

DETECÇÃO DE MELANOMA

Equipe 01

Grupo:

Caio Miazzi e Mateus Balda

Introdução



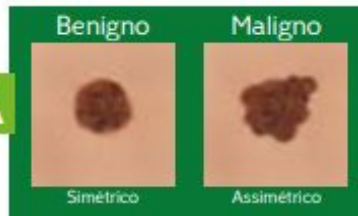
O que é?

- O melanoma se caracteriza como uma **doença causada pela formação de células malignas** (câncer) **a partir dos melanócitos** (células que são cor à pele).
- Mudanças de aparência de pintas ou sinais podem significar uma transformação em melanoma.
- Considerado um tipo grave de câncer, por sua alta possibilidade de provocar metástase.
- O diagnóstico é auxiliado por exames que avaliam as pintas/sinais da pele.

Tipos

Método ABCDE

A



Assimétricas: quando a metade da pinta é diferente da outra metade.

B



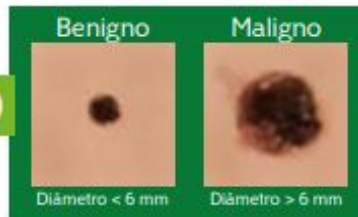
Bordas irregulares: se elas são dentadas, chanfradas e com sulcos.

C



Cor: quando não é a mesma em toda a pinta, com diferentes tons de marrom e preto e, às vezes, de vermelho, azul ou branco.

D

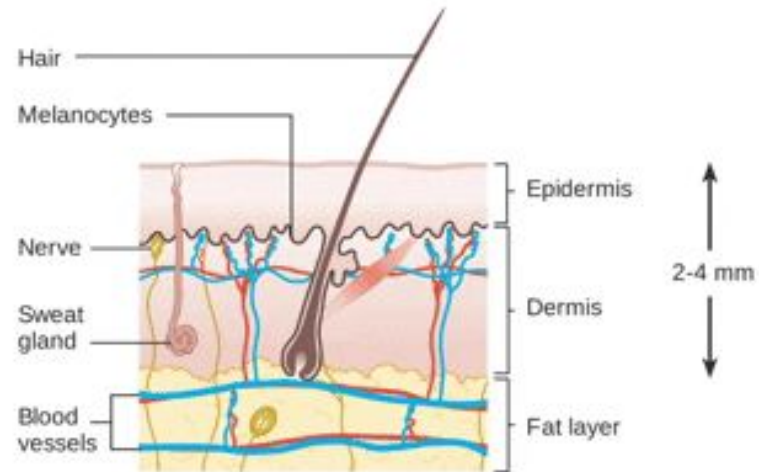
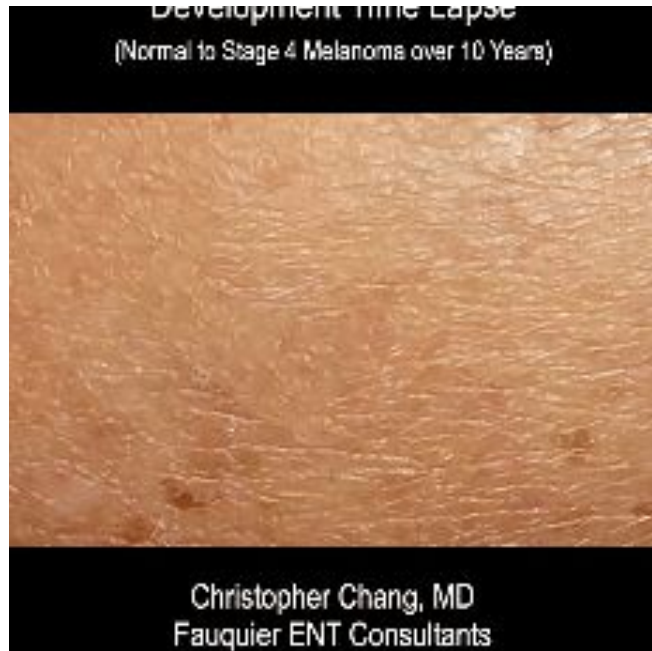


Diâmetro de mais de 6 mm, embora médicos possam diagnosticar melanomas bem menores com um aparelho chamado dermatoscópio.

E

Evolução: mudanças observadas em suas características ao longo do tempo (tamanho, forma ou cor).

