



# Universidade Federal de Sergipe

Processamento de Imagens

Contagem de hemácias

Docente: Leonardo Matos  
Discente: Márcio Henrique

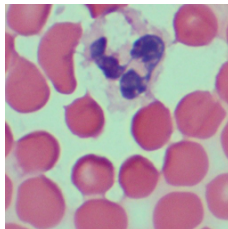
# Cronograma

- 1 Introdução
- 2 Objetivos
- 3 Metodologia
- 4 Métodos Utilizados
  - HSV(Hue,Saturation,Value)
  - HSV(Hue,Saturation,Value)
  - Operador Sobel
  - Limiarização de Otsu
  - Algoritmo de Watershed
- 5 Métricas de Avaliação
  - Precision(Precisão)
  - Recall(Recuperação)
  - F1-Score
  - YoU(Intersection over Union)
- 6 Ferramentas Utilizadas
- 7 Resultados

# Introdução

# Introdução

## ■ Definição do Problema



Fonte: Kaggle, Blood Cell Detection Dataset, 2020.

Esfregaço Sanguíneo é um tipo de exame laboratorial que busca coletar amostras sanguíneas para examinar células sanguíneas, brancas, plaquetas, tudo através de um microscópio. Processo importante quando se trata de acompanhar anomalias e realizar seu acompanhamento em doenças como leucemia.

# Introdução

## ■ Justificativa

Nos últimos anos a computação avançou em vários segmentos ,principalmente no campo da saúde. Uma das aplicações que podemos abordar é a contagem de hemácias, método importante para diagnosticar anomalias no nosso sangue. A contagem desses objetos é um das partes principais no acompanhamento de exames de hemograma para avaliar distúrbios,anemias.

Atualmente , o processo de contagem de hemácias é feita através da câmera de ,onde o processo é realizado em um tubo de ensaio após a sedimentação dos glóbulos , só assim é possível realizar a contagem através de um microscópio.

Dado essa situação, foi feita uma reflexão sobre como poderia ser mais eficaz esse método de contagem.

## Objetivos

# Objetivos

## ■ Objetivo Geral

Objetivo é desenvolver e construir através da linguagem de programação Python uma solução eficaz para esse problema. Fundamentado nos conhecimentos vistos em sala, métodos para processamento de imagens, e nas referencias bibliográficas.

## ■ Objetivo Específico

Aprender e aplicar os conceitos dos métodos de segmentação,binarização ,HSV,detecção de bordas para detecção/contagem de hemácias.

Trabalhar com dataset de imagens com 100 imagens da base de dados kaggle. .

Entender o processo de contagem de hemácias e seu impacto na saúde.

## Metodologia



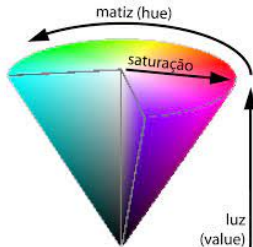
# Metodologia

## ■ Metodologia

O trabalho em sua primeira fase se baseou nos métodos a serem de processamento de imagens, que se fundamentou nos métodos de detecções de bordas, operador sobel, espaço de cores HSV, e alguns métodos que não foram abordados na disciplina como a limiarização de Otsu e por fim algumas métricas de avaliação do algoritmo.

## Métodos Utilizados

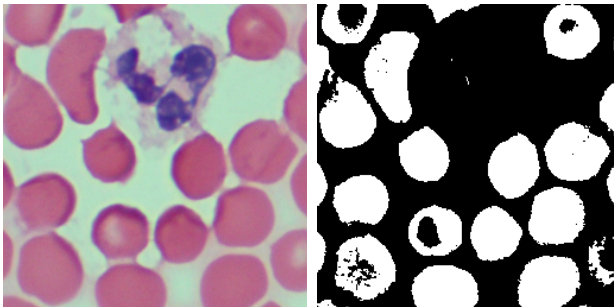
# HSV(Hue,Saturation,Value)



Fonte(Deep Learning Book)

O HSV(Hue,Saturation, Value) é um modelo de espaços de cores para representar as cores de matiz. A matiz descreve a cor pura, a saturação indica a intensidade da cor e por fim o valor indica a luminosidade da cor.

## HSV(Hue,Saturation,Value)

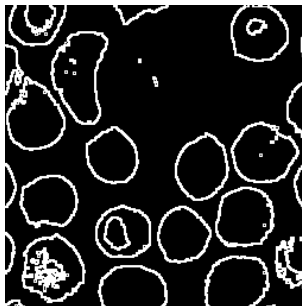


Fonte(Author)

Nessa primeira imagem é aplicado o HSV, onde foi separado o componente da matiz vermelha, e assim identificar quais pixels correspondem a cor vermelha que foi escolhida.

