

# DETECÇÃO DE DESVIOS POSTURAIS LOMBARES, O USO DE REDES NEURAIS ARTIFICIAIS ESTRUTURADOS EM IA: UM INSTRUMENTO PARA A PROMOÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA DOS PROFISSIONAIS MÉDICOS

*Data de aceite: 26/01/2024*

### **José Ricardo Lourenço de Oliveira**

UNIORG - Instituto de Ensino, Pesquisa e Inovação  
<https://orcid.org/0000-0003-1513-7184>  
<https://scholar.google.com/citations?user=s-noWukAAAAJ&hl=pt-BR>

### **Guanis de Barros Vilela Junior**

CPAQV - Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida  
<https://orcid.org/0000-0001-8136-1913>  
<https://scholar.google.com/citations?user=odUIHEgAAAAJ>

### **Heleise Faria dos Reis de Oliveira**

UEPG - Universidade Estadual de Ponta Grossa  
<https://orcid.org/0000-0002-2003-1555>  
<https://scholar.google.com/citations?user=AXEaAwkAAAAJ&hl=pt-BR>

**RESUMO:** Este estudo retrata a importância das Ciências do Movimento Humano (CMH) e da Inteligência Artificial (IA) na detecção de desvios posturais, como a escoliose, e seus impactos na qualidade de vida. Empregando uma metodologia descritiva pré-diagnóstica, o trabalho desenvolveu e validou um algoritmo de IA para identificar anormalidades na coluna lombar utilizando

imagens de raio X. A partir de um conjunto inicial de 2897 imagens, o estudo expandiu o dataset para 579400 imagens, empregando tecnologias avançadas como Python®, TensorFlow® e OpenCV®. A arquitetura da Rede Neural foi rigorosamente preparada, treinada e testada, com a eficácia do modelo confirmada por métricas robustas. Os resultados destacam a eficiência da IA na medicina diagnóstica, evidenciando o potencial da tecnologia para avançar o diagnóstico médico e abrir novos caminhos para futuras inovações clínicas com foco a qualidade de vida deste profissional.

**PALAVRAS-CHAVE:** inteligência artificial; qualidade vida; medicina; desvio lombar

## FUNDAMENTAÇÃO

A fundamentação teórica do estudo ilumina a importância das Ciências do Movimento Humano (CMH) em compreender e tratar condições que afetam o bem-estar humano, evidenciada pelo progresso histórico na saúde especialmente na medicina, tais como a invenção de vacinas, anestesia e técnicas de raio X (FRIEDMAN; FRIEDLAND, 2000).

Recentemente, a área das CMH tem se destacado como um campo fértil para descobertas, especialmente na investigação de desvios posturais como a escoliose. Essa condição, entre outras desordens posturais, tem sido o foco de estudos intensivos devido ao seu impacto profundo na qualidade de vida dos indivíduos, manifestando a necessidade de diagnósticos precisos e tratamentos eficazes.

O estudo dos desvios posturais não é apenas crucial para o bem-estar individual, mas também contribui significativamente para o entendimento mais amplo da saúde humana e do movimento. A escoliose, por exemplo, é uma condição complexa com várias etiologias possíveis, afetando indivíduos de diferentes idades e estilos de vida. A atenção dada a esta e outras condições similares reflete um esforço mais amplo para abordar os desafios de saúde que afetam a mobilidade, a funcionalidade e a qualidade de vida, destacando as contribuições contínuas e a importância das CMH (Wasinpongwanich et al., 2021; Taguchi et al., 2021; Noh, 2021; Negrini et al., 2022; Lenz et al., 2021; Bradko et al., 2021).

Nosso objetivo foi criar, desenvolver e validar um algoritmo inteligente, destinado à avaliação de desvios posturais da coluna lombar, por meio de uma *Convolutional Neural Network* (CNN) e como objetivos secundários destacam-se uma forma eficaz e confiável a ser utilizada para melhorar as condições de trabalho e a qualidade de vida de médicos.

## METODOLOGIA

Este estudo adotou uma abordagem descritiva pré-diagnóstica utilizando métodos de Inteligência Artificial (IA) para desenvolver e validar um algoritmo inteligente para a identificação de desvios da coluna lombar a partir de imagens de raio X. O conjunto de dados consistiu em 2897 imagens, aumentadas para 579400 através de técnicas de interpolação. As ferramentas de desenvolvimento incluíram Python®, TensorFlow®, OpenCV®, entre outras bibliotecas essenciais. A arquitetura da Rede Neural foi cuidadosamente projetada e implementada, seguindo uma sequência rigorosa de preparação de dados, treinamento e teste (Vilela Júnior, 2015; Ueda, 2022).