Evolução do melanoma



Ref.[4]

Melanoma no Brasil

- Corresponda a cerca de 30% de todos os tumores malignos registrados no país (2022 - INCA)
- Estimativa de novos casos: 8.980, sendo 4.640 homens e 4.340 mulheres (2022 - INCA)
- Número de mortes: 1.832, sendo 1.057 homens e 775 mulheres (2021 - Atlas de Mortalidade por Câncer - SIM).
- Risco de melanoma é de cerca de 2,6% em brancos, 0,1% em negros e 0,6% em hispânicos Ref.[5]

Limitações raciais

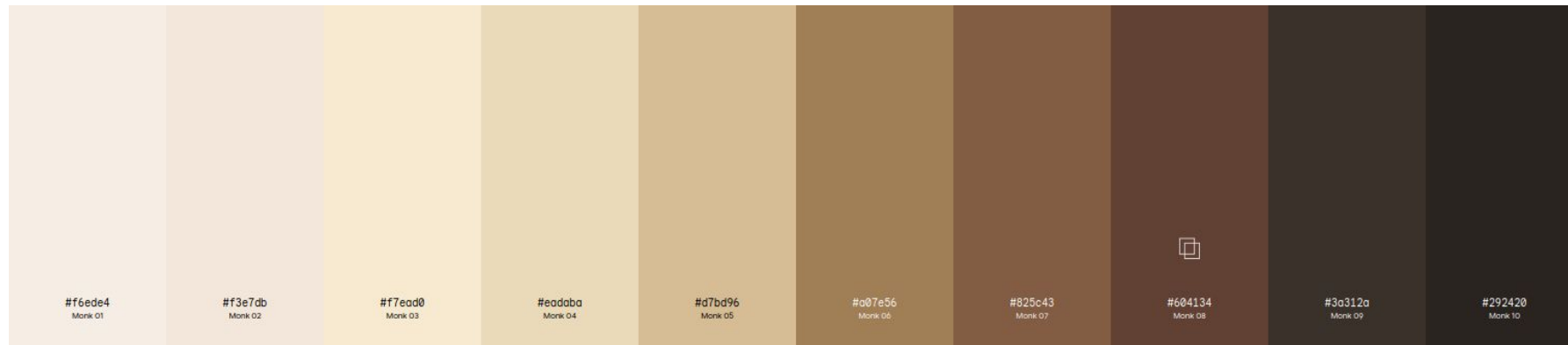


Leveraging Artificial Intelligence to Improve the Diversity of Dermatological Skin Color Pathology: Protocol for an Algorithm Development and Validation Study