# Operador de sobel

Operador de Sobel						
1	0	-1		1	2	1
2	0	-2		0	0	0
1	0	-1		-1	-2	-1



Fonte(Author)

O filtro passa alta Operador de Sobel é utilizado para detectar bordas, na imagem acima podemos ver destacada, sua operação se resume na aplicação do kernal na direção Horizontal e Vertical fornecendo um aumento de intensidade.

# Limiarização de Otsu

Binarização de imagens é uma transformação de uma imagem tons de cinza em uma imagem binária, que consiste em valores 0(branco) e 1(preto) num arranjo matricial. Esse processo é realizado através de um limiar , que no caso do problema foi o limiar de Otsu.

Esse algoritmo é ideal para se buscar um limiar ideal para separar elementos de fundo e frente,cada valor de hreshold é atribuido a cor branca e preta.

# Algoritmo de Watershed

A segmentação de imagem é um processo que busca separar regiões e objetos, assim extraindo informações relevantes.

No problema foi utilizado um dos algoritmos morfológico de Watershed, que busca segmenta imagens com intensidades variadas como imagens de microscopia e sendo útil quando existe objetos irregulares.

## Métricas de Avaliação



## Precision(Precisão)

Ao construir modelos seja em machine learning ou em processamento de imagens é importante sempre se questionar qual a predição que se modelo revela. Um método para isso são as métricas de avaliação para determinar o melhor modelo.

$$precisão = \frac{VP}{VP + FP}$$

A precisão vai medir a proporção de pixels corretamente identificados como relevantes pelo algoritmo em relação ao total de pixels identificados como relevante, ou seja, é a razão entre o número de verdadeiros positivos e o número total de previsões positivas feitas pelo modelo (verdadeiros positivos e falsos positivos). No nosso caso de detecção de hemácias é basicamente valores binários em nossa imagem, onde temos apenas duas classes, 1 e 0. A precisão é o número de exemplos que seu modelo previu como verdadeiro positivos e acertou dividido pelo número total de exemplos que ele previu como positivos preditos.

# Recall(Reuperação)

No nosso problema ele vai medir a proporção de pixels ou valores verdadeiros que foram corretamente identificado. Quanto maior o recall, mais será a eficiência do algoritmo em detectar objetos.

$$Recall = \frac{Positivos\ Verdadeiros}{Positivos\ Verdadeiros + Negativos\ Falsos}$$

# F1-Score

Já foi visto o recall, precision, aí poderia se refletir, preciso de mais uma métrica? Sim. O F1-Score é uma média Harmônica que dá bastante importância a valores baixos dentro do modelo, isso é cada vez mais reiterado quando temos valores baixos no recall ou precisão.

Ex: se nosso modelo em precisão tem 0,1=10 e nosso recall tem 0,9=90

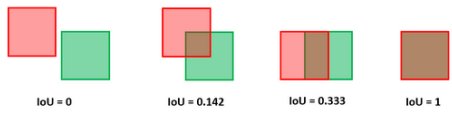
com  $F1-Score = 2 * (0,9 * 0,1) / (0,9 + 0,1) = 0,18$

Ele reflete melhor o fato de que o modelo tem uma precisão alta mas um recall baixo, o que pode ser um problema quando não queremos sacrificar uma métrica pela outra.

$$F1\ Score = 2 * \frac{Precisão * Recall}{Precisão + Recall}$$

## YoU(Intersection over Union)

Uma das métricas mais populares na detecção de objetos é a YoU (Intersecção sobre União), baseada na ideia de caixas delimitadoras onde é representado um rótulo de classe do objeto que detectamos, essa caixa pode assumir valor de 0 e 1



Nesse exemplo acima, podemos verificar algumas propriedades do YoU.

1-Se duas caixam não se cruzam o valor é 0 2-Se duas se sobrepõem completamente, a interseção e as áreas de união são iguais. Então, nesse caso, o IoU é 1.

## Ferramentas Utilizadas

## Ferramentas Utilizadas

Para este trabalho foram utilizadas algumas ferramentas que foram de suma importância para os resultados obtidos.

- Python Além de uma linguagem dinâmica ,interpretada e eficaz para programação orientada a objetos. Com esse poder de desempenho que o python da é possível resolver problemas em diversas áreas ,assim desencadeando um processo absurdo de aplicações voltadas aos mais diversos segmentos , como Web, Data Science, Inteligência Artificial, Processamento de Linguagem Natural etc.
- Google Collaboratory é um ambiente Front End voltado para programação(em python), o ambiente criado pelo google teve como principal iniciativa incentivar o aprendizado de programação científica com o foco maior no desenvolvimento de algoritmos para machine learning, Inteligência Artificial .
- Google Drive Uma outra importante plataforma utilizada foi o Google Drive, nele foi possível subir as imagens que fizeram parte da construção do modelo, O drive utiliza armazenamento em nuvem o que ajuda a manter os arquivos seguros e intactos, o mesmo faz parte de quase todos os smartphones , apps, serviços de empresas .

