ANÁLISE ERGONÔMICA DE TRÊS DIFERENTES FRENTES DE TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

GILMARA EMANUELA LEOBET DIAS [1]
GIOVANA BATISTA ANDREIS [2]
MARIANNA DO ROCIO CARDOSO [3]
RENAN WUNDERLICH PORTELLA [4]
RODRIGO EDUARDO CATAI [5]
UTFPR – Campus Curitiba, PR, Brasil [1,2,3,4,5]
[1,2,3,4] Estudantes de Engenharia Civil/UTFPR - Curitiba - PR - Brasil
[5] Professor do Programa de Pós-Graduação em Eng. Civil/UTFPR - Curitiba - PR - Brasil
[1] gil_leobet@hotmail.com;

RESUMO

A maior especificidade dos postos de trabalho, o aumento do nível de poluição sonora em diversos ambientes, a intensificação dos movimentos repetitivos, dentre outros são alguns dos desafios que a ergonomia enfrenta atualmente, e, em se tratando do setor da construção civil, há muitas melhorias tangíveis a serem desenvolvidas, a fim de sanar os problemas ergonômicos que surgem em um canteiro de obras e que são evidenciados pela fadiga, dor e incômodo dos trabalhadores durante e após a execução de suas atividades. Portanto, partindo desta premissa e estruturando-se nos conceitos normativos de conforto ambiental e de biomecânica, o artigo teve como objetivo a análise ergonômica de três diferentes frentes de trabalho em uma obra na região de Curitiba: preparação de argamassa em betoneira, corte e assentamento de azulejo em piso e alvenaria e compactação do solo com a utilização de um compactador de percussão. Os resultados evidenciaram pontos críticos destas atividades, como o elevado nível de intensidade sonora a que ficam expostos esses profissionais, e também aspectos positivos, tais como jornadas de trabalho intervaladas adequadamente. Por fim, sugeriram-se alternativas coerentes a cada frente de trabalho, com a finalidade de aprimorar ergonomicamente estas práticas que têm causado estresse nos operários.

Palavras chave: Ergonomia, Ruído, Frentes de trabalho.

1. INTRODUÇÃO

Apesar de representar uma grande fatia da economia mundial atual, a construção civil é considerada, em todo o mundo e inclusive no Brasil, um dos ramos mais perigosos em relação às condições de trabalho, liderando as taxas de acidentes de trabalho fatais, não fatais e anos de vida perdidos. Entre os fatores responsáveis por esses índices estão os baixos salários dos trabalhadores, a falta de infraestrutura, o descuido dos responsáveis pela segurança nos canteiros de obras, a desorganização dos coletivos de trabalho e a forma como é organizado o trabalho (IRIART et al., 2008).

Além disso, segundo Iida (2005), muitas tarefas da construção civil exigem trabalhos físicos pesados, como levantar e transportar cargas e, por isso, existem muitas posturas incômodas e tarefas muito repetitivas. As posturas incômodas e o excesso de cargas musculares provocam desordem musculoesquelética, que afetam 46% dos profissionais envolvidos na construção e 60%, em trabalhos de reparos nas edificações.

Ainda de acordo com Iida (2005), o objetivo principal de uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET) é a aplicação dos conceitos ergonômicos analisando, identificando as falhas do sistema produtivo e propondo recomendações visando às melhorias necessárias. A definição de ergonomia proposta pela International Ergonomics Association explica a importância da relação entre o bem estar do ser humano e seu ambiente de trabalho:

> "Ergonomia (ou Fatores Humanos) é a disciplina científica, que estuda as interações entre os seres humanos e outros elementos do sistema, e a profissão

que aplica teorias, princípios, dados e métodos, a projetos que visem otimizar o bem estar humano e o desempenho global de sistemas."

Portanto a adequação ergonômica do local de trabalho, de acordo com as normas regulamentadoras e legislação vigente, é um modo de garantir a segurança e o bem-estar do trabalhador, aumentando a sua satisfação e produtividade. Além disso, conceitos referentes à biomecânica, que por ser uma "área interdisciplinar que descreve, analisa e avalia os movimentos humanos." (WINTER, 2009), oferecem grande contribuição para tal análise devido à descrição dos atos articulatórios e esforços do homem na atividade.