Eman Rezk¹ ; Mohamed Eltorki² ; Wael El-Dakhakhni¹ 

Limitações raciais

Monk Skin Tone Scale



Metodologia



Etapa 1

Todas as
imagens
estão no
formato .jpg

Há 21
imagens
ausentes

Pequeno
desequilíbrio
na distribuição
das classes no
conjunto de
treino

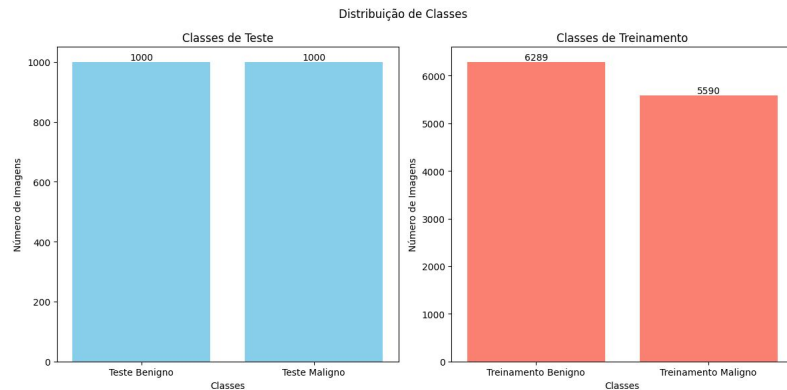
Não há
duplicatas

Não há
imagens
corrompidas

Todas as
imagens
possuem a
dimensão
224x224



Imagens semelhantes com
rotações e contraste distintos



13.879
Imagens

Treino
6.289
Benigno
5.590
Maligno

Teste
1.000
Benigno
1.000
Maligno

Etapa 2

Model	Accuracy	Loss	Link
EfficientNetV2	96% (0.9620)	12% (0.12)	https://www.kaggle.com/code/bhaveshmittal/cancer-detection-using-pytorch-96-accuracy
DenseNet201	95%(0.9537)	21% (0.2174)	https://www.kaggle.com/code/yossefmohammed/melanoma-cancer-detection-dense-net201
Resnet34	94% (0.94)	15% (0.154194)	https://www.kaggle.com/code/alkidiarete/melanoma-cancer-using-fast-ai
Sequential_2	90% (0.9056)	22% (0.2200)	https://www.kaggle.com/code/tarungupta02/melanoma-cancer-image-classification-using-cnn
ResNet50	77% (0.7730)	49% (0.4901)	https://www.kaggle.com/code/muhammadfaizan65/melanoma-cancer
InceptionResNet V2	92% (0.9234)	34% (0.3425)	https://www.kaggle.com/code/yossefmohammed/melanoma-cancer-detection
EfficientNetB5	90% (0.9091)	95% (0.9525)	https://www.kaggle.com/code/yossefmohammed/melanoma-cancer-efficientnetb5
Sequential	75% (0.7515)	1.2481	https://www.kaggle.com/code/vizeno/skin-cancer-detection-cnn
Involution	85% (0.8552)	0.3111	https://www.kaggle.com/code/banddaniel/melanoma-classification-involution-neural-network#Involution--Layer

Etapa 2

1. Modelos próprios:
 - a. Sequential grayscale, normalization, CLAHE
 - i. 15 epochs, **accuracy** 0.8015, **loss** 0.403
 - b. Alternative 1: histogram equalization
 - i. 15 epochs, **accuracy** 0.8160, **loss** 0.395
 - ii. 50 epochs, **accuracy** 0.8575, **loss** 0.3310

Etapa 2 – Metas



Neural style transfer (VGG19)



Yolo V8 e DenseNet201



Segmentação para EDA de distribuição de tonalidade de peles



PCA e autoencoders

Etapa 3

Improving Skin Color Diversity in Cancer Detection: Deep Learning Approach

Monitoring Editor: Robert Dellavalle and Torunn Sivesind

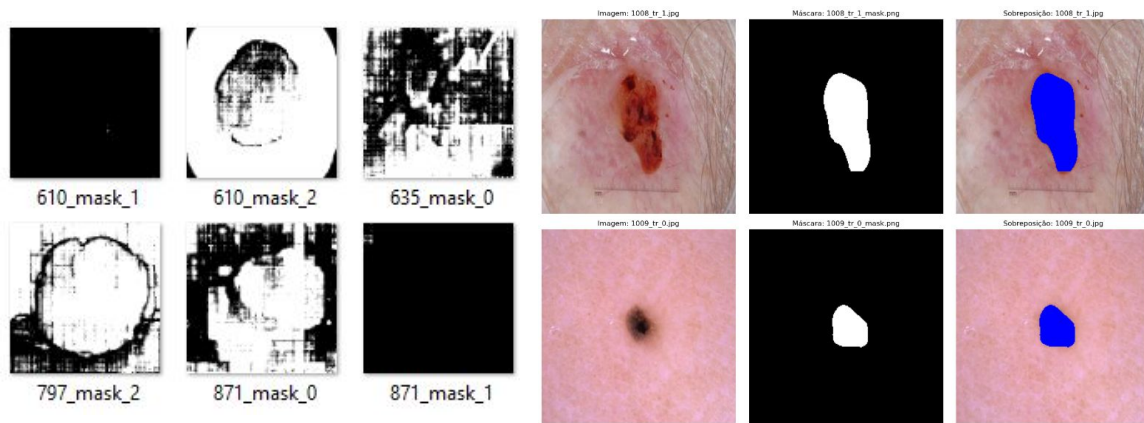
Reviewed by Theophile Ndabu, Michael Marchetti, and Zhongqiang Li

[Eman Rezk](#), MSc,^{#1} [Mohamed Eltorki](#), MBChB,^{#2} and [Wael El-Dakhakhni](#), PhD^{#1}