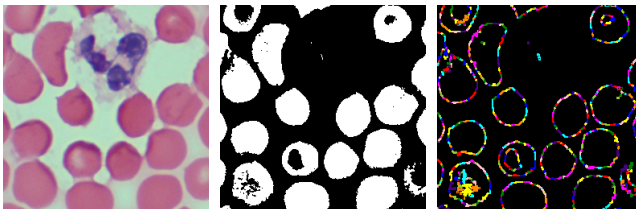
## Ferramentas Utilizadas

- Scikit-image é um pacote Python de processamento de imagem que funciona com matrizes, inclui algoritmos para segmentação, transformações geométricas, manipulação de espaço de cores, análise, filtragem, morfologia, detecção de recursos

## Resultados



## Resultados



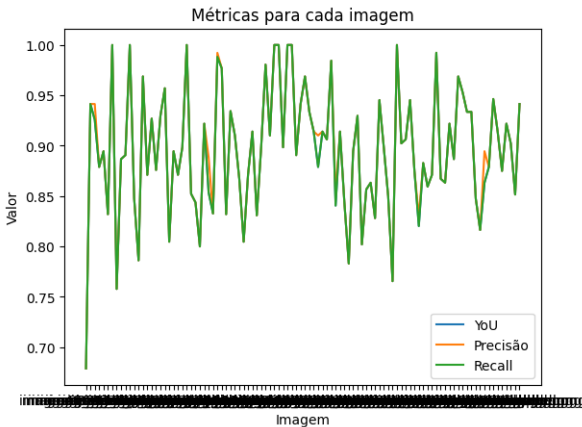
# Resultados

- Aqui podemos observar os resultados que a rede obteve.

Rede	Precisão	Recall	F1-Score	YoU
Blood Cell Detection Dataset	0.90	0.90	0.90	0.90

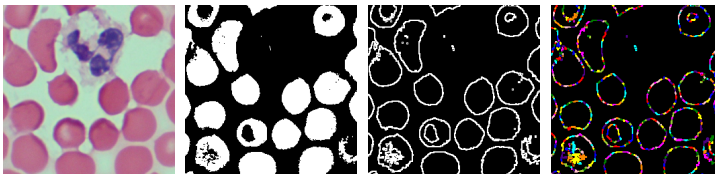
## Resultados

- foi verificado que a taxa de detecção do algoritmo para as métricas envolvidas YoU ,Recall,Precision, F1-Score chegou a 90% de acertos .



# Resultados

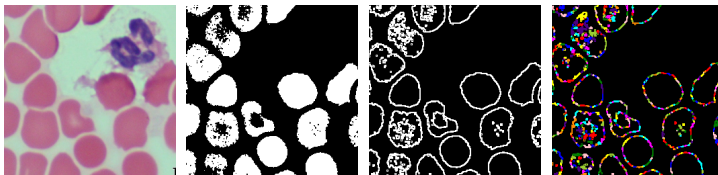
- Resultado da predição da imagem da imagem 1.



Precisão	Recall	F1-Score	YoU
0.91	0.91	0.91	0.91

# Resultados

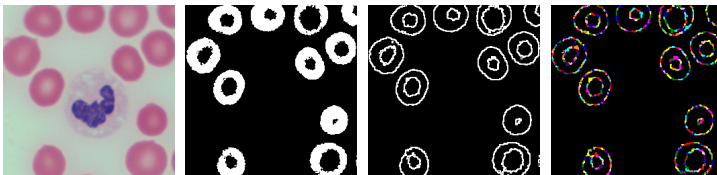
## ■ Resultado da predição da imagem 2.



Precisão	Recall	F1-Score	YoU
0.82	0.82	0.82	0.82

# Resultados

- Resultado da predição da imagem 3.



Precisão	Recall	F1-Score	YoU
1.0	1.0	1.0	1.0

## Referências

Wainer, J. et al. Métodos de pesquisa quantitativa e qualitativa para a ciência da computação.

VIVAS, Wanessa Lordêlo. Manual prático de hematologia. 2014.. Disponível em:  
<<http://docente.ifsc.edu.br/rosane.aquino/MaterialDidatico/AnalisesClinicas/hemato/Manual>.  
Acesso em: 4 maio. 2023.

YoU-<<https://medium.com/analytics-vidhya/iou-intersection-over-union-705a39e7acef>>

Recall, Precision, F1-Score <[https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-319-78503-5\\_6.pdf](https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-319-78503-5_6.pdf) >

Körbes, André De, Roberto Lotufo, Roberto Orientador,. (2010). Análise de Algoritmos da Transformada Watershed

Torok.L (2013) Método de Otsu. Universidade Federal Fluminense – UFF. Instituto de Computação

Körbes, André De, Roberto Lotufo, Roberto Orientador,. (2010). Leonardo Torok



# Universidade Federal de Sergipe

**OBRIGADO!**