portas não estavam obstruídas; c) as paredes e lajes não possuíam sobrecarga ou empuxos, conforme estabelece item 18.24.1. Quanto aos equipamentos de combate a incêndio verificou-se a existência de um extintor, não obstruído, próximo à cabine de comando do elevador.

As pilhas de materiais eram estáveis e, em sua maioria, a altura facilitava o manuseio. Conforme mostra o gráfico da Figura 1, as pilhas de materiais encontravam-se entre 80 cm e 1,10 m, ou seja, na faixa de alcance das mãos. A exceção era a segunda pilha de azulejo, que se encontrava a 60 cm de altura. Além disso, o carrinho de mão possuía 20 cm de altura e também exigia agachamento. Os materiais empilhados ficavam sobre *pallets* de madeira de 10 cm de altura para não permitir que os materiais estivessem em local instável, úmido e desnivelado, conforme item 18.24.5 da NR 18 (BRASIL, 2013b).

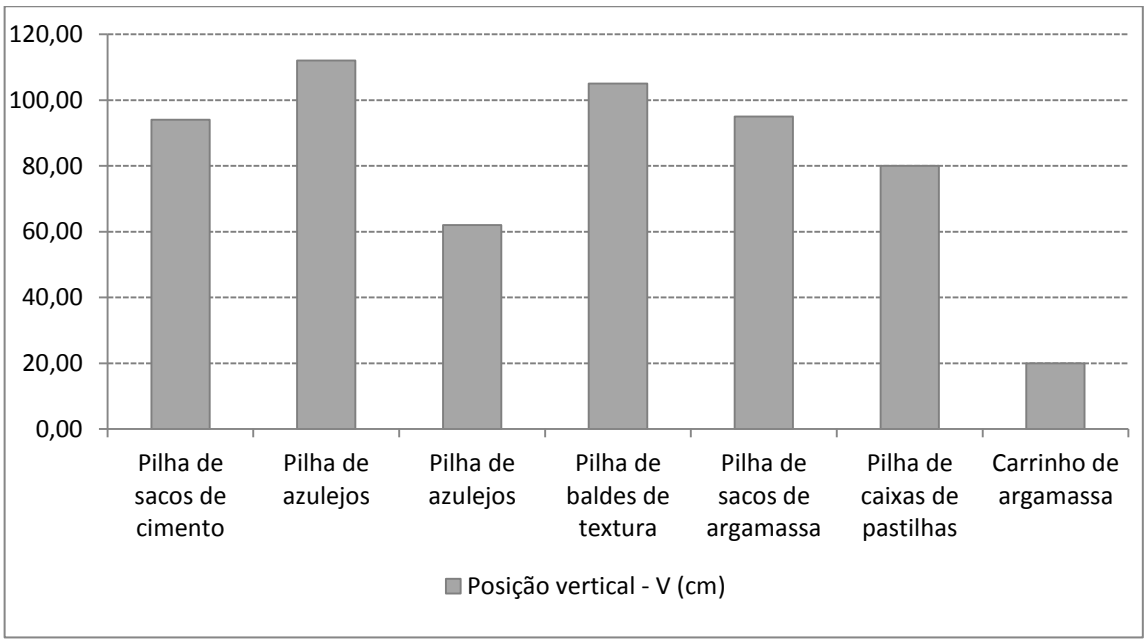

Figura 1. Gráfico da altura de disposição dos materiais.

Por sua vez, os tubos de PVC estavam dispostos em camadas, separados por bitolas com espaçadores e com escoramento conforme verificado na Figura 2.



Figura 2. Acima e à esquerda: pilha de baldes de textura; acima e à direita: pilha de caixas de pastilhas; abaixo e à esquerda: pilha de caixas de azulejos e tubos de PVC ao fundo; abaixo e à direita: pilha de sacos de argamassa.

Fonte: Acervo dos autores.

