RELATÓRIO DO TRABALHO

PRÁTICO CONHECIMENTO E

RACIOCINIO

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

**ALUNO N.º 2019110035**

Nuno Santos

**ALUNO N.º 2020136741**

Rafael Gil

**ENTIDADE**

Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

**Curso**

Licenciatura em Engenharia Informática

C O I M B R A – J U N H O – 2 0 2 2

**ÍNDICE**

[1 - INTRODUÇÃO 4](#_Toc106273541)

[2 – Decisões tomadas 4](#_Toc106273542)

[2.1 – Pré processamento das imagens: 4](#_Toc106273543)

[2.2 – Targets 4](#_Toc106273544)

[2.4 – Dados guardados 5](#_Toc106273545)

[3 - Treino e Estudo Estatístico 5](#_Toc106273546)

[3.1 – Alínea A 5](#_Toc106273547)

[3.2 – Alínea B 6](#_Toc106273548)

[3.3 – Alínea C 8](#_Toc106273550)

[3.3.1 - 1ªFase: 8](#_Toc106273551)

[3.3.2 - 2ªFase: 8](#_Toc106273552)

[3.3.3 - 3ªFase: 9](#_Toc106273553)

[5 - Aplicação 9](#_Toc106273554)

[6 – Conclusões 11](#_Toc106273555)

[7 – Bibliografia 11](#_Toc106273556)

# 1 - INTRODUÇÃO \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Este trabalho foi realizado no âmbito da Unidade Curricular de Conhecimento e Raciocínio, tem como objetivo o desenvolvimento e estudo estatístico de redes neuronais para identificação de imagens consoante 6 classes de figuras geométricas (círculo, papagaio, paralelepípedo, quadrado, trapézio e triângulo) com recurso a uma rede neuronal do tipo feed forward.

# 2 – Decisões tomadas \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

## 2.1 – Pré processamento das imagens:

Para questões de otimização da aplicação optamos por redimensionar as imagens para uma resolução de 25x25. Passamos ainda as imagens para binário e fomos preenchendo a matriz dos inputs à medida que liamos as pastas pedidas.

Desenvolvemos quatro funções de processamento, três das quais processam as imagens de cada pasta especifica (start, test e train) e a quarta função processa uma imagem individual, indicada através do caminho.

O processamento começa por redimensionar as imagens, transformando-as em 25x25 pixéis, e binarizando-as de maneira a termos cada uma das imagens representada por código binário.

No final, iremos ter uma matriz com os códigos binários de todas as imagens daquela pasta.

## 2.2 – Targets

Para os targets decidimos fazer uma matriz com vetores com os números 1,2,3,4,5,6 que servem para identificação da figura geométrica em que o 1 é o círculo e assim adiante.

## 2.4 – Dados guardados

Em vez de apenas guardarmos a matriz de confusão para os testes feitos, decidimos guardar as redes já treinadas na pasta “networks”.

# 

# 3 Treino e Estudo Estatístico \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

## 3.1 – Alínea A

Como se pode ver no Excel, ao testar várias arquiteturas com diferente número de neurónios e camadas escondidas chegámos à conclusão de que os mesmos parâmetros alteram consideravelmente os resultados havendo algumas redes com resultados insatisfatórios.

A melhor rede que obtivemos foi com duas camadas escondidas com 10 neurónios cada uma, com uma precisão total de 76,667% e uma precisão de teste de 31,667% para a pasta test.

Uma imagem com mesa

Descrição gerada automaticamente

## 3.2 – Alínea B

De maneira a conseguir melhores resultados na classificação dos caracteres fornecidos testámos várias funções de treino, ativação e segmentações de divisão.

Uma imagem com mesa

Descrição gerada automaticamente

De entre as funções de treino que testámos a que obtivemos melhores resultados foi a função traingdx, precisão global de 53.667% e uma precisão de teste de 36,667% para a pasta train.

Uma imagem com mesa

Descrição gerada automaticamente

Uma imagem com mesa

Descrição gerada automaticamente

Uma imagem com texto, eletrónica, macaco, captura de ecrã

Descrição gerada automaticamenteDe entre as funções de ativação que testámos a que obtivemos melhores resultados foi a função logsig, com uma precisão global de 95.3% e uma precisão de teste de 71.6% para a pasta train.

## 

No último teste que realizamos nesta alínea, alterámos as segmentações de divisão, obtendo o melhor resultado com os parâmetros de 90% para treino, 5% para validação e 5% para teste, com uma precisão total de 94,6% e precisão de teste 76,6%.

## 3.3 – Alínea C

## 3.3.1 - 1ªFase:

Sem treinar novamente a rede ao identificar as imagens da pasta “test”, a melhor rede neuronal da fase b) tem uma precisão de 36.667%.

Sem treinar novamente a rede ao identificar as imagens da pasta “train”, a melhor rede neuronal da fase b) tem uma precisão de 53.667%.

Sem treinar novamente a rede ao identificar as imagens da pasta “start”, a melhor rede neuronal da fase b) tem uma precisão de 23.333%.