## RESULTADOS

Os resultados foram validados utilizando uma Matriz de Confusão, onde várias métricas foram obtidas para confirmar a validação do modelo, incluindo verdadeiros positivos (VP ou TP), falsos positivos (FP), verdadeiros negativos (VN ou TN) e falsos negativos (FN). Os resultados indicaram uma acurácia de 0,961, precisão de 0,986, sensibilidade de 0,913 e especificidade de 0,991. Métricas adicionais foram consideradas para uma análise mais robusta, incluindo o Índice de Fowlkes-Mallows (FMI), o Coeficiente de Correlação de Matthews (MCC) e o Índice Youden (IY), com resultados de FMI=0,934, MCC=0,894 e IY=0,877 (Zhang et al., 2022; Samina et al., 2022; Wang, Khan e Zhang,

## DISCUSSÃO

A implementação e validação do algoritmo de IA demonstram um avanço significativo na identificação precisa de desvios posturais lombares. A precisão e confiabilidade do modelo são corroboradas pelas métricas de desempenho, destacando sua aplicabilidade prática na área da saúde. Este estudo também reconhece a crescente importância e o impacto da tecnologia digital e IA na saúde, particularmente nas CMH. A abordagem multidisciplinar adotada não apenas melhora a precisão diagnóstica, mas também abre caminho para futuras inovações e aplicações clínicas em um campo em rápida evolução. Os resultados promissores deste estudo incentivam a continuação de pesquisas na área, buscando aprimorar ainda mais as técnicas de IA para o diagnóstico médico, como também garantindo um trabalho mais rápido preciso aos mesmos e com reflexos atenuantes em sua atividade profissional, melhorando assim sua qualidade de vida.

A abordagem multidisciplinar proposta e adotada neste estudo abre portas para futuras inovações, garantindo que os trabalhadores médicos, fisioterapeutas, profissionais de educação física, possam desempenhar suas funções em um ambiente com suporte tecnológico e que presumidamente possam ser auxiliares para sua saúde física e bem-estar geral, aliviando sua carga de trabalho.

## REFERÊNCIAS

FRIEDMAN, M., FRIEDLAND, G. W. (2000). *Medicine's 10 Greatest Discoveries*. Yale University Press.

WASINPONGWANICH, K.; NOPSOPON, T.; PONGPIRUL, K. (2021). *Surgical Treatments for Lumbar Spine Diseases: A Systematic Review and Meta-Analysis*. medRxiv.

TAGUCHI, T.; NAKANO, S.; NOZAWA, K. (2021). Effectiveness of pregabalin treatment for neuropathic pain in patients with spine diseases: a pooled analysis of two multicenter observational studies in Japan. *Journal of Pain Research*, 14, 757.

NOH, S. H. (2021). Epidemiology of senile spinal diseases: a study based on the Health Insurance Review & Assessment Service database. *Journal of the Korean Medical Association/Taehan Uisa Hyophoe Chi*, 64(3).

NEGRINI, S. et al. (2022). The classification of scoliosis braces developed by SOSORT with SRS, ISPO, and POSNA and approved by ESPRM. *European Spine Journal*, p. 1-10.

LENZ, M. et al. (2021). Scoliosis and Prognosis—a systematic review regarding patient-specific and radiological predictive factors for curve progression. *European Spine Journal*, 30(7), 1813-1822.

BRADKO, V. et al. What is the role of scoliosis surgery in adolescents and adults with myelomeningocele? A systematic review. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, p.10.1097, 2021.

VILELA JUNIOR, G. B. (2015). Reflexões e refrações epistemológicas nas ciências do movimento humano. *Revista CPAQV—Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida*, Vol 7(2), 2.

UEDA, A. (2022). O futuro da inovação digital. *MIT Technology Review*.

ZHANG, T. et al. (2022). A clinical classification for radiation-less monitoring of scoliosis based on deep learning of back photographs. *Research Square*; (2022). DOI: 10.21203/rs.3.rs-1655808/v1.

SAMINA A., et al. (2022). “Optimizing Convolutional Neural Networks with Transfer Learning for Making Classification Report in COVID-19 Chest X-Rays Scans”, *Scientific Programming*, Article ID 5145614, 13 p., <https://doi.org/10.1155/2022/5145614>.

WANG, S. H.; KHAN, M. A.; ZHANG, Y. D. (2021). VISPNN: VGG-inspired Stochastic Pooling Neural Network. *Comput Mater Contin*, 70(2), 3081-3097. doi: 10.32604/cmc.2022.019447.

FATIMA, J. et al. (2021). Spinal vertebrae localization and analysis on disproportionality in curvature using radiography—a comprehensive review. *EURASIP Journal on Image and Video Processing*, doi:10.1186/s13640-021-00563-5.