

23º Congresso Nacional de Iniciação Científica

**TÍTULO:** ÁGUEDA - UMA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL IA PARA DETECÇÃO PRECOCE DO CÂNCER DE MAMA

**CATEGORIA:** EM ANDAMENTO

**ÁREA:** CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

**SUBÁREA:** Computação e Informática

**INSTITUIÇÃO:** FACULDADE DE TECNOLOGIA DE OURINHOS - FATEC

**AUTOR(ES):** WAGNER LOPES CARDOZO

**ORIENTADOR(ES):** ROBSON PARMEZAN BONIDIA, ROSEMEIRY DE CASTRO PRADO

## 1. RESUMO

Nos últimos tempos, a radiologia médica tem adotado práticas metodológicas inovadoras, impulsionadas pelo avanço das tecnologias e conhecimentos da Ciência da Computação e Ciência de Dados. Essa evolução transforma a interpretação e emissão de laudos em exames de imagem médica, graças ao desenvolvimento da capacidade de processamento computacional e à implementação de Inteligência Artificial (IA). No campo da mamografia, vários estudos científicos e acadêmicos já estão em desenvolvimento, apresentando resultados promissores. Considerando isso, o objetivo deste trabalho é desenvolver e posteriormente implementar uma IA para auxiliar no laudo de exames de mamografia, focada especialmente na detecção precoce do câncer de mama. Essa sinergia entre medicina e tecnologia resulta em diagnósticos mais precisos e ágeis, permitindo a prescrição adequada de terapias e, conseqüentemente, contribuindo para uma maior taxa de cura total da doença e melhor qualidade de vida para as pacientes.

## 2. INTRODUÇÃO

Com base nas estatísticas divulgadas pelo Instituto Nacional do Câncer - INCA, para o próximo triênio, abrangendo 2023 até 2025, é estimado um aumento de 10,5% nos novos casos de câncer de mama no Brasil, representando um risco estimado de 66,54 novos casos a cada 100 mil mulheres.

Diante desse cenário, os avanços na radiologia médica desempenham um papel fundamental no universo do diagnóstico por imagem, especialmente nos serviços radiodiagnósticos em mamografia. A evolução contínua dos equipamentos e o auxílio de tecnologias inovadoras para laudos resultam em maior precisão e agilidade na conclusão dos diagnósticos médicos (PACILÈS, 2020; GAONA, 2021).

Conseqüentemente, profissionais da área da saúde estão se beneficiando cada vez mais dessas tecnologias, com destaque para a Inteligência Artificial (IA), que têm contribuído significativamente para aumentar a precisão dos diagnósticos, acelerar o processo de exames e possibilitar a prescrição adequada de terapias para tratamento de achados patológicos específicos (PAWAR, 2022; TAYLOR, 2023).

Entretanto, é fundamental garantir a qualidade dos exames de mamografia, seguindo critérios estipulados por normas nacionais, internacionais e legislações vigentes. O desafio reside em manter um protocolo de controle de qualidade em mamografia em todas as regiões do país, a fim de preservar a precisão e agilidade dos laudos médicos.

Sendo assim, com a incorporação da IA no processo de diagnóstico por imagem, os profissionais da saúde têm acesso a um poderoso aliado na detecção de padrões e possíveis anormalidades que poderiam passar despercebidas a olho nu (SECHOPOULOS, 2021). Essa combinação de conhecimento clínico com as capacidades avançadas da IA, impulsiona a luta efetiva contra o câncer de mama.

### **3. OBJETIVOS**

O objetivo central desta pesquisa é o desenvolvimento e implementação de uma IA que atuará como ferramenta de auxílio na tomada de decisões de Médicos Radiologistas e Mastologistas. Esperamos que essa IA consiga identificar e classificar, de maneira mais precisa e acurada, achados patológicos nos quadrantes da estrutura anatômica da mama. Essa abordagem visa minimizar a ocorrência de falsos negativos ou positivos, combinando a experiência profissional do médico com a alta acurácia percentual da IA. O objetivo final é proporcionar maior sucesso na terapia prescrita, aumentando as chances de cura completa para a paciente e, conseqüentemente, possibilitando seu retorno mais rápido e saudável à sociedade.

### **4. METODOLOGIA**

Para a construção da IA, foi adotado como método um classificador baseado em aprendizado estatístico, fundamentado na arquitetura de Rede Neural Convolutacional (CNN, do inglês *Convolutional Neural Network*). O ambiente de desenvolvimento usado foi o *Google Colab*. O algoritmo está sendo desenvolvido em Python, seguindo boas práticas de Estrutura de Dados e Análise de Algoritmos. As linhas de código estão sendo estruturadas utilizando a sintaxe de Programação Orientada a Objetos (POO) e funções e comandos das bibliotecas do Python, que permitem trabalhar com valores numéricos e conceitos estatísticos, bem como representação gráfica do comportamento matemático e estatístico da CNN.

