

# FASE I

**Inteligência Computacional 23/24**  
**Licenciatura em Engenharia Informática**

**Dinis Meireles de Sousa Falcão / [a2020130403@isec.pt](mailto:a2020130403@isec.pt)**

**Kevin Fernando Pereira Rodrigues / [a2013010749@isec.pt](mailto:a2013010749@isec.pt)**

# ÍNDICE

- ☐ **ANÁLISE E RECOLHA DE DADOS**
- ☐ **PROJETO**
- ☐ **DEFINIÇÃO DE UM MODELO MLP**
- ☐ **RESULTADOS DO TREINO**
- ☐ **RESULTADOS DO TESTE**
- ☐ **CONCLUSÃO**

# ANÁLISE E RECOLHA DE DADOS

- ❑ 24335 imagens (17034 imagens de treino, 7301 imagens de teste);
- ❑ 4055 imagens de cada classe;
- ❑ 6 classes: Buildings (1), Forests (2), Mountains (3), Glacier (4), Street (5) e Sea (6);
- ❑ Imagens .jpg com tamanho 150 x 150;
- ❑ <https://www.kaggle.com/datasets/nitishabharathi/scene-classification>

# PROJETO

- ❑ **Projeto desenvolvido em MATLAB R2023b;**
- ❑ **Contém os seguintes ficheiros:**
  - ❑ ***images***
  - ❑ ***resized\_images***
  - ❑ ***resizedteste\_images***
  - ❑ ***treinoRedeMLP.m***
  - ❑ ***testeRedeMLP.m***
  - ❑ ***train.csv***
  - ❑ ***test.csv***

# DEFINIÇÃO DE UM MODELO MLP

```
label = label + 1;

nimages = length(label);

images = zeros([28, 28], nimages);

for i = 1:nimages
    image_name = DataTable.image_name{i};
    image_path = fullfile('images', image_name);
    img = imread(image_path);
    if size(img, 3) == 3
        img = rgb2gray(img);
    end
    img = imresize(img, [28, 28]);
    images(:, :, i) = img;
    %imwrite(img, fullfile('resized_images', DataTable.image_name{i}));
end
```

**Fig.1 - Redimensionamento de imagens**

```
num_classes = 6;
num_samples = length(label);
one_hot_labels = zeros(num_classes, num_samples);

for i = 1:num_samples
    class = label(i);
    one_hot_labels(class, i) = 1;
end
```

**Fig.2 – Conversão para One-Hot-Encoding**

```
%plotconfusion(one_hot_labels, classes);
classes_vector = classes;
[~, one_hot_labels_vector] = max(one_hot_labels);
C = confusionmat(one_hot_labels_vector, classes_vector);
confusionchart(C);
```

**Fig.3 – Matriz de Confusão**

# DEFINIÇÃO DE UM MODELO MLP

```
net = patternnet(10);  
net.layers{end}.size = 6;  
  
net = train(net, images_reshaped, one_hot_labels);
```

**Fig.4 – Definição da Rede e Treino**

```
y = net(images_reshaped);  
classes_pred = vec2ind(y);
```

**Fig.6 – Teste de Rede**

```
images_reshaped = reshape(images, [], size(images, 3));  
images_transposed = images_reshaped';  
%label_transposed = label';
```

**Fig.5 – Matriz 3D para 2D**

## RESULTADOS DO TREINO

## 100 neurónios (54 épocas)

**Accuracy: 55.90%**

|   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
|---|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 1198 | 269  | 288  | 289  | 242  | 342  |
| 2 | 217  | 1904 | 91   | 89   | 92   | 352  |
| 3 | 200  | 101  | 1603 | 374  | 523  | 156  |
| 4 | 155  | 140  | 352  | 1894 | 405  | 91   |
| 5 | 211  | 259  | 531  | 537  | 1132 | 114  |
| 6 | 282  | 329  | 222  | 140  | 119  | 1791 |

## 200 neurónios (78 épocas)

**Accuracy: 59.15%**

|   |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 1309 | 283  | 231  | 291  | 219  | 295  |
| 2 | 152  | 2048 | 57   | 107  | 94   | 287  |
| 3 | 161  | 106  | 1738 | 397  | 399  | 156  |
| 4 | 141  | 143  | 355  | 1942 | 375  | 81   |
| 5 | 175  | 227  | 561  | 523  | 1185 | 113  |
| 6 | 270  | 317  | 191  | 120  | 131  | 1854 |
|   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |

