



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
Curso de Ciência da Computação

Filipe Correia Belfort

**Detecção de Câncer Peniano em
Imagens Histopatológicas usando
Redes Neurais Convolucionais em
Cascata**

São Luís
2025

Detecção de Câncer Peniano em Imagens Histopatológicas usando Redes Neurais Convolucionais em Cascata

Monografia apresentada ao curso de Ciência da Computação da Universidade Federal do Maranhão, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Dr. Aristófanês Corrêa Silva

São Luís

2025

Filipe Correia Belfort

Deteccção de Câncer Peniano em Imagens Histopatológicas usando Redes Neurais Convolucionais em Cascata

Monografia apresentada ao curso de Ciência da Computação da Universidade Federal do Maranhão, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Trabalho aprovado em São Luís, 21 de fevereiro de 2025:

Prof. Dr. Aristófanês Corrêa Silva
Orientador

Profa. Dra. Simara Vieira da Rocha
Examinadora

Prof. Dr. Geraldo Braz Junior
Examinador

São Luís
2025

Abstract

O câncer peniano tem alta incidência em países em desenvolvimento, incluindo o Brasil, onde o estado do Maranhão apresenta a maior taxa mundial de ocorrência. Essa patologia, quando muito agravada, pode levar a uma cirurgia invasiva com consequências físicas e psicológicas, tornando importante diagnosticá-la precocemente. A análise histopatológica é um exame indicado para o diagnóstico, mas é demorado e complexo. Métodos computacionais como as redes neurais convolucionais (CNNs), podem ajudar na obtenção de um diagnóstico mais rápido e preciso. Portanto, este trabalho propõe um método para a classificação do câncer peniano em imagens histopatológicas usando CNNs em cascata e o mecanismo Soft-Attention, que atribui mais peso às características relevantes das imagens. Experimentos foram feitos com uma base contendo 194 exemplares nas ampliações de 40x e 100x. Como resultado final, o método obtém 93% e 90% de acurácia, respectivamente, para a detecção do câncer nas ampliações de 40x e 100x.

Keywords: Imagens histopatológicas · Câncer peniano · Deep Learning · Redes Neurais Convolucionais