

**Universidade de Pernambuco**  
**Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação -**  
**PPGEC**

**Proposta de Tese de Doutorado**

**Área:** Computação Inteligente / Reconhecimento de Padrões

**Título:** Desenvolvimento de uma Open LLM nacional baseada em Redes Neurais de Wavelets Quânticas para assistentes clínicos *offline* com baixo consumo energético

**Orientador:** Wellington Pinheiro dos Santos ([wps@ecomp.poli.br](mailto:wps@ecomp.poli.br))

**Descrição:**

Diante dos avanços recentes em inteligência artificial gerativa, modelos de linguagem de grande escala (LLMs) têm demonstrado potencial significativo no suporte à prática clínica, desde a documentação médica até a tomada de decisão diagnóstica. Contudo, os modelos dominantes são proprietários, exigem infraestrutura computacional de alto desempenho e conectividade constante à internet, o que limita seu uso em contextos de baixa conectividade e recursos, como em muitas regiões do Brasil. Adicionalmente, preocupações com privacidade de dados sensíveis e sustentabilidade energética tornam imperativo o desenvolvimento de soluções locais, eficientes e compatíveis com o processamento *offline*. Nesse cenário, a fusão de redes neurais profundas baseadas em wavelets, capazes de capturar características multiescala com alta eficiência, com princípios de computação quântica, promete arquiteturas mais compactas, interpretáveis e energeticamente leves. A proposta busca, portanto, desenvolver uma LLM aberta, nacional e de baixo consumo energético, fundamentada em Redes Neurais de Wavelets Quânticas, visando operar de forma autônoma em dispositivos locais e apoiar profissionais de saúde em ambientes com infraestrutura limitada, sem comprometer a privacidade dos dados clínicos. O objetivo geral desta pesquisa é projetar, implementar e validar uma LLM open-source nacional, baseada em Redes Neurais de Wavelets Quânticas, otimizada para operar offline em assistentes clínicos com restrições energéticas e computacionais.

**Referências Bibliográficas**

FAIRBURN, S. C. et al. Applications of quantum computing in clinical care: a systematic review. **Nature Medicine**, v. 31, n. 2, p. 215–224, 2025.

WU, J. et al. Wavelet-integrated deep neural networks: a systematic review of hybrid architectures for multiscale modeling. **IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems**, v. 36, n. 4, p. 1120–1135, 2025.

XIE, Q. et al. Me-LLaMA: foundation large language models for medical applications. **npj Digital Medicine**, v. 7, n. 1, p. 89, 2024.

RIEDEMANN, L. et al. The path forward for large language models in medicine is open-source and energy-conscious. **The Lancet Digital Health**, v. 6, n. 5, p. e320–e327, 2024.

DE FREITAS BARBOSA, Valter Augusto et al. Deep-wavelet neural networks for breast cancer early diagnosis using mammary thermographies. In: **Deep learning for data analytics**. Academic Press, 2020. p. 99-124.

DE FREITAS BARBOSA, Valter Augusto et al. Deep-Wavelets and convolutional neural networks to support breast cancer diagnosis on thermography images. **Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering: Imaging & Visualization**, v. 11, n. 3, p. 895-913, 2023.

DE SANTANA, Maíra Araújo et al. Combining deep-wavelet neural networks and support-vector machines to classify breast lesions in thermography images. **Health and Technology**, v. 12, n. 6, p. 1183-1195, 2022.

DE SANTANA, Maíra Araújo; DOS SANTOS, Wellington Pinheiro. A deep-wavelet neural network to detect and classify lesions in mammographic images. **Research on Biomedical Engineering**, v. 38, n. 4, p. 1051-1066, 2022.