Dois funcionários trabalhavam no local: um almoxarife e um ajudante. Como as atividades de ambos são distintas focou-se no almoxarife. Suas tarefas consistem basicamente no transporte manual de cargas, que conforme o item 17.2 da NR 17 é "todo transporte no qual o peso da carga é suportado inteiramente por um só trabalhador, compreendendo o levantamento e a deposição da carga". A norma indica também que o transporte manual de cargas realizado de maneira contínua é designado transporte manual regular de cargas, e que todo trabalhador com tal atividade deve receber treinamento adequado no intuito de prevenir acidentes e salvaguardar sua saúde. Conforme o questionário aplicado com o almoxarife não houve qualquer treinamento para a execução de sua tarefa. O meio técnico empregado para apoio do transporte das cargas consistia no uso de carrinho de mão. O almoxarifado conta com assento em local de descanso conforme é indicado no item 17.3.5 da mesma NR (BRASIL, 2013a).

O trabalhador realiza três tarefas principais que são subdivididas em diversas atividades, conforme mostra a tabela 1.

Tabela 1. Relação das atividades para execução das tarefas do trabalhador.

TAREFA	ATIVIDADE
OPERAÇÃO DO ELEVADOR (DESCIDA)	- Aguardar o sinal sonoro que avisa que algum item ou material será enviado pelo elevador; - Aguardar assistindo pela câmera o correto posicionamento do objeto e o fechamento da porta; - Acionar o funcionamento do elevador; - Aguardar o elevador chegar ao térreo, abrir as portas e descarregar o material por uma rampa, de ré*.
ORGANIZAÇÃO DO ALMOXARIFADO	- Organizar os materiais que chegam à obra e definir onde serão dispostos*; - Limpar os equipamentos e restos de materiais*; - Distribuir os materiais requisitados pelos funcionários*.
OPERAÇÃO DO ELEVADOR (SUBIDA)	- Atender as requisições de material ou equipamento dos funcionários que estão nos pavimentos superiores; - Organizar e carregar o elevador com o material necessário, podendo ser caixas com material de acabamento, argamassa, concreto ou equipamentos*; - No caso das argamassas e concretos, enviar em um carrinho de mão (nessa etapa o almoxarife pode receber ajuda dos assistentes para o carregamento)*; - Fechar o elevador assim que os itens estiverem corretamente acomodados*; - Acionar o funcionamento do elevador; - Aguardar o elevador chegar aos pavimentos superiores, acompanhando pela câmera o descarregamento do material pelos funcionários.
	*Atividades que requerem esforço

Em relação ao movimento realizado pelo trabalhador para cumprir a tarefa, observa-se a dificuldade para manusear o carrinho de mão comportando em média 40 kg, para descer a rampa de ré após receber o material, conforme Figura 3.



Figura 3. À esquerda: trabalhador transportando a carga para fora do elevador de ré; à direita: trabalhador transportando a carga para dentro do elevador.
Fonte: Acervo dos autores.

Foi feita a verificação da postura do trabalhador para o transporte das cargas, conforme o disposto na metodologia de NIOSH. Os dados coletados estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2. Tabela de NIOSHI.

Posto de trabalho	1	2	3	4	5	6	7
Descrição	Pilha de sacos de cimento	Pilha de caixas de azulejos		Pilhas de baldes de textura	Pilhas de sacos de argamassa	Pilhas de caixas de pastilhas	Carrinho de argamassa
Peso (kg)	50	21	21	30	20	15	315
V (cm)	94,00	112,00	62,00	105,00	95,00	80,00	20,00
H (cm)	40,00	58,70	58,70	33,00	15,00	16,35	10,00
A (graus)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	0
LC (kg)	23	23	23	23	23	23	23
HM	0,63	0,43	0,43	0,76	1,67	1,53	2,50
VM	0,94	0,89	1,04	0,91	0,94	0,99	1,17
DM	0,89	0,87	0,96	0,88	0,89	0,91	0,37
AM	0,712	0,712	0,712	0,712	0,712	0,712	1
FM	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
CM	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,9
LPR (kg)	6,57	4,15	5,33	7,60	17,45	17,17	40,03
Índice de levantamento	8	5	4	4	1	1	8
Zona de risco	Aumento elevado de risco	Aumento elevado de risco	Aumento elevado de risco	Aumento elevado de risco	Aumento moderado de risco	Aumento moderado de risco	Aumento elevado de risco

