



“Engenharia do Trabalho 4.0: Trabalho remoto, perspectivas e contribuições para os novos arranjos produtivos pós-pandemia.”

Caruaru, Pernambuco, Brasil – 03 a 05 de Setembro de 2021.

EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL A VIBRAÇÕES DE CORPO INTEIRO - VCI NOS OPERADORES DE ELEVADORES DE OBRAS TIPO CREMALHEIRA

Brenda Santana Leal (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco)
bsl1@discente.ifpe.edu.br

José Nery (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco)
joan@discente.ifpe.edu.br

Ricardo Luís Alves da Silva (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco) ricardoalves@recife.ifpe.edu.br

Resumo

O conseqüente aumento do uso de elevadores de obras tipo cremalheira, após a proibição dos elevadores a cabo - por parte do Ministério do Trabalho - proporcionou maior segurança aos trabalhadores do setor da construção civil. No entanto, o uso desse novo maquinário tem resultado em riscos ocupacionais relacionados às vibrações e, conseqüentemente, à manutenção da integridade postural. Esse artigo pretende, portanto, apresentar uma investigação, por meio de avaliações preliminares de exposições a vibrações de corpo inteiro - VCI seguidas de medições dos níveis de vibração aos quais o operador do elevador está submetido. Como resultado, na maioria das medições realizadas, os níveis de exposição ultrapassaram o nível de ação estabelecido pela Norma de Higiene Ocupacional 09.

Palavras-Chaves: Segurança na Construção Civil, Higiene Ocupacional, Vibrações Ocupacionais.

1. Introdução

A vibração – como movimento oscilatório –, no âmbito laboral, pode resultar em riscos severos à saúde dos trabalhadores, haja vista que, a partir de certas intensidades de vibrações as quais o corpo humano seja submetido, o conforto físico do indivíduo em questão pode ser comprometido e, dependendo do intervalo de tempo da exposição, há riscos de efeitos a longo prazo. Nesse contexto, o setor da construção civil é, erroneamente, marcado por diversos riscos ocupacionais e, como consequência, constitui uma área em que se faz necessária uma análise, por parte dos profissionais de Segurança do Trabalho, dos níveis de vibração que os sistemas mecânicos podem atingir, não somente por eficiência e por razões econômicas, mas principalmente por conta dos efeitos sob a saúde dos funcionários desse setor (SCARPIM, FERREIRA, 2015).

Por conta de frequentes acidentes envolvendo a queda de elevadores de obras, em 2015, o Ministério do Trabalho e Emprego determinou que, a partir de 10/05/2017, os elevadores a cabo – utilizados para o transporte de materiais na construção civil – deveriam ser substituídos por elevadores de obras tipo cremalheira. Embora tenha proporcionado maior segurança no transporte de pessoas e de cargas, os novos elevadores foram responsáveis por um aumento significativo das vibrações provenientes do mecanismo tipo pinhão e cremalheira na cabine do operador (FEITOSA et al, 2017).

O conceito de vibrações ocupacionais é dividido em dois tipos, as vibrações de corpo inteiro (VCI) e as vibrações de mãos e braços (VMB). No recorte temático desse artigo, as medições das exposições a corpo inteiro foram o enfoque do estudo, haja vista que, devido ao posicionamento do operador do elevador, tanto em pé quanto sentado, os efeitos são gerais e, por conta disso, as medições de vibrações localizadas em membros superiores não foram realizadas. Quando essas exposições ultrapassam o nível de ação e/ou o limite de tolerância estabelecidos pelas normas regulamentadoras, pode ocorrer sérios danos ao sistema osteomuscular, assim como o sistema nervoso do trabalhador e, dessa forma, provocar o desenvolvimento de doenças como hérnia de disco e outras patologias relacionadas à coluna vertebral.

Considerando os riscos do panorama supracitado e que os estudos sobre os elevadores em questão e das vibrações ocupacionais são recentes em território nacional, o objetivo desse artigo é, por meio das avaliações quantitativas que estão sendo realizadas nas visitas às obras conveniadas, identificar se os níveis de vibração de corpo inteiro nos elevadores de obras tipo cremalheira ultrapassam os limites de tolerância estabelecidos pela Norma Regulamentadora 15 e pela Norma de Higiene Ocupacional 09 e, em caso de comprovação de comprometimento da saúde dos trabalhadores, propor medidas de eliminação e/ou controle dos riscos.

2. Metodologia

Foi realizado um levantamento de artigos relacionados ao tema, assim como a leitura de normas e regulamentos relacionados ao tema proposto por este trabalho de pesquisa, como a NR-15, NHO-09 e a NR-09, a fim de adquirir um conhecimento inicial sobre os riscos que os operadores de elevadores de obras tipo cremalheira são submetidos durante a execução de suas funções. A partir da revisão bibliográfica, foram adquiridos, inicialmente, conhecimentos

sobre vibrações e, posteriormente, ocorreu o recorte temático dos efeitos desse fenômeno físico sobre o corpo dos operadores.

