

# IA048 – Aprendizado de Máquina

## Exercício de Fixação de Conceitos (EFC) 3 – Redes Neurais Artificiais

Turma A – 2º semestre de 2022

Prof: Levy Boccato Email: lboccato@dca.fee.unicamp.br

Prof: Romis Attux Email: attux@dca.fee.unicamp.br

## Introdução

Nesta atividade, vamos abordar o problema de reconhecimento de células sanguíneas periféricas utilizando a base de dados BloodMNIST [Acevedo et al., 2020, Yang et al., 2021] (<https://medmnist.com/>), a qual possui 17.092 imagens microscópicas coloridas (3 canais de cor) com dimensão  $28 \times 28$  pixels. A Figura 1 exibe uma amostra de cada classe existente na base de dados. O mapeamento entre os identificadores das classes e os rótulos está indicado na Tabela 1.

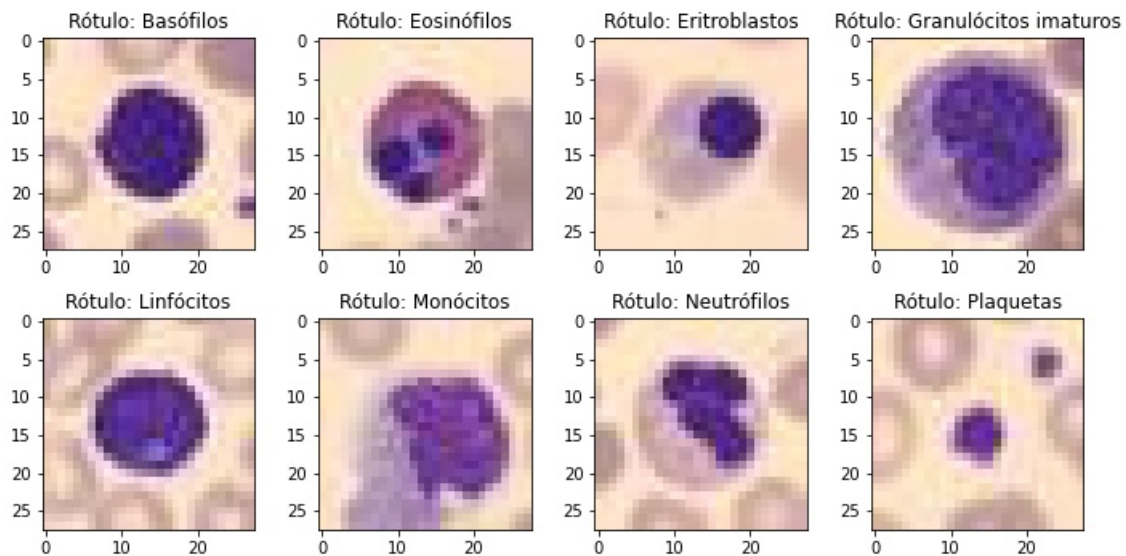


Figura 1: Amostras da base de dados BloodMNIST.

Id	Rótulo
0	Basófilos
1	Eosinófilos
2	Eritroblastos
3	Granulócitos imaturos
4	Linfócitos
5	Monócitos
6	Neutrófilos
7	Plaquetas

Tabela 1: Correspondência entre os identificadores numéricos das classes e os tipos de células sanguíneas.

Ao carregar a base de dados (seja em Python ou no Matlab), lembre-se de transformar as intensidades dos pixels das imagens em valores reais entre 0 e 1, através da divisão por 255.

## Atividades

- Aplice uma rede MLP com uma e duas camadas intermediárias e analise (1) a acurácia e (2) a matriz de confusão para os dados de teste obtidas pelas melhores versões destas redes. Descreva a metodologia e as

arquiteturas empregadas, bem como todas as escolhas feitas.

- (b) Monte uma CNN simples contendo: (i) uma camada convolucional com função de ativação; (ii) uma camada de *pooling*; (iii) uma camada de saída do tipo *softmax*. Avalie a progressão da acurácia junto aos dados de validação em função:
- Da quantidade de *kernels* utilizados na camada convolucional;
  - Do tamanho do *kernel* de convolução.
- (c) Escolhendo, então, a melhor configuração para a CNN simples, refaça o treinamento do modelo e apresente:
- A matriz de confusão para os dados de teste;
  - A acurácia global;
  - Cinco padrões de teste que foram classificados incorretamente, indicando a classe esperada e as probabilidades estimadas pela rede.

Discuta os resultados obtidos.

- (d) Tente aprimorar o desempenho lançando mão de uma CNN um pouco mais profunda. Descreva a arquitetura utilizada e apresente os mesmos resultados solicitados no item c) para o conjunto de teste. Por fim, faça uma breve comparação entre os modelos estudados neste exercício. **Observação:** pode ser interessante explorar ideias ou elementos característicos de algumas CNNs famosas (como as ResNets ou as *DenseNets*).

**Observações:** No relatório, não é necessário descrever a teoria sobre as redes neurais utilizadas. Não obstante, todas as escolhas feitas com respeito às características dos modelos, dos dados e dos experimentos devem ser apresentadas e justificadas, de modo a possibilitar o entendimento e a reprodução da metodologia.

## Referências

- [Yang et al., 2021] J. Yang, R. Shi, D. Wei, z. Liu, L. Zhao, B. Ke, H. Pfister, B. Ni, *MedMNIST v2: A Large-Scale Lightweight Benchmark for 2D and 3D Biomedical Image Classification*. arXiv preprint arXiv:2110.14795, 2021.
- [Acevedo et al., 2020] A. Acevedo, A. Merino, S. Alférez, A. Molina, L. Boldú, J. Rodellar, *A dataset of microscopic peripheral blood cell images for development of automatic recognition systems*, Data in Brief, vol. 30, 2020.