Diante desse contexto, o artigo, estruturando-se em aspectos tanto biomecânicos, quanto ambientais, tem como objetivo realizar uma análise ergonômica de três frentes de trabalho em um canteiro de obras de construção civil na cidade de Curitiba. O estudo avaliou atividades como a preparação de argamassa de emboço e reboco em betoneira, processos de execução de revestimento cerâmico desde o corte da placa cerâmica até sua colocação e, a compactação do solo utilizando um compactador de solo tipo sapo, analisando os níveis de ruído nestes ambientes, a postura dos trabalhadores, os movimentos corporais, bem como suas exigências físicas e cognitivas para a realização das referidas atividades. A partir disto, comparou-se os resultados obtidos com as normas e bibliografias disponíveis, objetivando sugerir melhorias viáveis que proporcionem maior segurança e conforto aos trabalhadores.

2. METODOLOGIA

A visita ao canteiro de obras, assim como a pesquisa seguiram fundamentalmente duas etapas: entrevista aos trabalhadores analisando suas respectivas atividades e medições dos níveis de intensidade sonora em suas frentes de trabalho.

A entrevista feita foi baseada no questionário Nórdico de sintomas osteomusculares, visando identificar partes do corpo onde o trabalho cause dor ou incômodo ao funcionário.

As medições de nível de intensidade sonora seguiram alguns métodos, dentre eles o posicionamento adequado do decibelímetro (modelo DEC-460 Sound Level Meter da marca INSTRUTHERM) no momento da medição, ou seja, com a máxima proximidade possível do ouvido do trabalhador e também a tomada de 5 valores medidos a cada 5 segundos durante a atividade de trabalho simulada pelos entrevistados, de forma a obter-se a média dos níveis de intensidade anotados.

A partir dos resultados coletados em obra, avaliou-se as tarefas e atividades executadas pelos empregados cotidianamente e, assim, pode-se desenvolver uma comparação entre as três frentes de trabalho, bem como formular um diagnóstico das situações analisadas com as respectivas recomendações ergonômicas cabíveis.

2.1. Posto de trabalho 1: Operador de Betoneira

Nesta estação de trabalho, o funcionário tinha como objetivo transportar eventualmente sacos de 50 kg de cimento do caminhão até o local de armazenamento e manusear a betoneira a fim de misturar materiais como areia e cimento resultando na produção *in loco* de argamassa. Durante o processo de mistura, o operário esteve exposto a uma significativa intensidade de ruído proveniente do equipamento e a uma grande quantidade de pó exalado pela movimentação dos materiais, além disso, exerceu uma série de movimentos repetitivos de grande esforço físico.

Tendo em vista estas condições de trabalho, foram realizadas as medições de intensidade ruído com a betoneira ligada, porém vazia e, após o registro dos dados, realizou-se a entrevista com o operário. Finalmente, foram verificados quais equipamentos de proteção individual o funcionário utilizava.

2.2. Posto de trabalho 2: Azulejista

Refere-se a frente de trabalho cujo funcionário é responsável pelo corte e assentamento das peças cerâmicas.

Utilizando o decibelímetro de modelo e marca supracitados, realizou-se as medições de nível intensidade sonora durante o corte de uma peça cerâmica, nas proximidades dos ouvidos do trabalhador. Posteriormente, seguiu-se com a entrevista do questionário Nórdico e, por fim, foram observados os EPI's utilizados no desenvolver das atividades.

2.3. Posto de trabalho 3: Operador de Compactador de Solo

Nesta frente de trabalho, o trabalhador operou o compactador de solo, popularmente conhecido como “Sapo”, com objetivo de compactar o solo por meio de intensos movimentos oscilatórios de alta frequência, ou seja, vibrações.

Novamente, com auxílio do decibelímetro, foram realizadas as medições de ruído com o “Sapo” ligado. Em seguida, aplicou-se a entrevista e fez-se a observação dos EPI's utilizados para o trabalho no momento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Posto de trabalho 1: Pedreiro

Através das informações obtidas na entrevista com o funcionário, notou-se que o mesmo sofre de dores nas regiões do antebraço direito, ombro direito e coluna lombar, devido ao esforço excessivo realizado na operação da betoneira e agravado quando é necessário o descarregamento de sacos de cimento dos caminhões. Devido à periodicidade do agravante, a dor é incômoda, mas não intensa o suficiente para que o trabalhador tenha de faltar o serviço para repousar. O dano por esforços excessivos pode não causar males a saúde imediatos, mas com o passar do tempo, afetará a coluna e os músculos do trabalhador prejudicando sua qualidade de vida.