* Conforme o paper acima, executado
similarmemente a mesma metodologia

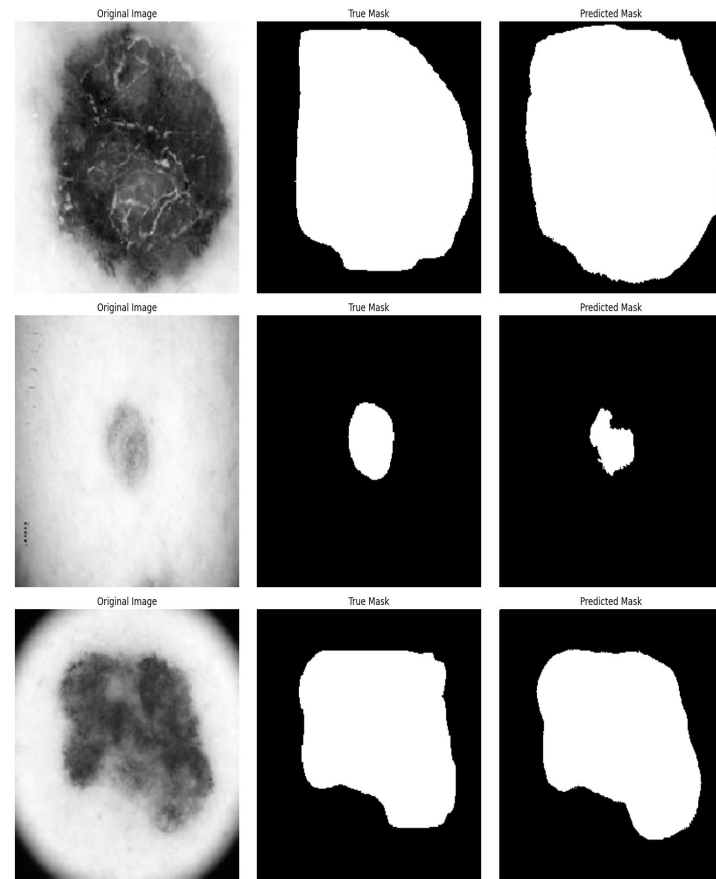
Etapa 3 – Segmentação

- Desafio: Criação de máscaras
 - Segment-Anything (META)
 - Mask R-CNN
 - U-Net: Segmentar o resto do dataset



Segmente-Anything

Mask R-CNN

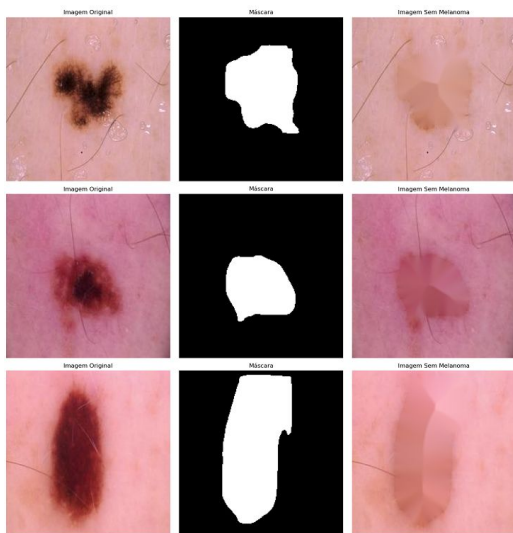


Segmentação U-net / Avaliação no conjunto de teste:
Média IoU: 0.8053596608710675
Média Dice: 0.8870363436066347

