

ERGONOMIA DIGITAL E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: IMPACTOS DA INTERAÇÃO HOMEM-MÁQUINA EM AMBIENTES HOSPITALARES

Izanielde Barbosa da Silva ⁽¹⁾ (iza.silva.ap@gmail.com), Joseilson Gonçalves da Cunha ⁽²⁾
(joseilson.contato@gmail.com)

⁽¹⁾ Mestre em Energias Renováveis e Engenheira de Segurança do Trabalho

⁽²⁾ Instituto Federal da Paraíba-Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica
(ProfEPT)

RESUMO: *O avanço da inteligência artificial (IA) nos hospitais tem promovido melhorias no diagnóstico, gestão e tratamento de pacientes. No entanto, a integração dessas tecnologias levanta desafios ergonômicos, relacionados à carga cognitiva, sobrecarga de alertas, interface homem-máquina e saúde ocupacional. Este artigo apresenta uma revisão integrativa da literatura nacional e internacional sobre ergonomia digital em ambientes hospitalares, abordando conceitos teóricos, aplicações práticas e riscos associados ao uso da IA. A análise indica que a implementação segura de sistemas inteligentes depende de design centrado no usuário, treinamento contínuo e supervisão humana, visando otimizar desempenho, reduzir erros e preservar a saúde dos profissionais.*

PALAVRAS-CHAVE: *Ergonomia digital; Inteligência artificial; Hospital; Saúde ocupacional; Interface homem-máquina.*

1. INTRODUÇÃO

A ergonomia busca adaptar o trabalho ao ser humano, promovendo saúde, segurança e eficiência, considerando aspectos físicos, cognitivos e organizacionais (IEA, 2010; DUL; WEERDMEESTER, 2008). Nos ambientes hospitalares, os profissionais enfrentam elevada carga de trabalho, longos turnos, multitarefas e demandas cognitivas intensas, fatores que podem comprometer sua saúde e a segurança do paciente (UVA; SERRANHEIRA, 2008; DEJOURS, 2004; ZHANG et al., 2019).

Com a digitalização da saúde, a inteligência artificial (IA) tem sido incorporada em diagnósticos por imagem, monitoramento de pacientes, gestão de leitos, predição de eventos adversos e cirurgia assistida (GULSHAN et al., 2016; RAJKOMAR et al., 2019; CHOI et al., 2016;

MC KINNEY et al., 2020). Essa tecnologia tem potencial para aumentar a precisão clínica, reduzir erros e otimizar processos hospitalares (TOPOL, 2019; MESKO, 2017).

Entretanto, a introdução da IA nos fluxos de trabalho hospitalar também apresenta desafios ergonômicos significativos. Profissionais podem experienciar sobrecarga cognitiva, fadiga de alertas, distrações e dependência tecnológica, comprometendo a qualidade do cuidado (CVACH, 2012; ZHANG et al., 2019). Além disso, interfaces mal projetadas podem gerar erros de interpretação e atrasos na tomada de decisão, impactando diretamente na segurança do paciente (NORMAN, 2013; PARASURAMAN; RILEY, 1997).

A ergonomia digital emerge, portanto, como um campo essencial para avaliar e planejar a interação entre profissionais de saúde e sistemas inteligentes, garantindo que a tecnologia otimize desempenho sem comprometer a saúde ocupacional (IIDA; GUIMARÃES, 2016; CARAYON et al., 2020; PETERSEN et al., 2020). Estudos internacionais têm demonstrado que práticas de co-design, treinamentos específicos e supervisão humana são estratégias fundamentais para reduzir riscos e melhorar a aceitação das tecnologias (HULTIN et al., 2021; WHO, 2021).