Para solucionar, ou ao menos amenizar estes danos, é recomendável que os funcionários adotem um sistema de rotação de atividades. Por meio deste sistema, um trabalhador operaria a betoneira por um tempo predefinido e seria substituído por outra pessoa ao término deste período, procedendo para uma tarefa que exija menos uso de força física, conseguindo em um tempo de relaxamento e recuperação para os músculos do corpo. Além disto, para evitar a sobrecarga de peso proveniente do descarregamento dos sacos de cimento, seria adequado orientar os trabalhadores a somente transportar os sacos de 50 kg em pares, assim o esforço que cada um realizaria reduz-se pela metade.

Com relação à intensidade sonora da betoneira, o valor médio obtido foi de 80,7 dB(A), o qual está próximo a 85 dB(A) (BRASIL, 2013b), intensidade acima da qual existe dano à audição; além disso, a média supera consideravelmente 65 dB(A) (BRASIL, 2013c), que é o limiar de conforto auditivo. Porém, para evitar problemas à saúde, os trabalhadores que exerciam suas funções utilizavam protetores auriculares com Certificado de Aprovação, como previsto pela NR 6 (BRASIL, 2013a). Estes dados foram obtidos com a betoneira em operação, porém sem material em seu interior e, portanto, os valores são os mínimos possíveis, o que reforça ainda mais a necessidade do uso dos equipamentos de proteção individual apropriados.

Notou-se ainda que o funcionário estava frequentemente em contato com uma grande quantidade de poeira proveniente principalmente da mistura e movimentação de agregados. Para prevenir danos ao sistema respiratório, o operador utilizava uma máscara semifacial descartável, porém não usava óculos de proteção, o que pode ocasionar irritações por contato direto com a poeira ou ainda lesões nos olhos caso seja atingido por algum grão de agregado em seu manuseio.

3.2. Posto de trabalho 2: Azulejista

Após a realização da entrevista com o funcionário, questionando-o sobre as condições de trabalho, e os desconfortos provocados pela atividade a qual estava sujeito, notou-se que o mesmo classificou, de maneira geral, sua atividade como dinâmica, ou seja, não apresenta movimentos extremamente repetitivos e, por isso, causa pouco desconforto durante a

execução. No entanto, o trabalhador queixou-se de dor nos joelhos durante e após cumprir sua função, isto devido ao fato de permanecer ajoelhado durante muito tempo no assentamento de revestimento cerâmico. Apesar da atividade ser dinâmica - consistindo primeiramente no corte do revestimento cerâmico, seguido do assentamento na parede e no piso, e por fim alinhamento e acabamento - o problema encontra-se no cumprimento da etapa de assentar o revestimento cerâmico no piso e na parte inferior das paredes. Durante a execução desta etapa, o funcionário deve permacer abaixado, com os joelhos friccionados e o dorso inclinado em posição totalmente desconfortável. O tempo em que o funcionário permanece ajoelhado para revestir o piso é suficiente para causar fadiga nos músculos da perna além de afetar a coluna e os joelhos.

Além disso, a função de azulejista expõe o trabalhador a condições de nível intenso de ruído e de poeira durante o corte dos revestimentos. Durante a análise, o valor médio do nível de intensidade sonora referente ao corte foi de 98,2 dB(A), o qual está acima do nível aceitável para efeito de conforto ambiental, que é de 65dB(A) (BRASIL, 2013c) e também acima do limiar auditivo de insalubridade - 85 dB(A) (BRASIL, 2013b). Destaca-se também que o azulejista estava portando os equipamentos de proteção individual como, protetor auricular - indispensável para proteger o tímpano do ruído excessivo - mascara anti-pó, luva e óculos, além de botina com biqueira de aço e capacete.

A solução proposta para mitigar o efeito que causa desconforto, dor e fadiga no joelho dos funcionários específicos, devido ao assentamento cerâmico nas partes inferiores, é reduzir o tempo em que o azulejista fica exposto devido à atividade. Já que o fato de estar durante muito tempo abaixado na mesma posição é a causa da dor, aconselha-se fazer o assentamento do revestimento por partes, ou seja, no caso da parede, sugere-se começar pela parte inferior e subir gradativamente, e, no caso do revestimento do piso, como a argamassa possui um tempo limite para que seja assentada na peça e colocada no piso, deve-se realizar pequenos intervalos durante toda a aplicação, a fim de variar a posição a qual o corpo fica submetida. Além disso, pode ser usado algum equipamento para apoiar os joelhos durante o assentamento.