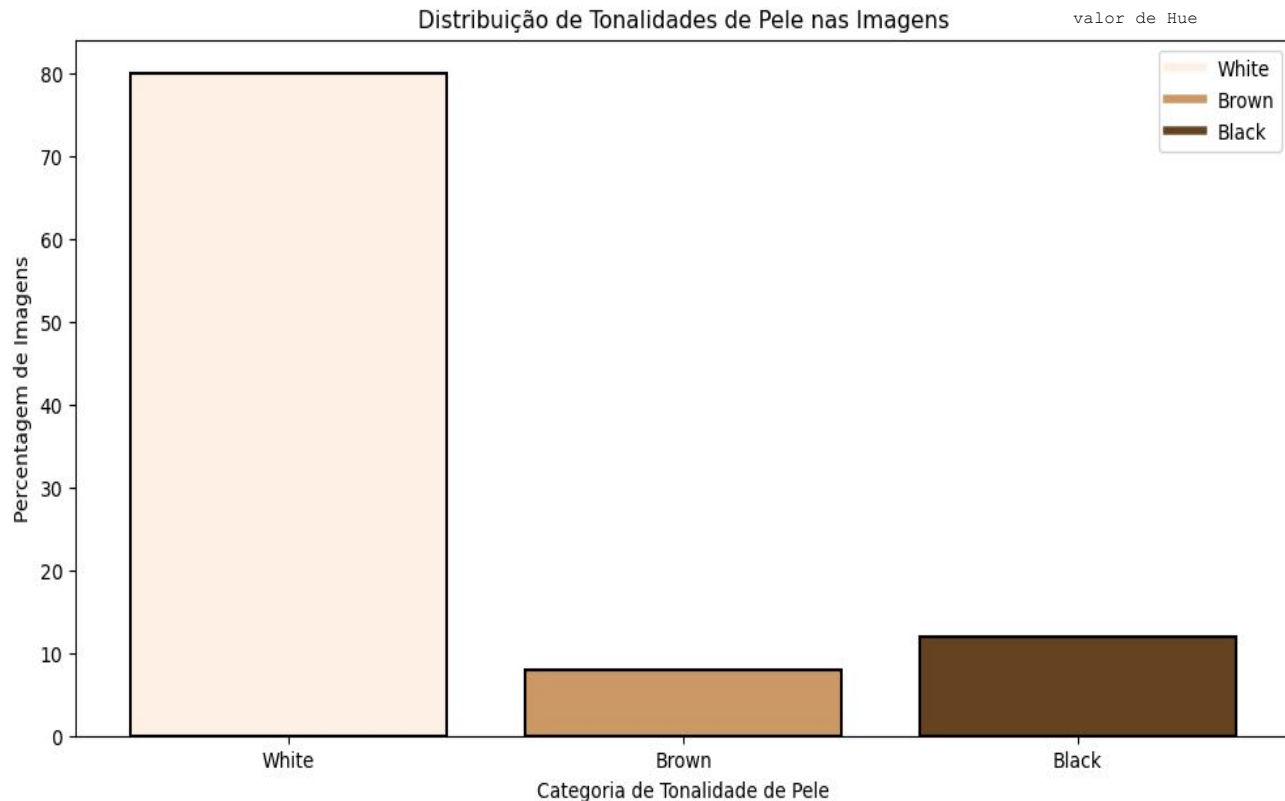
Etapa 3 – Análise de Tons de Pele

- Desafio: Extrair as tonalidades de pele das imagens

- Retirar Melanoma
- Preencher
- Tonalidade HUE

