

# Projeto de Pesquisa de Doutorado

## Fichamento de artigos utilizando bases de dados de imagens de câncer do tipo melanoma

Edmilson Queiroz dos Santos Filho<sup>1</sup>  
Orientador: Patrick Marques Ciarelli<sup>2</sup>  
10 de março de 2023

## 1 Tema de Pesquisa

A presente pesquisa com o tema "Classificação de Melanoma utilizando Índices de Marrom aplicado à Redes Neurais Profundas", busca demonstrar a capacidade dos índices de marrom em auxiliar as Redes Neurais Convolucionais (CNN) na tarefa de segmentação e classificação do cancer do tipo Melanoma.

## 2 Artigos Selecionados e Fichas de Leitura

### 2.1 Referência

Bill Cassidy, Connah Kendrick, Andrzej Brodzicki, Joanna Jaworek-Korjakowska, Moi Hoon Yap, Analysis of the ISIC image datasets: Usage, benchmarks and recommendations, Medical Image Analysis, Volume 75, 2022, 102305, ISSN 1361-8415.

#### 2.1.1 Avaliação da Importância do Trabalho

Este trabalho realiza uma análise bem extensa dos conjuntos de dados de imagens ISIC incluindo o uso, análise de referências e recomendações técnicas. Compara o desempenho de 19 modelos de aprendizado profundo no conjunto de testes ISIC 2020 e interpreta o desempenho dos algoritmos de benchmarck no conjunto de testes de 2017.

#### 2.1.2 Resumo Pessoal do Artigo

Destaca a relevância de um estudo relacionado ao apoio a detecção do câncer do tipo melanoma, tendo em vista as estatísticas com foco nos Estados Unidos, possibilitando uma intervenção precoce nesse tipo de câncer de pele.

---

<sup>1</sup> edmilson.q.santos@edu.ufes.br

<sup>2</sup> patrick.ciarelli@ufes.br

Descreve o conceito de imagens dermatoscópicas como sendo um método não-invasivo que permite a visualização da superfície da pele por meio de amplificação da luz utilizando lentes e um fluido na interface entre a epiderme e a lâmina de vidro do aparelho.

Neste artigo é resumido o uso das imagens do conjunto de dados ISIC e apresentado uma análise das imagens dos desafios entre 2016 a 2020. Nesta análise foram identificadas várias imagens duplicadas, tanto dentro quanto entre os conjuntos de dados. Além de haverem imagens duplicadas espalhadas pelos conjuntos de testes e treinamento.

Nos seus resultados demonstra que as recentes pesquisas com a aplicação de redes neurais convolucionais são tão capazes quanto os especialistas humanos no diagnóstico de lesões malignas e benignas da pele, e em alguns caso até superá-los.

Apresenta uma lista de 35 artigos que utilizam o conjunto de dados ISIC, sendo que destes apenas 5 apresentaram algum tipo de remoção de imagens duplicadas. Apresenta também que apenas 7 desses artigos não utilizam técnicas de aumento de dados.

### 2.1.3 Aspectos Positivos/Negativos

Apresenta como pontos positivos:

- Demonstra uma estratégia para remoção de dados duplicados para evitar possível viés na avaliação do algoritmo.
- Apresenta o conjunto de dado ajustado após a análise e remoção de imagens duplicadas.
- Foca na classificação binária (melanoma e não-melanoma) conforme a pesquisa de doutorado proposta.

### 2.1.4 Ideias Surgidas A Partir da Leitura do Artigo

Incluir metadados dos pacientes ao treinar as CNN podem ser úteis no aumento do desempenho da rede.

Remoção de imagens duplicadas nas bases de dados utilizando técnicas computacionais.

Imagens com pêlos, adesivos, marcações reduzem significativamente o desempenho das redes no processo de classificação das redes.

## 2.2 Referência

Caixia Dong, Duwei Dai, Yizhi Zhang, Chunyan Zhang, Zongfang Li, Songhua Xu, Learning from dermoscopic images in association with clinical metadata for skin lesion

segmentation and classification, Computers in Biology and Medicine, Volume 152, 2023, 106321, ISSN 0010-4825.

### 2.2.1 Avaliação da Importância do Trabalho

O trabalho apresenta uma aplicação de segmentação de classificação de lesões de pele. As imagens dermatoscópicas avaliadas são:

- Segmentação: ISIC 2018 e PH2
- Classificação: ISIC 2019 e ISIC 2020 (foram combinados em um dataset único)

Como destaque para a tarefa de segmentação, apresenta um novo modelo de Multi-Scale Holistic Feature Exploration (MSH). No caso de classificação, o destaque vem do módulo de Cross-Modality Collaborative Features Exploitation (CMC).

### 2.2.2 Resumo Pessoal do Artigo

Artigo com abordagem de segmentação e classificação de imagens utilizando redes para a realização destas tarefas. A rede de segmentação consiste em um codificador com blocos residuais e um decodificador de recursos como linha de base. O módulo de classificação realiza a classificação a partir das imagens dermatoscópicas e de metadados clínicos permitindo determinar características mais discriminativas.

### 2.2.3 Aspectos Positivos/Negativos

Como ponto positivo podemos destacar um pipeline completo, pois inicia desde a tarefa de segmentação e finaliza com o processo de classificação. Além de propor dois módulos que realizam o ajuste fino dos processos, MSH no processo de segmentação e CMC no processo de classificação.