Essas medidas, em conjunto com o uso de EPI's devem diminuir consideravelmente a dor causada pelo esforço, não só no joelho, mas em outras partes do corpo como a região dorsal, ombros e braços, que apesar de não serem citadas como pontos de dor, tendem a desenvolver tal fadiga devido à biomecânica dos movimentos que a atividade de azulejista exige.

3.3. Posto de trabalho 3: Operador de compactador de solo

O trabalhador responsável pelo manuseio do compactador de percussão não se queixou de dores ou incômodos que poderiam ser ocasionados pela execução da sua atividade, apesar de estar exposto a um nível de vibração local significativo e também a uma considerável intensidade de ruído, cuja média foi de 94,9 dB(A).

Como a norma regulamentadora (NR15) exige que a exposição diária de um operário a um ruído contínuo de 95 dB seja de no máximo 2 horas, a frente de trabalho analisada está inadequada, pois o funcionário, trabalhando durante uma jornada de 8 horas, mencionou que seu serviço é executado com intervalos de apenas 15 minutos a cada hora, ou seja, o tempo em que fica exposto ao ruído excede 2 horas (BRASIL, 2013b).

Os intervalos contribuem também com o alívio das vibrações nas mãos e braços do profissional, o qual, se não estiver atento à sensibilidade e ao formigamento de seus membros, poderá sofrer um ataque de branqueamento e até uma necrose em pequenas áreas.

Destaca-se também que o trabalhador não estava portando adequadamente os EPI's, visto que não utilizava a luva e o protetor auricular tipo concha era posicionado muitas vezes de forma incorreta e acabava por não proteger efetivamente os ouvidos.

Assim, como forma de melhoria à condição de trabalho deste operário, sugere-se o aumento dos tempos de intervalos de trabalho, para se evitar desconfortos musculares e problemas auditivos. Porém, a fim de que se obtenha a proteção satisfatória do operador, é

necessária a disponibilização aos funcionários, através de cursos ou palestras, informações sobre a utilização correta dos EPI's e exija-se seu uso.

3.4. Análise comparativa entre níveis de ruído

A Figura 1 apresenta os valores médios de intensidade sonora obtidos para as três frentes de trabalho avaliadas e os limites auditivos para o conforto ambiental e para a insalubridade.