Conforme a tabela 2, as zonas de risco obtidas através da equação de NIOSHI demonstram a inadequação dos postos de trabalho observados. Para as pilhas de sacos de argamassa e de caixas de pastilhas há um aumento moderado de risco; nestes casos, o almoxarife pode adoecer ou sofrer lesões ao realizar essas tarefas. Os demais postos de trabalho apresentaram aumento elevado de risco, sendo inaceitáveis do ponto de vista ergonômico e, portanto, necessitam modificações.

Observa-se também que as situações mais críticas, com os maiores índices de levantamento resultaram para os postos 1 e 7 (pilhas de sacos de cimento e carrinho de argamassa, respectivamente).

Durante o questionário o almoxarife manifestou a ocorrência de dor moderada nos joelhos, que atribuiu ao peso do carrinho de mão.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos apontam que o almoxarifado analisado apresenta *layout* organizado, empilhamento com alturas confortáveis para manuseio e devida conservação dos materiais, além de permitir adequada circulação de pessoas, adequando-se às disposições da NR 18.

O treinamento, que é indispensável segundo a NR17, tendo em vista o caráter da tarefa do almoxarife – transporte manual regular de carga – no entanto, não foi oferecido pela empresa. Esta ausência indica negligência da empresa ao expor o trabalhador a riscos sem prepara-lo, uma prática comum na indústria da construção civil devido a alta rotatividade e baixa especialização dos trabalhadores do setor. Por sua vez, a imperícia do trabalhador quanto procedimentos corretos a serem realizados torna-o vulnerável aos perigos do ambiente de trabalho. Isso torna o treinamento uma ferramenta fundamental para a prevenção de acidentes e para a melhoria da qualidade de vida.

As cargas verificadas no local foram classificadas entre risco moderado e elevado, indicando a necessidade de redesenho da tarefa ou submissão de outro profissional efetivamente apto a exercê-la. É possível que o elevado risco das cargas esteja relacionado à ocorrência de dor indicada pelo trabalhador.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, B. R**. Qualidade de vida relacionada à saúde de trabalhadores: Um estudo de caso.** 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção). Programa de Pós- Gradução em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-17 - Ergonomia.** Manual de Legislação Atlas, 72ª Edição, São Paulo: Atlas, 2013a.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.** Manual de Legislação Atlas, 72ª Edição, São Paulo: Atlas, 2013b.

FALZON, Pierre (Ed.). **Ergonomia**. São Paulo, SP: Blucher, 2007. 640 p.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: E. Blücher, 2005. 614 p.

RIBEIRO, S. B; SOUTO, M. M.; ARAUJO JUNIOR, I. C. **Análise dos riscos ergonômicos da atividade do gesseiro em um canteiro de obras na cidade de João Pessoa/PB através do *software* Winowas**. Revista Gestão Industrial. 1 : (4), 528-535. UTFPR. Ponta Grossa PR, 2005.

SALIBA, T. M. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional.** São Paulo: LTr, 2004. 453 p.

SANTOS, N.; FIALHO, F. A. P. **Manual de análise ergonômica do trabalho**. 2ª Edição. Curitiba: Editora Gênesis, 1997.

SZAJUBOK, N. K.; MOTA, C. M. de M.; ALMEIDA, A. T. de. **Uso do método multicritério ELECTRE TRI para classificação de estoques na construção civil.** 2006. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-74382006000300010&script=sci_arttext&tlng=es>. Acesso em 13 de setembro de 2013

YÁZIGI, Walid. **A técnica de edificar**. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Pini, 2000. 648 p.

Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai
Rua Deputado Heitor de Alencar Furtado, 4900
Bairro: Ecoville - CEP 81280-340 - Curitiba - PR