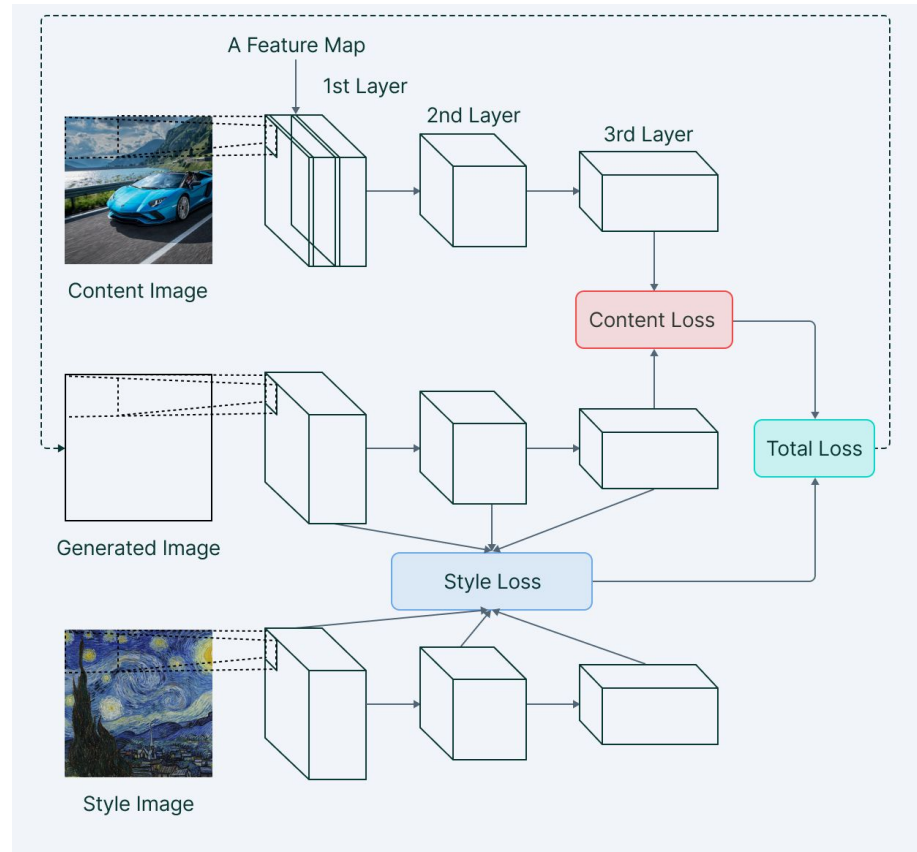


inpainting

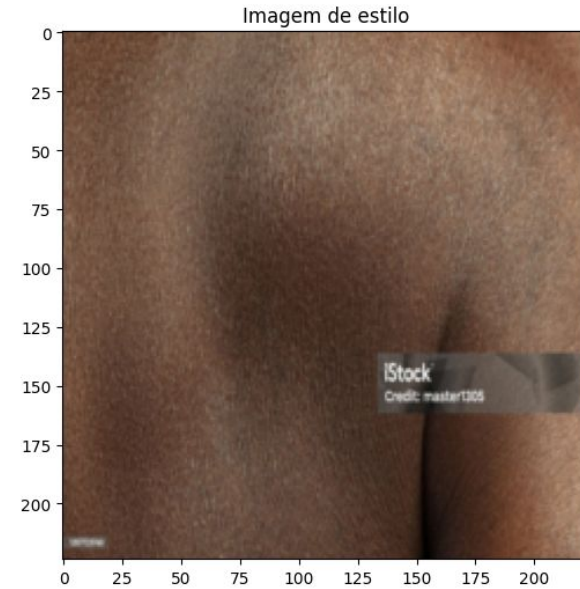
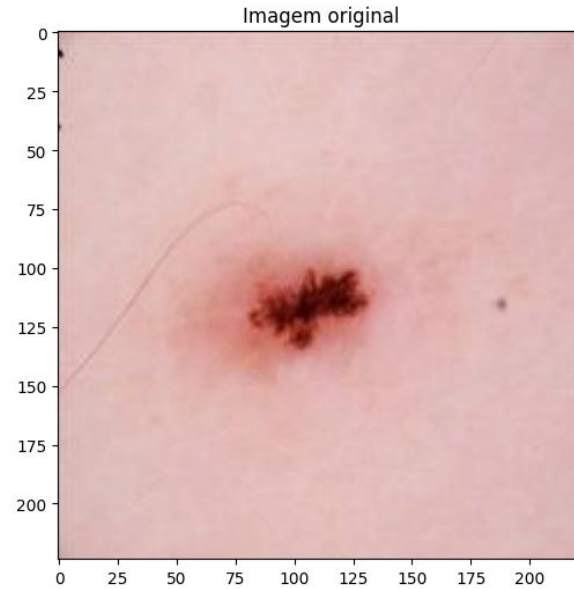
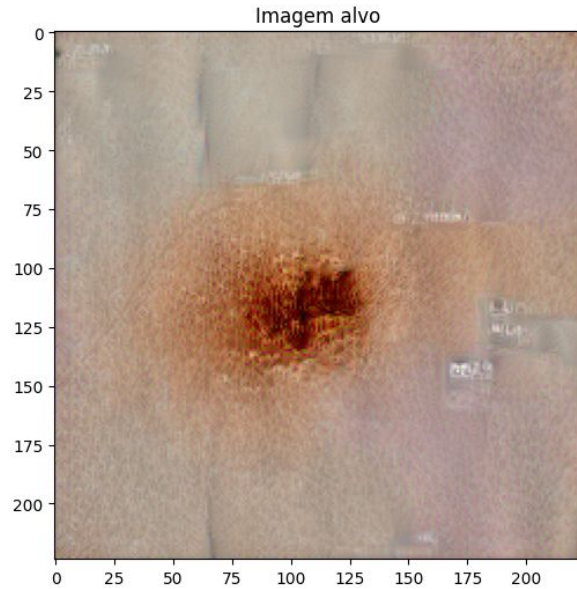