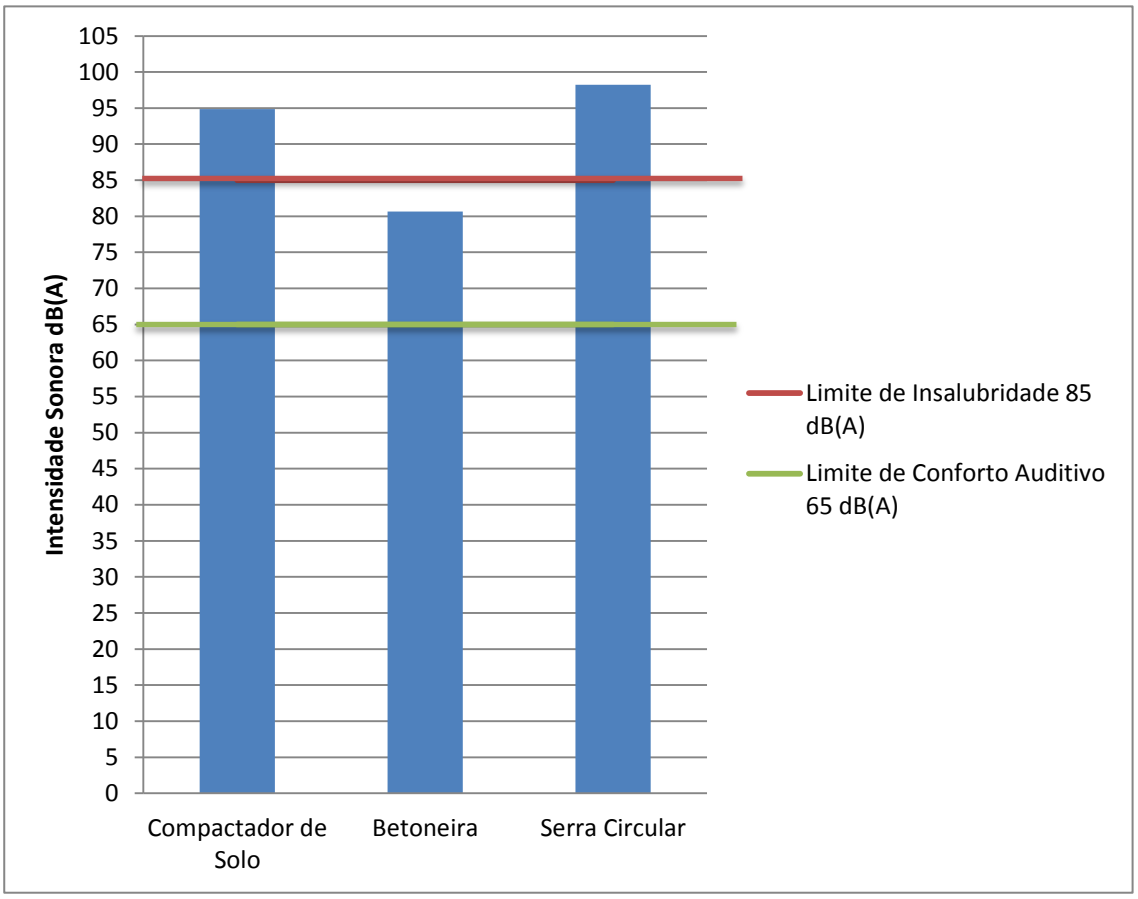


Figura 1 – Valores de ruído obtidos para as três frentes de trabalho analisados comparados com o limite para insalubridade, de 85 dB(A), da NR-15.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados obtidos referentes às condições de trabalho e ergonomia dos postos de assentamento de revestimento cerâmico, operação do compactador de solo e viragem de argamassa em betoneira, verificou-se que as condições, sob as quais são realizadas as atividades, expõem o trabalhador a riscos ergonômicos, principalmente aqueles inerentes à postura e a exposição a ruídos e poeiras. Alguns fatores presenciados na análise ergonômica contribuíram para o agravamento dos riscos aos quais os trabalhadores estão expostos.

Assim, como alternativas e obrigações gerais para obter a redução destes fatores de risco, destacam-se o uso imprescindível dos EPI's, como máscaras semifaciais, luvas, protetores auriculares; também, sistemas rotativos de trabalho com alternância de atividades entre os operários e com pausas periódicas curtas ao longo do dia, a fim de reduzir a fadiga muscular, auditiva ou vibratória; e, além disso, em relação ao ruído emitido pela betoneira, sugere-se ainda a execução de um revestimento da cuba com material isolante acústico.

Práticas como estas, aparentemente simples, são de grande eficácia e viabilidade, e também, além de serem de baixo custo e fácil implementação, podem contribuir significativamente com a saúde e bem-estar dos trabalhadores da construção civil.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-6 – Equipamento de proteção individual - EPI**, Manual de Legislação Atlas, 72ª Edição, São Paulo: Atlas, 2013a.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-15 – Atividades e operações insalubres**. Manual de Legislação Atlas, 72ª Edição, São Paulo: Atlas, 2013b.

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

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2.ed. São Paulo:Edgard Blücher, 2005.

IRIART, J. A. B.; OLIVEIRA, R. P.; XAVIER, S. S.; COSTA, A. M. S; ARAUJO, G. R.; SANTANA, V. S. **Representações do trabalho informal e dos riscos à saúde entre trabalhadoras domésticas e trabalhadores da construção civil.** Revista Ciência e saúde coletiva, vol.13, no.1, Rio de Janeiro, 2008.

SOUZA, D. de.; SALDANHA, C.T.; GIACOMITTI, G.S.; JUNIOR, S.L.K.; CATAI, R. E. **Análise ergonômica dentro de um canteiro de obras**. FIEP BULLETIN - Volume 82 – Special Edition, Foz do Iguaçu, 2012.

WINTER, D.A. **Biomechanics and motor control of human movement**. 4. ed. New York: A Wiley-Interscience Publication, 2009.

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