# RESULTADOS DO TREINO

**300 neurónios (103 épocas)**

**Accuracy: 64.37%**

| True Class      | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6   |
|-----------------|------|------|------|------|------|-----|
|                 | 1582 | 237  | 171  | 188  | 209  | 241 |
|                 | 183  | 2086 | 37   | 82   | 95   | 262 |
|                 | 152  | 89   | 1842 | 336  | 391  | 147 |
|                 | 140  | 121  | 298  | 2027 | 363  | 88  |
|                 | 174  | 206  | 406  | 468  | 1440 | 90  |
| Predicted Class | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6   |

**400 neurónios (102 épocas)**

**Accuracy: 63.37%**

| True Class      | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6   |
|-----------------|------|------|------|------|------|-----|
|                 | 1298 | 277  | 247  | 236  | 238  | 332 |
|                 | 202  | 1961 | 75   | 85   | 107  | 315 |
|                 | 189  | 101  | 1636 | 366  | 485  | 180 |
|                 | 168  | 147  | 324  | 1903 | 404  | 91  |
|                 | 172  | 240  | 516  | 483  | 1261 | 112 |
| Predicted Class | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6   |



# RESULTADOS DO TREINO

**500 neurónios (103 épocas)**

**Accuracy: 64.78%**

| True Class      | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6   |
|-----------------|------|------|------|------|------|-----|
|                 | 1582 | 237  | 171  | 188  | 209  | 241 |
|                 | 183  | 2086 | 37   | 82   | 95   | 262 |
|                 | 152  | 89   | 1842 | 336  | 391  | 147 |
|                 | 140  | 121  | 298  | 2027 | 363  | 88  |
|                 | 174  | 206  | 406  | 468  | 1440 | 90  |
| Predicted Class | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6   |

**750 neurónios (120 épocas)**

**Accuracy: 63.37%**

| True Class      | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6   |
|-----------------|------|------|------|------|------|-----|
|                 | 1298 | 277  | 247  | 236  | 238  | 332 |
|                 | 202  | 1961 | 75   | 85   | 107  | 315 |
|                 | 189  | 101  | 1636 | 366  | 485  | 180 |
|                 | 168  | 147  | 324  | 1903 | 404  | 91  |
|                 | 172  | 240  | 516  | 483  | 1261 | 112 |
| Predicted Class | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6   |

# RESULTADOS DO TREINO

**1000 neurónios (133 épocas)**

**Accuracy: 65.49%**

|            |   |                 |      |      |      |      |      |
|------------|---|-----------------|------|------|------|------|------|
| True Class | 1 | 1582            | 237  | 171  | 188  | 209  | 241  |
|            | 2 | 183             | 2086 | 37   | 82   | 95   | 262  |
|            | 3 | 152             | 89   | 1842 | 336  | 391  | 147  |
|            | 4 | 140             | 121  | 298  | 2027 | 363  | 88   |
|            | 5 | 174             | 206  | 406  | 468  | 1440 | 90   |
|            | 6 | 237             | 285  | 150  | 114  | 110  | 1987 |
|            |   | 1               | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
|            |   | Predicted Class |      |      |      |      |      |

# RESULTADOS DO TESTE

- ❑ **Patternnet com 300 neurónios;**
- ❑ **Com 1000 neurónios é superior, mas não é uma diferença significativa;**
- ❑ **Accuracy de teste para as 55 primeiras imagens: 40.00%**
- ❑ **22 imagens corretamente classificadas.**

# CONCLUSÃO

- ☐ **Resultados inferiores ao previsto;**
- ☐ **Accuracy da função de Treino baixa, para a quantidade de imagens;**
- ☐ **Taxa de sucesso do Teste abaixo de 50%;**
- ☐ **Várias dificuldades e desafios;**
- ☐ **Ainda assim, pretendemos que daqui para a frente consigamos encontrar as melhores soluções para aumentas estas taxas.**



**FIM**