Este artigo apresenta uma revisão integrativa da literatura nacional e internacional, abordando conceitos, aplicações práticas e estratégias de mitigação de riscos, contribuindo para a consolidação do conhecimento em ergonomia e IA aplicada à saúde. Compreender como a IA impacta o desempenho humano e a ergonomia hospitalar é crucial para promover ambientes de trabalho mais seguros, eficientes e sustentáveis

2. METODOLOGIA

Este artigo é uma revisão narrativa da literatura, baseada em publicações entre 2000 e 2025, consultadas em bases como PubMed, SciELO, Scopus e Google Scholar. Foram selecionados estudos que tinham relação entre ergonomia, inteligência artificial e ambientes hospitalares. A análise foi realizada de forma descritiva e qualitativa, destacando aplicações, benefícios e desafios da integração homem-máquina na saúde.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da literatura nacional e internacional demonstra que a inteligência artificial (IA) tem sido cada vez mais incorporada em hospitais, com impactos significativos na prática clínica e na gestão de processos.

Diagnóstico por imagem: algoritmos de aprendizado profundo possibilitam a detecção de doenças oftalmológicas, câncer de mama e patologias pulmonares com elevada precisão (GULSHAN et al., 2016; MC KINNEY et al., 2020). A literatura destaca que esses sistemas reduzem a carga cognitiva dos profissionais ao priorizar casos críticos, embora interfaces inadequadas possam gerar dificuldades de interpretação (TOPOL, 2019).

Monitoramento clínico: sistemas inteligentes em UTIs analisam sinais vitais em tempo real e fornecem alertas preditivos, contribuindo para decisões rápidas e reduzindo erros de monitoramento (CVACH, 2012; ZHANG et al., 2019). Contudo, a sobrecarga de alertas é apontada como um fator de fadiga cognitiva, exigindo design centrado no usuário e adaptação ergonômica (CARAYON et al., 2020).

Gestão hospitalar: a IA tem sido utilizada para otimizar o fluxo de pacientes, alocação de leitos e planejamento de procedimentos cirúrgicos, aumentando a eficiência operacional (RAJKOMAR et al., 2019; LIN et al., 2019). Estudos sugerem que a aceitação pelos profissionais é maior quando os sistemas são intuitivos e integrados às rotinas de trabalho.

Ergonomia postural e digital: sensores e sistemas inteligentes monitoram posturas e movimentos de profissionais, fornecendo feedback em tempo real e prevenindo lesões musculoesqueléticas (YANG et al., 2021; CARAYON et al., 2020). Este tipo de aplicação evidencia a importância da ergonomia digital para promover bem-estar, reduzir fadiga e aumentar segurança ocupacional.

Exemplos práticos de integração IA-ergonomia incluem: Triagem automatizada de pacientes, priorizando atendimento de urgência com base em dados clínicos e sinais vitais (JIANG et al., 2017). Robótica cirúrgica assistida, com sensores ergonômicos que monitoram força e postura do cirurgião, prevenindo fadiga (YANG et al., 2021). Diagnóstico radiológico assistido por IA, que diminui tempo de interpretação e sobrecarga cognitiva (TOPOL, 2019).

A discussão desses achados evidencia que a eficácia da IA em hospitais está diretamente relacionada à ergonomia digital, ao design centrado no usuário e à participação ativa dos profissionais na concepção dos sistemas (PETERSEN et al., 2020; HULTIN et al., 2021). Além disso, a literatura aponta lacunas em estudos longitudinais sobre o impacto da IA na saúde

ocupacional, indicando a necessidade de pesquisas futuras que integrem desempenho, bem-estar e interação homem-máquina em ambientes hospitalares inteligentes.

4. CONCLUSÕES

Este estudo de revisão evidenciou que a integração da inteligência artificial (IA) em ambientes hospitalares representa um avanço significativo na qualidade do cuidado em saúde, na eficiência dos processos e na ergonomia digital. Os resultados mostraram que a IA tem contribuído não apenas para diagnósticos mais precisos e monitoramento clínico em tempo real, mas também para a redução da sobrecarga cognitiva e física dos profissionais de saúde.