Etapa 3 – Style transfer

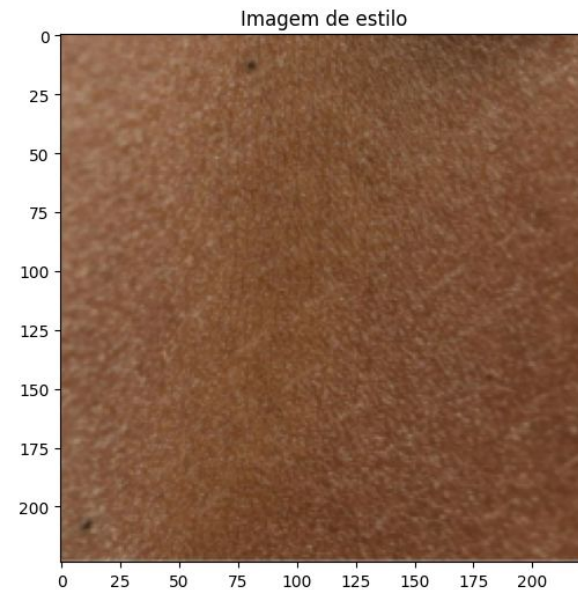
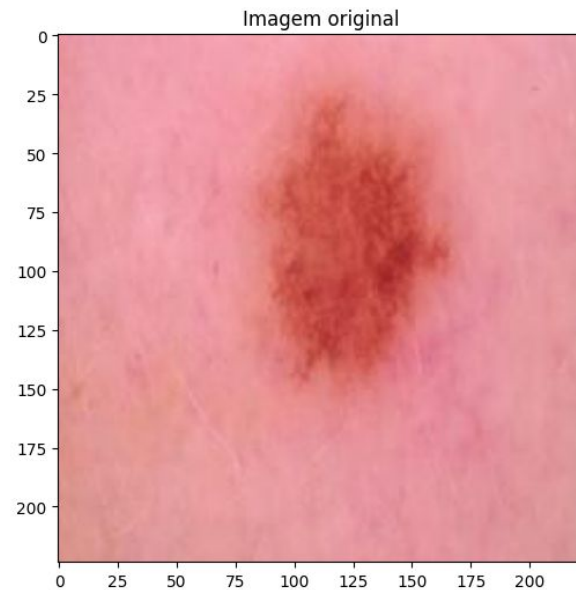
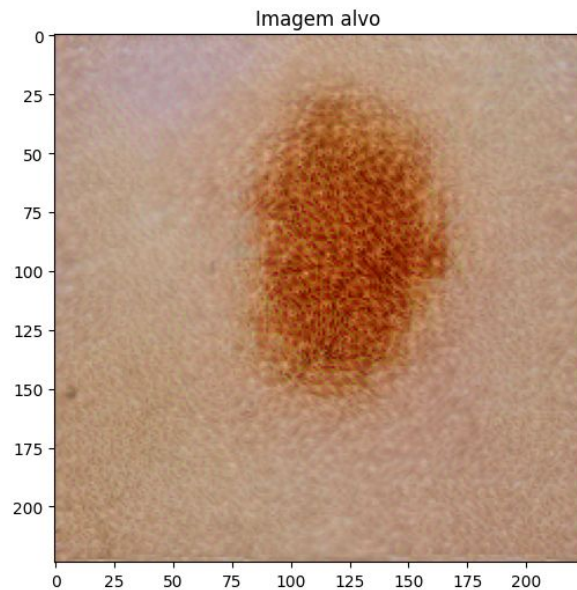
VGG19



