Título:	**GÊMEO DIGITAL CARDÍACO PARA DETECÇÃO DE ARRITMIAS EM TEMPO REAL A PARTIR DE SINAIS DE ELETROCARDIOGRAMA COM APRENDIZADO PROFUNDO**		
Autores:	**Leonardo Nunes Alves** **Rejane Frozza (orientadora)**		
Área	[ ] Humanas [ ] Sociais Aplicadas [ ] Biológicas e da Saúde [X] Exatas, da Terra e Engenharias	Dimensão:	[X] Ensino [ ] Pesquisa [ ] Extensão [ ] Inovação

Introdução: As doenças cardiovasculares estão entre as principais causas de morte no mundo, e grande parte delas manifesta-se por meio de arritmias, alterações do ritmo cardíaco que, quando não identificadas a tempo, podem evoluir para quadros graves. O eletrocardiograma (ECG) é um exame não invasivo utilizado para registrar essa atividade elétrica, mas sua interpretação manual é trabalhosa e sujeita à variabilidade entre especialistas, reforçando a necessidade de métodos automáticos para auxiliar na análise. O aprendizado profundo tem se mostrado uma técnica de inteligência artificial promissora para a classificação de arritmias a partir de sinais de ECG, com desempenho comparável ao de cardiologistas. A maioria dos sistemas existentes opera como classificadores genéricos, pouco sensíveis às particularidades de cada paciente. Nesse contexto, o gêmeo digital, entendido como uma representação virtual de alta fidelidade de um sistema físico, mostra-se relevante por permitir a construção de uma réplica computacional personalizada do coração de cada paciente. **Objetivo:** Desenvolver um gêmeo digital cardíaco baseado em aprendizado profundo, capaz de detectar arritmias em tempo real a partir de sinais de ECG, integrando ao processo uma representação personalizada do paciente que reduza falsos positivos. **Metodologia:** A pesquisa é de caráter exploratório, descritivo e explicativo, de natureza quantitativa, envolvendo: bibliometria nas bases como Scopus, PubMed e SciELO; estudo das arquiteturas de aprendizado profundo: preparação dos datasets públicos MIT-BIH Arrhythmia Database e PTB-XL; treinamento e validação de um modelo híbrido que combina camadas convolucionais, redes recorrentes bidirecionais e mecanismos de atenção; construção de um perfil estatístico de referência do paciente; e desenvolvimento de um dashboard que simule, de forma contínua, o sinal de ECG em tempo real. **Principais resultados:** Como resultados esperados, projeta-se um modelo híbrido capaz de classificar arritmias com métricas de acurácia, sensibilidade e F1-score, além de uma interface de monitoramento que gere alertas diante de anomalias, evidenciando o ganho da personalização ao contrastar o comportamento do sistema entre perfis fisiológicos distintos. A bibliomeria quantitativa foi finalizada, com os termos de busca “digital twin OR digital twins”, “ECG OR electrocardiogram” e “deep learning”, limitando os documentos a artigos e revisões e com período de publicação de 2020 a 2026. A busca foi realizada nas bases de dados Scopus, Pubmed e SciELO, encontrando, respectivamente, 17, 5 e 0 resultados, quando todos os termos foram combinados na busca. **Conclusões:** Espera-se contribuir para soluções de monitoramento cardíaco acessíveis, capazes de apoiar a triagem precoce de arritmias em regiões com acesso limitado a especialistas, reforçando o potencial da integração entre computação e saúde na construção de ferramentas que aliem inteligência artificial e individualização do cuidado, com possibilidade de extensão futura da abordagem a outras

condições cardíacas. A pesquisa está alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), ao ODS 3 (Saúde e Bem-Estar), ao propor uma solução tecnológica voltada à detecção precoce de arritmias e ao monitoramento cardíaco por meio de um sistema inteligente; ao ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), na medida em que propõe inovação tecnológica baseada em IA na área da saúde.

Link do Vídeo: https://drive.google.com/file/d/1x-BAk-cVmx7Cz4BTW9f4bHkZac5LqLQr/view?usp=sharing