Visitas técnicas foram corporificadas para o reconhecimento e a avaliação do local de trabalho, com a finalidade de produzir um diagnóstico do ambiente de trabalho, aplicar formulários para levantamento do perfil e queixas dos operadores, analisar as características dos elevadores e o estado de conservação desses e, dessa forma, realizar uma efetiva avaliação preliminar da exposição às vibrações de corpo inteiro. Essa primeira avaliação foi essencial pois, caso não fosse realizada, os resultados da avaliação quantitativa, com o uso do medidor de vibrações – equipamento que, com auxílio do acelerômetro, como dispositivo transdutor, realiza a medição a partir de três eixos vibratórios que são essenciais para o posicionamento adequado do trabalhador sobre o acelerômetro que será posicionado no assento quando o operador estiver sentado e no piso quando ele estiver em pé – posterior poderiam ser falseados por outras condições. Sendo assim, a avaliação quantitativa foi fundamentada pela Norma de Higiene Ocupacional 09 (NHO-09) e a Norma Regulamentadora 15 (NR 15). Por fim, os resultados comprovaram uma condição insalubre desse posto de trabalho e, desse modo, faz-se necessária a apresentação de recomendações de prevenção de doenças oriundas dessa exposição a vibrações.

3. Resultados e discussões

Em dezembro de 2020, foi realizada uma visita técnica a uma obra na zona sul da cidade do Recife-PE, com objetivo de realizar as medições das vibrações fundamentadas pelos procedimentos técnicos previstos pela NHO-09 nas cabines dos elevadores de cremalheira da obra, a fim de identificar os níveis de vibrações aos quais o operador do elevador é exposto durante sua jornada de trabalho e, conseqüentemente, se esses níveis extrapolam os limites de tolerância definidos pela NR- 15. Na obra existe um elevador de cabine dupla e foram realizadas quatro medições, duas com o trabalhador em pé e outra duas com o trabalhador sentado conforme foto 1.

Foto 1 – Medição de VCI



Fonte: Registro fotográfico da visita de campo em 12/2020

Em duas medições o nível de alerta AREN foi ultrapassado. Dessa maneira, nas outras duas medições em que o operador estava em pé, o valor da aceleração resultante de exposição normalizada não ultrapassou o nível de ação ($0,5 \text{ m/s}^2$) estabelecido pela norma, tabela 1.

Tabela 1 – Resultados das medições

Cabine	Posição do operador	AREN Limite / Nível de ação - m/s^2	AREN medido m/s^2	Conclusão	VDVR Limite / Nível de ação- $\text{m/s}^{1,75}$	VDVR medido $\text{m/s}^{1,75}$	Conclusão
1	Sentado	1,10 / 0,50	0,67	Superior ao nível de ação	21 / 9,1	28,71	Superior ao nível limite
1	Em pé	1,10 / 0,50	0,40	Inferior ao nível de ação	21 / 9,1	12,32	Superior ao nível de ação
2	Sentado	1,10 / 0,50	0,57	Superior ao nível de ação	21 / 9,1	16,01	Superior ao nível de ação
2	Em pé	1,10 / 0,50	0,41	Inferior ao nível de ação	21 / 9,1	15,00	Superior ao nível de ação

Fonte: Autor do texto

Os valores de aceleração resultante de exposição normalizada e da dose de vibração resultante – todos acima de $9,1\text{m/s}^{1,75}$ – revelam uma situação de trabalho em que, de acordo com a NR-15 e a NHO-09, faz-se necessária a adoção de medidas preventivas. O resultado em que o nível de exposição foi $0,41\text{ m/s}^2$ aponta a necessidade da realização de mais medições, com o propósito de ratificar ou não os dados coletados. Por fim, tendo em vista os casos em que o nível de ação foi ultrapassado, a NHO 9 recomenda o monitoramento periódico da exposição, orientação aos trabalhadores e o controle médico como medidas preventivas e corretivas, tais como modernização do assento com itens de amortecimento e manutenção do elevador, a fim de evitar que os valores atinjam o limite de exposição e medidas corretivas sejam necessárias.

4. Conclusões

Com isso, pode-se concluir que os níveis de exposição ocupacional identificados requerem atenção e ultrapassam, em 50% das medições, os níveis de ação. Diante disso, posteriormente, com o objetivo de ampliar o banco de dados, outras medições serão realizadas em novas visitas de campo. Depreende-se, portanto, diante dos resultados da Tabela 1, a necessidade do estudo de medidas de proteção que minimizem a intensidade dessas exposições, com enfoque na conservação da integridade física do operador.

5. Referências

FEITOSA, W. G. Oliveira, M. S. Brito, C R. Claro, A. T. Lima, A. G. 2017 - **Estudo Comparativo nas Mudanças de Estrutura, Funcionalidade e Segurança dos Elevadores de Obras e a Crescente Utilização do Elevador Cremalheira como Tendência de Mercado** - Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_241_401_33783.pdf. Acesso em: 1 de mar. De 2021.

FUNDACENTRO, Norma de Higiene Ocupacional — Procedimento Técnico — **Avaliação da Exposição Ocupacional a Vibrações de Corpo Inteiro — NHO 09**. São Paulo.

Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 15 – Atividades e Operações Insalubres**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2014.

Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-09 – Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos**. Ministério do Trabalho e Emprego.



SCARPIM, Ana Cláudia; FERREIRA, Cláudio Vidrih. Occupational vibrations: a review of the literature. **Revista Ciência & Saberes**, Maranhão, v. 1, n. 1, p. 70-74, Ago.2015. Disponível em: <https://www.facema.edu.br/ojs/index.php/ReOnFacema/article/view/41/21>. Acesso em: mar. 2021.