

AVALIAÇÃO ERGONÓMICA DE POSTURAS SENTADAS COM BASE EM SENSORES DE PRESSÃO

Maria Covas¹, Tatiana Teixeira¹, Ana Lopes da Silva¹, Ana Guerra¹, Joana Guedes¹, João Amorim², Marco Silva², Ana Rita Machado², Luís Ferreira³, Beatriz Costa³, Júlio Martins⁴, Emanuel Dias⁴, Bárbara Raposo⁵, Renato Costa⁵, Bruno Areias¹, Nilza Ramião¹

¹ INEGI - Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial, Portugal

² CeNTI – Centre for Nanotechnology and Smart Materials, Portugal

³ Sensing Future Technologies, Portugal

⁴ Everythink Ld., Portugal

⁵ Flux Biosignals, Portugal

mlcovas@inegi.up.pt; tteixeira@inegi.up.pt; aguerra@inegi.up.pt; bareias@inegi.up.pt; nramiao@inegi.up.pt

PALAVRAS-CHAVE: Biomecânica, Sensores de Pressão, Saúde Ocupacional, Ergonomia.

1 INTRODUÇÃO

A postura sentada prolongada, associada ao uso intensivo de computadores, tem sido relacionada com o aumento da prevalência de dores no pescoço, ombros e lombar entre trabalhadores de escritório. Com a crescente adoção do teletrabalho, muitos profissionais passaram a trabalhar em ambientes não ergonómicos, o que agravou as lesões musculoesqueléticas, com 61% dos trabalhadores a relatarem um agravamento da dor [1]. O trabalho estático em posição sentada, exerce pressão contínua na coluna, ancas, ombros e pescoço, aumentando o risco de lombalgia e cervicálgia [2], afetando a saúde e produtividade. Este estudo visa avaliar o risco ergonómico associado ao trabalho sedentário em contexto real, contribuindo para a prevenção de lesões musculoesqueléticas e melhoria das condições de trabalho e produtividade.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo envolveu 20 voluntários que realizaram trabalho sedentário superior a 4 horas diárias, sem restrições de género, idade, altura e peso. Para registar as pressões exercidas durante a postura sentada, utilizou-se uma manta de pressão (Tactilus®, Nova Iorque; EUA) colocada no assento de uma cadeira de escritório. Simultaneamente, foi implementado um sistema de captura de movimento (Xsens Technologies B.V., Enschede, Países Baixos) para registar as medidas angulares corporais dos participantes. Todos os participantes responderam à versão validado em português do questionário Nórdico Músculo-esquelético, permitindo uma avaliação detalhada das queixas relacionadas com a postura. A análise ergonómica foi realizada de acordo com a norma ISO 11226:2000, permitindo identificar as posturas mais críticas monitorizadas ao longo do estudo.

3 RESULTADOS

Foram monitorizadas 10 posturas distintas (Postura 1: Ereta, costas totalmente apoiadas; Postura 2: Reclinada, costas superiores apoiadas e nádegas à frente; Postura 3: Inclinação frontal, costas inferiores apoiadas; Postura 4: Inclinação frontal, sem apoio nas costas; Postura 5: Inclinação lateral direita, braço parcialmente apoiado; Postura 6: Inclinação lateral esquerda, braço

parcialmente apoiado; Postura 7: Ereta com perna direita cruzada sobre a esquerda; Postura 8: Ereta com perna esquerda cruzada sobre a direita; Postura 9: Sentado no meio do assento; Postura 10: Sentado na borda, cotovelos apoiados na mesa). Aproximadamente 70% dos participantes relataram ter experimentado dor ou desconforto nas regiões do pescoço e lombar nos 12 meses anteriores ao estudo. De acordo com os valores registados e com as recomendações da norma ISO 11226:2000, verificou-se que em todas as posturas analisadas não existe simetria do tronco. A postura 9 apresentou inclinações do tronco entre 20° e 60°, com ausência de suporte do tronco. Relativamente à inclinação da cabeça, as posturas 2, 6 e 8 apresentam valores aceitáveis, situando-se entre 0° e 25°. A análise da manta de pressão permitiu identificar variações posturais com base na posição das pernas e da região lombar, revelando eficácia na deteção de posturas assimétricas, como evidenciado em casos de inclinação lateral do tronco e de desequilíbrios posturais.

4 DISCUSSÃO

Os resultados do estudo sugerem que apenas a postura 1 não apresenta risco significativo para o trabalhador. As posturas 2, 3, 4, 9 e 10 mostraram um suporte inadequado nas costas, comprometendo o alinhamento neutro da coluna vertebral, aumentando o risco de lesões músculo-esqueléticas. Estes resultados estão de acordo com o estudo de Mohammadipour et al. [3], onde 55,2%, 51,6% e 72,4% dos participantes relataram sintomas de dor ou desconforto no pescoço, ombros e lombar, respetivamente. Os resultados deste estudo estão alinhados com os de Pereira et al. [4], ambos sublinhando a eficácia de sensores de pressão na identificação de posturas assimétricas e inadequadas, que contribuem para o desenvolvimento de dores musculoesqueléticas, especialmente em cenários de trabalho sedentário.

5 CONCLUSÃO

Este estudo demonstra a eficácia das ferramentas de análise ergonómica, em conjunto com sensores de pressão, na identificação de posturas inadequadas, sendo essencial para melhorar a saúde musculoesquelética de trabalhadores sedentários. Os resultados destacam a importância de implementar intervenções ergonómicas e sensibilizar a sociedade sobre a postura correta para prevenir lesões, em diferentes contextos de trabalho, incluindo o teletrabalho, e desenvolver tecnologias que monitorizem a postura em tempo real, ajudando a reduzir o risco de lesões futuras.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito da Agenda “Health from Portugal - HfPT” [C630926586-00465198], co-financiada pelo Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) e pelos fundos europeus NextGeneration EU (<https://recuperarportugal.gov.pt/>), através do Sistema de Incentivos “Agendas para a Inovação Empresarial”. Adicionalmente, os autores agradecem o financiamento concedido pelo LAETA, no âmbito do projeto UIDB/50022/2020.

REFERÊNCIAS

- [1] M. Milaković *et al.*, “Telework-related risk factors for musculoskeletal disorders,” *Front Public Health*, vol. 11, Jul. 2023, doi: 10.3389/fpubh.2023.1155745.
- [2] B. Basakci Calik, N. Yagci, M. Oztop, and D. Caglar, “Effects of risk factors related to computer use on musculoskeletal pain in office workers,” *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, vol. 28, no. 1, pp. 269–274, Jan. 2022, doi: 10.1080/10803548.2020.1765112.
- [3] F. Mohammadipour, M. Pourranjbar, S. Naderi, and F. Rafie, “Work-related Musculoskeletal Disorders in Iranian Office Workers: Prevalence and Risk Factors,” *J Med Life*, vol. 11, no. 4, pp. 328–333, Oct. 2018, doi: 10.25122/jml-2018-0054.
- [4] L. Pereira and H. Plácido da Silva, “A Novel Smart Chair System for Posture Classification and Invisible ECG Monitoring,” *Sensors*, vol. 23, no. 2, p. 719, Jan. 2023, doi: 10.3390/s23020719.