

ENGE^C 2025

V ENCONTRO INTERNACIONAL DE GESTÃO E COMUNICAÇÃO

Inteligência artificial, Biomateriais e grandes infraestruturas de pesquisa: aplicações, implementação e gestão na área da Saúde

Layse Cardoso Cruz

layse.cruz@uscsonline.com.br

César da Silva Robusti

cesar.robusti@uscsonline.com.br

Milton Carlos Farina

milton.farina@online.uscs.edu.br

Silvio Popadiuk

silvio.popadiuk@mackenzie.br

Apresentação de projeto de pesquisa de Iniciação Científica da USCS - 2025
Agradecimento ao CNPq pela bolsa PIBIC. Agradecimento ao Programa de
Iniciação Científica da Universidade Municipal de São Caetano do Sul

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência Artificial; Biomateriais; Área da Saúde; Gestão dos biomateriais; Desempenho dos biomateriais; Saúde Humana

1. INTRODUÇÃO

Os biomateriais, por sua importância, são muito utilizados na área da saúde, como biossensores, tubos de circulação sanguínea, implantes, válvulas, órgãos artificiais, entre outros e já estão bem consolidados (Pires; Bierhalz; Moraes, 2015), porém, os autores ressaltam que há a necessidade de muito esforço e investimentos de biomateriais mais inovadores como engenharia tecidual e culturas de células tronco.

Mozafari (2025) afirma que a inteligência artificial impactará a área dos biomateriais por contribuir tanto nas concepções quanto nos seus desenvolvimentos e com a integração de dados e melhores ferramentas os biomateriais contribuirão para o avanço da medicina e dos cuidados da saúde e Gokcekuyu *et al.* (2024) ressaltam que as várias modalidades de aplicações como *deep learning*, *machine learning*, *supervised learning* têm causado mudanças significativas nessa área.

No mesmo raciocínio, McDonald *et al* (2023) constata que o uso de polímeros é amplo nos setores de atividade, porém, pouco utilizados na medicina e preconizam o aprendizado de máquina - Machine Learning por se mostrar como uma oportunidade para novas descobertas no tratamento médico. O design do polímero biomédico junto com o aprendizado de máquina fornecerá um amplo cenário de pesquisa para a solução dos desafios e para trabalhos futuros.

1.1. Questão de pesquisa e Objetivo

Com base no exposto, apresenta-se o problema de pesquisa deste trabalho:

Quais são as aplicações e como ocorre a implementação e a gestão dos biomateriais na área da saúde com base na inteligência artificial?

O objetivo deste projeto de pesquisa é apresentar e analisar as aplicações, a implementação e a gestão dos biomateriais na área da saúde com base na inteligência artificial.

1.2 Justificativa

Como justificativa para este objetivo, a exploração do tema biomateriais apresentará o desenvolvimento com a utilização da inteligência artificial e os trabalhos científicos internacionais que serão analisados podem contribuir para maior desenvolvimento dos biomateriais no Brasil com as suas aplicações, implementações e sua gestão. Esse

desenvolvimento trará melhores biomateriais, maior praticidade, menor custo e melhor qualidade de vida para quem depende deles.

Grandes infraestruturas de pesquisa como o síncrotron também contribuem para o desenvolvimento de biomateriais como é o caso do trabalho dos autores Gasperini *et al* (2023), da área de odontologia protética, e de laboratórios de pesquisa clínica em odontologia e da biologia, que pesquisaram substitutos ósseos de biocerâmicas sintéticas à base de hidroxiapatita para enxertos nanoestruturados, o que justifica este trabalho.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Marin, Boschetto e Pezzotti (2020) apresentaram uma revisão dos trabalhos científicos publicados ao longo do tempo e analisaram as classes de materiais que foram utilizados como biomateriais pela humanidade. As referências foram apresentadas em ordem cronológica. Também apresentaram os efeitos, causados nos tecidos biológicos, reais e comprovados cientificamente e deram foco específico nas referências que apresentavam algum tipo de problema como a tradução ou outros vieses.

Salthouse *et al.* (2023) revisaram a literatura a respeito da resposta imunológica com base nos biomateriais e ressaltaram a falta de entendimento detalhado das interações entre os biomateriais e a resposta imunológica do corpo do ser humano, além das propriedades dos biomateriais que influem na resposta imunológica do hospedeiro. A solução para esses desafios garantirá maior segurança, redução de custos além de evitar o uso de animais nos testes da pesquisa.

Esse mesmo tema é tratado pelo autor Williams (2014) que apresenta seu trabalho com a explicação de um conceito que, segundo o autor, é entendido de modo inadequado. O conceito é biocompatibilidade o qual apresenta um conjunto de mecanismos de interação entre um biomaterial e os componentes de um tecido. Biocompatível é uma condição do sistema formado pelas características do material e do hospedeiro biológico que recebeu esse material. O autor sugere como descritor de biocompatibilidade a expressão ‘intrinsecamente sistema biocompatível’. Constata-se a necessidade de padronização dos temas de pesquisa e os autores Guerra-Bretaña, Hernández-Almaguer e Valencia-Bonilla (2023) diagnosticaram as condições para implementar um sistema de gestão da inovação e de qualidade integrado em uma universidade a respeito dos biomateriais.