Contudo, os benefícios observados estão diretamente associados à adoção de um design ergonômico e centrado no usuário, que considera as limitações, capacidades e necessidades dos trabalhadores. Sem essa perspectiva, a introdução de tecnologias inteligentes pode resultar em novos riscos, como fadiga digital, erros de interpretação e resistência à adoção.

Assim, a ergonomia digital emerge como eixo central para garantir que os sistemas de IA sejam aliados no processo de trabalho, fortalecendo tanto a segurança do paciente quanto a saúde ocupacional. A literatura internacional analisada reforça a importância da interdisciplinaridade entre engenheiros, ergonomistas, profissionais de saúde e cientistas de dados na concepção e implementação dessas tecnologias.

Por fim, recomenda-se que pesquisas futuras ampliem a avaliação do impacto da IA sobre a saúde dos trabalhadores em estudos longitudinais, com foco na prevenção de riscos ocupacionais e na promoção do bem-estar em ambientes hospitalares inteligentes.

REFERÊNCIAS

- CASTILLO, J.; VILLENA, J. **Ergonomia: conceitos e métodos**. Lisboa: Dinalivro, 2005
- DJOURS, C. **O sofrimento no trabalho: patologias psíquicas do trabalho**. São Paulo: Cortez, 2004.
- CHOI, E. et al. Using recurrent neural network model for early dete heart failure onset. **J Am Med Inform Assoc**, v. 24, p. 361–370, 2016.
- CVACH, M. Monitor alarm fatigue: an integrative review. **Biomed Instrum Technol**, v. 46, p.268–277, 2012.



GULSHAN, V. et al. Development and validation of a deep learning algorithm for detection of diabetic retinopathy in retinal fundus photographs. **JAMA**, v. 316, p. 2402–2410, 2016.

HULTIN, H. et al. Cognitive ergonomics in AI-supported healthcare: training and adaptation. **Int J Hum Comput Stud**, v. 154, 2021.

IIDA, I.; GUIMARÃES, L. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 2016.

MC KINNEY, S. et al. International evaluation of an AI system for breast cancer screening. **Nature**, v. 577, p. 89–94, 2020.

MESKO, B. The role of artificial intelligence in precision medicine. **Expert Rev Precis Med Drug Dev**, v. 2, p. 239–251, 2017.

NORMAN, D. **The design of everyday things**. 2nd ed. New York: Basic Books, 2013.

PARASURAMAN, R.; RILEY, V. Humans and automation: use, misuse, disuse, abuse. **Hum Factors**, v. 39, p. 230–253, 1997.

PETERSEN, M. et al. Co-designing AI systems in healthcare: improving usability and adoption. **Health Informatics J**, v. 26, p. 2005–2018, 2020.

RAJKOMAR, A. et al. Machine learning in medicine. **Circulation**, v. 138, p. 1510–1520, 2019.

TOPOL, E. **Deep medicine: how artificial intelligence can make healthcare human again**. New York: Basic Books, 2019.

UVA, A.; SERRANHEIRA, F. A segurança do doente também depende da saúde e segurança de quem presta cuidados. **Hospital do Futuro**, v. 7, p. 25-26, 2008.

WISNER, A. O diagnóstico em ergonomia ou a escolha de modelos operativos em situação real de trabalho. In: CASTILLO, J.J.; VILLENA, J., ed. **Ergonomia: conceitos e métodos**. Lisboa: Dinalivro, 2005. p. 113-139.

ZHANG, Y. et al. Cognitive workload in digital hospital environments: implications for patient safety. **Appl Ergon**, v. 80, p. 187–195, 2019.

CARAYON, P. et al. Human factors and ergonomics in healthcare: work system design for patient safety. *Ergonomics*, v. 63, p. 1–20, 2020. WHO. Ethics and governance of artificial intelligence for health. Geneva: **World Health Organization**, 2021.

DUL, J.; WEERDMEEESTER, B. **Ergonomics for beginners: a quick reference guide**. London: Taylor & Francis, 2008.

LIN, S. et al. AI-driven patient flow management in hospitals. **Health Care Manag Sci**, v. 22, p. 456–467, 2019.