A arquitetura *DenseNet* está sendo aplicada na construção da CNN, com 50 e 100 épocas, além de técnicas de regularização, como *Dropout*, *L2 Regularization* e *Data Augmentation*, para melhorar a generalização do modelo e evitar *overfitting*. O treinamento da CNN é realizado usando aprendizado supervisionado, utilizando um conjunto de dados de mamografia rotulado para treinamento e teste. Em seguida, é submetido a outro conjunto de dados (imagens de mamografia) não usados anteriormente para classificar os exames como normais (sem achados patológicos), com câncer benigno ou com câncer maligno. A estimativa percentual das incertezas é observada nessa nova fase de desenvolvimento, sendo a acurácia dessa classificação de extrema importância.

## **5. DESENVOLVIMENTO**

Atualmente, o projeto encontra-se em sua fase de prototipação, na qual estão sendo aplicadas e testadas diferentes metodologias visando alcançar o melhor resultado possível na classificação e interpretação de achados patológicos na estrutura anatômica da mama. A busca pela melhoria contínua dos resultados é uma prioridade, visando alcançar uma pesquisa de relevância científica que culmine em um produto final de alta qualidade e inovação tecnológica, capaz de aprimorar a prática da radiologia em mamografia.

Para garantir o rigor científico e a validade dos resultados obtidos, são realizadas revisões periódicas e consultas a literaturas recentes publicadas em

periódicos científicos. Essa análise comparativa com outros estudos possibilita a avaliação e validação dos resultados preliminares. A equipe do projeto atua com cuidado para evitar a introdução de tendências enviesadas na IA em desenvolvimento, assegurando-se de que todas as decisões estão conforme questões éticas relevantes.

O alinhamento contínuo com as diretrizes éticas relevantes é uma preocupação constante durante todas as etapas do projeto, visando a implementação de uma solução que contribua de forma ética e responsável para o avanço da radiologia em mamografia. Ao assegurar a qualidade dos resultados e o respeito aos princípios éticos, a equipe visa impactar positivamente o campo da medicina diagnóstica, fornecendo ferramentas avançadas e confiáveis para auxiliar os profissionais de saúde em suas práticas clínicas e, por conseguinte, beneficiando os pacientes.

## **6. RESULTADOS PRELIMINARES**

Na pesquisa de arquiteturas de CNNs, foi utilizado o modelo *DenseNet* para classificar imagens, obtendo um resultado com uma acurácia de 92,50%. No entanto, ao analisar o desempenho do treinamento, verificou-se um comportamento indesejável após 20 épocas, onde a perda no treinamento começava a se afastar da perda de validação. Para resolver esse problema, uma abordagem mais avançada e complexa foi adotada.

Optou-se, então, por uma arquitetura mais profunda e robusta, que incluiu o aumento do número de camadas convolucionais e densas. A rede foi projetada com 32, 64 e 128 camadas convolucionais, tornando-a mais capaz de extrair características complexas das imagens. Além disso, para aumentar a complexidade e a capacidade de aprendizado da rede, o número de neurônios nas camadas densas foi aumentado para 256 e 128, proporcionando maior poder de representação. A nova arquitetura não apenas resolveu o problema de divergência

entre as perdas de treinamento e validação, mas também aumentou a precisão do modelo.

Finalmente, o presente trabalho ganhou destaque em um evento de ideias tecnológicas inovadoras, onde conquistou o 3º lugar. Essa conquista proporcionou grandes oportunidades, incluindo a oferta de uma consultoria para transformar a ideia do projeto em um negócio viável. Esse reconhecimento reforça a relevância e o impacto positivo dessa pesquisa na comunidade científica e no setor empresarial, abrindo portas para futuras aplicações práticas.

## 7. FONTES CONSULTADAS

Gaona Y. J. et al. - DenseNet for Breast Tumor Classification in Mammographic Images - BIOMESIP 2021: Bioengineering and Biomedical Signal and Image Processing pp 166–176 - [https://doi.org/10.1007/978-3-030-88163-4\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-030-88163-4_16).

PACILÈ, Serena et al. Improving breast cancer detection accuracy of mammography with the concurrent use of an artificial intelligence tool. **Radiology: Artificial Intelligence**, v. 2, n. 6, p. e190208, 2020.

PAWAR, Shivaji D. et al. Multichannel DenseNet architecture for classification of mammographic breast density for breast cancer detection. **Frontiers in Public Health**, v. 10, p. 885212, 2022.

SECHOPOULOS, Ioannis; TEUWEN, Jonas; MANN, Ritse. Artificial intelligence for breast cancer detection in mammography and digital breast tomosynthesis: State of the art. In: **Seminars in cancer biology**. Academic Press, 2021. p. 214-225.

TAYLOR, Clayton R. et al. Artificial Intelligence Applications in Breast Imaging: Current Status and Future Directions. **Diagnostics**, v. 13, n. 12, p. 2041, 2023.