A gestão do conhecimento conduz ao estudo de Despres e Chauvel (1999) no qual os autores apresentaram as dimensões de tempo (mapear, adquirir, codificar, armazenar, compartilhar, inovar), o tipo de conhecimento nos níveis indivíduo, grupo e organização e a respeito do contexto e ambiente. Já Bratianu e Ioan (2025) com foco na aplicação da inteligência artificial (IA) analisam como ela está sendo integrada aos Sistemas de Gestão do Conhecimento.

3. METODOLOGIA

Este projeto será desenvolvido em duas fases: a análise bibliométrica, de natureza quantitativa e com caráter exploratório (Lyu; Liu; Yao, 2023), que será utilizada nos artigos científicos selecionados, com os temas biomateriais e inteligência artificial publicados na base de dados Web of Science e com o uso dos softwares Bibexcel e Iramuteq. Serão incluídos para análise os artigos científicos de acesso aberto publicados de 2020 até o momento da seleção.

A pesquisa no google acadêmico com a expressão "biomateriais" AND "inteligência artificial" AND "aplicações" AND "área da saúde" AND "gestão" resultaram em 82 trabalhos e com a expressão "biomaterials" AND "artificial intelligence" AND "applications" AND "healthcare" AND "management" resultaram em 9.700 trabalhos. A pesquisa com a expressão "biomaterials" AND "artificial intelligence" AND "synchrotron" resultou em 2.160 trabalhos.

Também com abordagem exploratória, na segunda fase desta pesquisa, serão entrevistados, de forma presencial ou via *google meet* (não é *google forms*) em princípio, cinco professores da área da saúde, caracterizados como pesquisadores e professores de programas de pós-graduação em biomateriais com pelo menos três anos de atuação e experiência (critério de inclusão). Os contatos serão realizados por e-mail, que será obtido pelo currículo Lattes por meio da busca nos campos assunto e filtros, pelo ORCID e complementados pela indicação de outros pesquisadores indicados pelos entrevistados, com a utilização da técnica bola de neve (snow ball).

Esses professores serão entrevistados por meio de roteiro de perguntas elaborado com base no referencial teórico (versão preliminar) e nos resultados da primeira fase de pesquisa, deste trabalho. O objetivo é obter, do ponto de vista deles, as dificuldades e as oportunidades das aplicações, implementações e gestões dos biomateriais com base na utilização da tecnologia

inteligência artificial. O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da USCS com parecer consubstanciado número 7.613.842.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio deste procedimento metodológico o projeto de pesquisa revelará o melhor desempenho dos biomateriais com base na inteligência artificial, o maior impulso para a inovação nessa área, criação de biomateriais de nível superior aos existentes, como a utilização do acelerador de elétrons síncrotrons, o surgimento de novas áreas de aplicação e a gestão necessária para a utilização desses novos biomateriais para a melhoria da saúde humana.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação aos benefícios o trabalho enseja a contribuição para o avanço do conhecimento científico nas aplicações da inteligência artificial nas áreas dos biomateriais, a indicação dos desafios e de pesquisas futuras que podem servir de guia para demais pesquisadores e na reflexão do tema e seus impactos na sociedade de forma geral.

REFERÊNCIAS

- BRATIANU, C. IOAN, A. "Challenges Of Artificial Intelligence For Knowledge Management Systems: A Bibliometric Analysis Perspective," Oradea Journal of Business and Economics, University of Oradea, Faculty of Economics, vol. 10(1), pages 108-120, 2025. DOI: <http://doi.org/10.47535/1991ojbe209>
- BRETAÑA, Rosa Mayelin Guerra; ALMAGUER, Maelys Hernández; BONILLA, María Beatriz Valencia. Diagnosis for integration of quality and innovation management systems in a biomaterials research center. **Scientia et Technica**, v. 28, n. 4, p. 182-190, 2023.
- CLEMENTINI, L. *et al.* Multifunctional in situ imaging of biological materials under load: A synchrotron-based platform for large-scale image-guided failure analysis. **Materials & Design**. v. 257. 2025. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2025.114408>
- DESPRES, D., CHAUVEL, D. Knowledge management(s). *Journal of Knowledge Management* 1 June 1999; 3 (2): 110–123. <https://doi.org/10.1108/13673279910275567>
- MARIN, E., BOSCHETTO, F., PEZZOTTI, G. Biomaterials and biocompatibility: An historical overview. **Journal of biomedical materials research Part A**, v.108. n.8, p.1617-1633. 2020

McDONALD, S.M., AUGUSTINE, E.K., LANNERS, Q. et al. Applied machine learning as a driver for polymeric biomaterials design. **Nat Commun** 14, 4838 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41467-023-40459-8>

MOZAFARI, M. How artificial intelligence shapes the future of biomaterials? **Next Materials**. v.7. 2025, <https://doi.org/10.1016/j.nxmte.2024.100381>

PIRES, A. L. R.; BIERHALZ, A. C. K.; MORAES, Â. M.. Biomateriais: tipos, aplicações e mercado. **Química Nova**, v. 38, n. 7, p. 957–971, ago. 2015.

SALTHOUSE, D. et al. Interplay between biomaterials and the immune system: Challenges and opportunities in regenerative medicine. **Acta Biomaterialia**. .v.155. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2022.11.003>

WILLIAMS, D.F. There is no such a thing as a bicompatible material. **Biomaterials**. v. 35. n. 38. 2014. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2014.08.035>