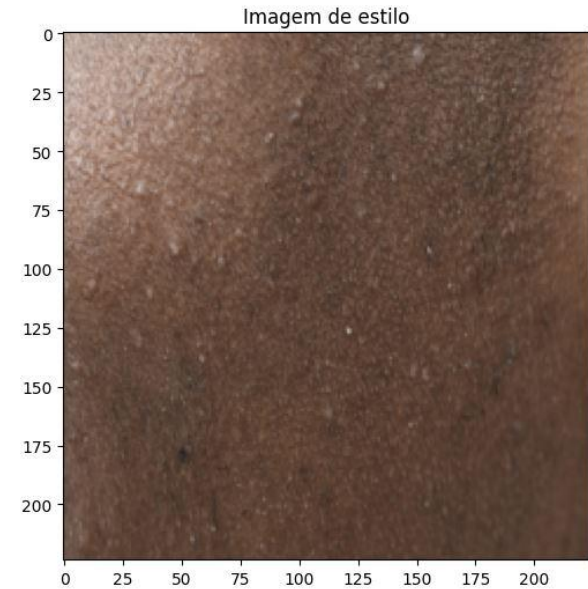
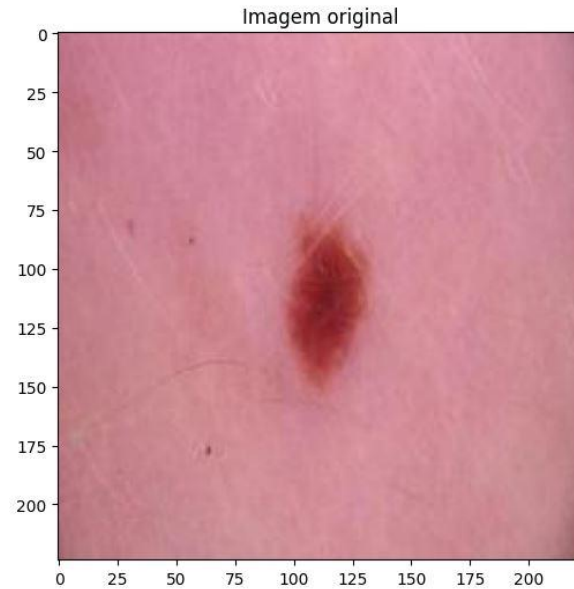
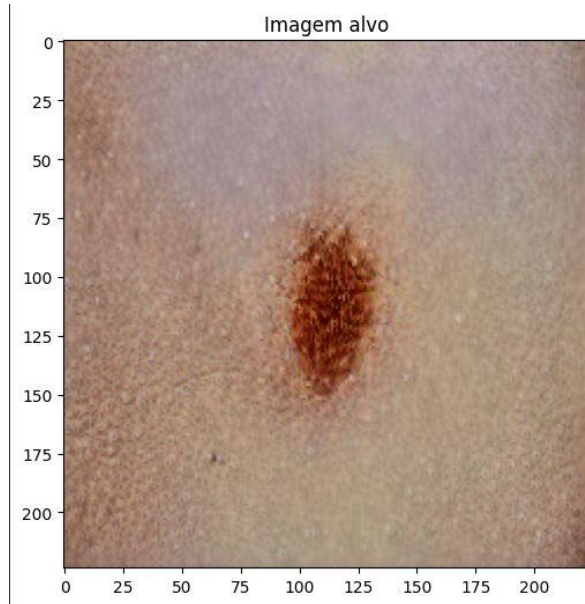
Etapa 3 – Style transfer



Etapa 3 – Style transfer



Etapa 3 – Style transfer



Metas alcançadas

1. Neural style transfer (VGG19) -> Parcialmente
2. Segmentação e criação de masks -> Parcialmente
3. EDA de distribuição de tonalidade de peles -> Êxito

Modelo final

1. Para detecção de melanoma **Efficientnet-v2** se mostrou mais eficiente em comparação aos demais modelos;
2. Para uma primeira instância do modelo na produção, ele atende bem as duas classes **benigno** e **maligno**;

Trabalhos futuros

1. Pré-processamento avançado nas imagens;
2. Treinamento com uma quantia significativa de imagens de peles de tons variados;
3. Modelo auxiliar com treinamento tabulares;
4. Ensemble: segmentation + detection



Referências bibliográficas

[1]. <https://gbm.org.br/o-melanoma/>

[2]. <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/pele-melanoma#:~:text=O%20câncer%20de%20pele%20melanoma,de%20manchas%2C%20pintas%20ou%20sinais>.

[3]. ABIFICC. Entenda a diferença entre os tipos de câncer de pele. ABIFICC, 2024. Disponível em: <https://abificc.org.br/noticia/entenda-a-diferenca-entre-os-tipos-de-cancer-de-pele/>. Acesso em: 23 ago. 2024.

[4]. MOBASSIR. Analyzing Melanoma: See Like a Dermatologist. Kaggle, 2023. Disponível em: <https://www.kaggle.com/code/mobassir/analyzing-melanoma-see-like-dermatologist#References>. Acesso em: 23 ago. 2024.

[5]. ONCOGUIA. Estatística para câncer de pele melanoma. ONCOGUIA, São Paulo, 2024. Disponível em: <https://www.oncoguia.org.br/conteudo/estatistia-para-cancer-de-pele-melanoma/7066/186/#:~:text=Em%20geral%2C%20o%20risco%20de,mais%20altas%20entre%20as%20mulheres> . Acesso em: 23 de agosto de 2024.