Como ponto negativo podemos destacar o fato de utilizar como pré-processamento apenas o recorte da área de interesse, não sendo feito nenhum tipo de processamento ou filtragem das imagens.

Os resultados foram melhores em relação aos modelos comparados. Nos comparativos em relação as combinações entre o modelo proposto, ficou demonstrado que o uso da máscara de corte e vetor de metadados gerou um incremento dos resultados.

### 2.2.4 Ideias Surgidas A Partir da Leitura do Artigo

Uma das principais ideias obtidas a partir deste artigo foi a inclusão dos metadados clínicos na composição de modelo.

## 2.3 Referência

Andre Esteva, Brett Kuprel, Roberto A. Novoa, Justin Ko, Susan M. Swetter, Helen M. Blau, and Sebastian Thrun. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature*, 542, 2017.

### 2.3.1 Avaliação da Importância do Trabalho

Este artigo é uma das principais referências para a pesquisa de doutorado apresentada, pois apresenta de forma detalhada a aplicação do redes profundas convolucionais (CNN) na tarefa de classificação de cancer de pele. E também foi publicada em uma das maiores referências científicas, a revista *Nature*.

### 2.3.2 Resumo Pessoal do Artigo

Utiliza como técnica de classificação a arquitetura Google Inception v3 CNN, a qual foi pré-treinada com o dataset Imagenet e ajustada com o dataset da pesquisa.

### 2.3.3 Aspectos Positivos/Negativos

Como aspecto positivo pode-se destacar a utilização de uma distribuição ampla de classes existentes, assim não se limitou apenas a classificação em benigno e maligno. Também, pode-se destacar a comparação realizada entre o diagnósticos realizado por um profissional com um algoritmo computacional.

Como aspecto negativo destaca-se o grande número de classes. Tal situação gera um grande custo computacional na tarefa de classificação.

### 2.3.4 Ideias Surgidas A Partir da Leitura do Artigo

A aplicação da técnica t-SNE para a visualização das classes, a qual possibilita um interpretação mais visual para leigos no assunto.

## 2.4 Referência

Francisco Fábio Ximenes Vasconcelos, Aldísio Gonçalves Medeiros, Solon Alves Peixoto, and Pedro Pedrosa Rebouças Filho. Automatic skin lesions segmentation based on a new morphological approach via geodesic active contour. *Cognitive Systems Research*, 55, 2019.

#### 2.4.1 Avaliação da Importância do Trabalho

O artigo apresenta uma abordagem diferenciada na segmentação de imagens médicas relacionadas ao câncer de pele. Sua abordagem mostra que a utilização de contornos ativos proporcionam uma segmentação de qualidade em relação a outros métodos.

#### 2.4.2 Resumo Pessoal do Artigo

O artigo apresenta uma abordagem relevante para a segmentação de imagens médicas utilizando a técnica de contornos ativos. O dataset utilizado é o Pedro Hispano Hospital (PH2) e compara seus resultados com diversos outros métodos que utilizam aprendizado de máquina e aprendizado profundo.

#### 2.4.3 Aspectos Positivos/Negativos

Como aspecto positivo pode-se destacar o uso de contornos ativos para segmentar a região de interesse.

O artigo não descreve qual o padrão de comparação (ground truth) para a obtenção dos resultados, se foi o fornecido pelo dataset ou outro.

#### 2.4.4 Ideias Surgidas A Partir da Leitura do Artigo

A integração de índices de marrom com a aplicação de contornos ativos.

### 2.5 Referência

Abder-Rahman A. Ali and Thomas M. Deserno. A systematic review of automated melanoma detection in dermatoscopic images and its ground truth data. Proc. SPIE 8318, Medical Imaging 2012: Image Perception, Observer Performance, and Technology Assessment, 83181I (28 February 2012); <https://doi.org/10.1117/12.912389>

#### 2.5.1 Avaliação da Importância do Trabalho

O artigo faz uma revisão sistemática da literatura sobre detecção automatizada de melanoma em imagens dermatoscópicas reais. Conforme dados do Google, apresenta 106 citações. Essa revisão foi realizada em publicações entre os anos de 1985 e 2011. É definido um protocolo para a pesquisa sistemática conforme banco de dados de artigos, título/resumo e texto completo. Foram definidos 7 critérios para a inclusão dos artigos pesquisados na base de dados.

### 2.5.2 Resumo Pessoal do Artigo

Artigo demonstra que um método bem estruturado permitirá o desenvolvimento de uma revisão sistemática bem robusta. Assim, não se busca de modo aleatório artigo e referências nas bases de dados.

### 2.5.3 Aspectos Positivos/Negativos

A utilização da curva ROC (AUC) como uma métrica para correlacionar com a acurácia dos modelos propostos. Outro ponto importante é o compartilhamento de referências com potencial promissor, possibilitando o auxílio de outros pesquisadores.

Como aspecto negativo podemos destacar a falta de uma discussão mais aprofundada nos métodos utilizados pelas referências escolhidas.

### 2.5.4 Ideias Surgidas A Partir da Leitura do Artigo

Uma ideia surgida a partir da leitura deste artigo é a utilização da métrica curva ROC (AUC) para apresentar os resultados dos modelos correlacionando-os com a acurácia.