## 3.3.2 - 2ªFase:

A melhor rede neuronal da fase b), treinada com a pasta “test”, tem uma precisão de 40% ao identificar as imagens da pasta “start”.

A melhor rede neuronal da fase b), treinada com a pasta “test”, tem uma precisão de 47.667% ao identificar as imagens da pasta “train”.

A melhor rede neuronal da fase b), treinada com a pasta “test”, tem uma precisão de 85.7% ao identificar as imagens da pasta test.

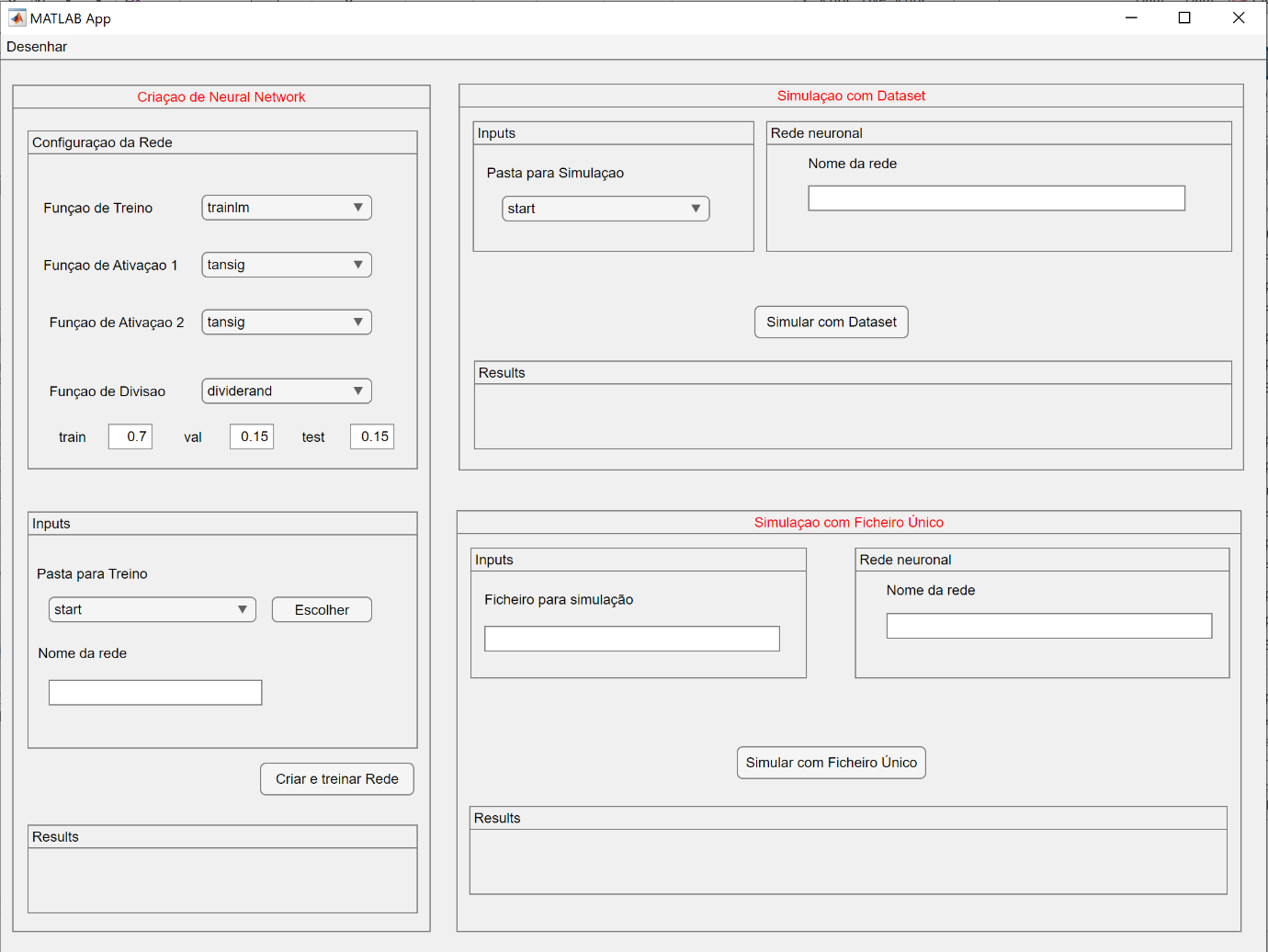
## 3.3.3 - 3ªFase:

A melhor rede neuronal da fase b), treinadas com todas as pastas, tem uma precisão de 100% ao identificar as imagens da pasta “start”.

A melhor rede neuronal da fase b), treinadas com todas as pastas, tem uma precisão de 98.333% ao identificar as imagens da pasta “test”.

A melhor rede neuronal da fase b), treinadas com todas as pastas, tem uma precisão de 98.667% ao identificar as imagens da pasta “train”.

# 5 Aplicação \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

****Inicio:

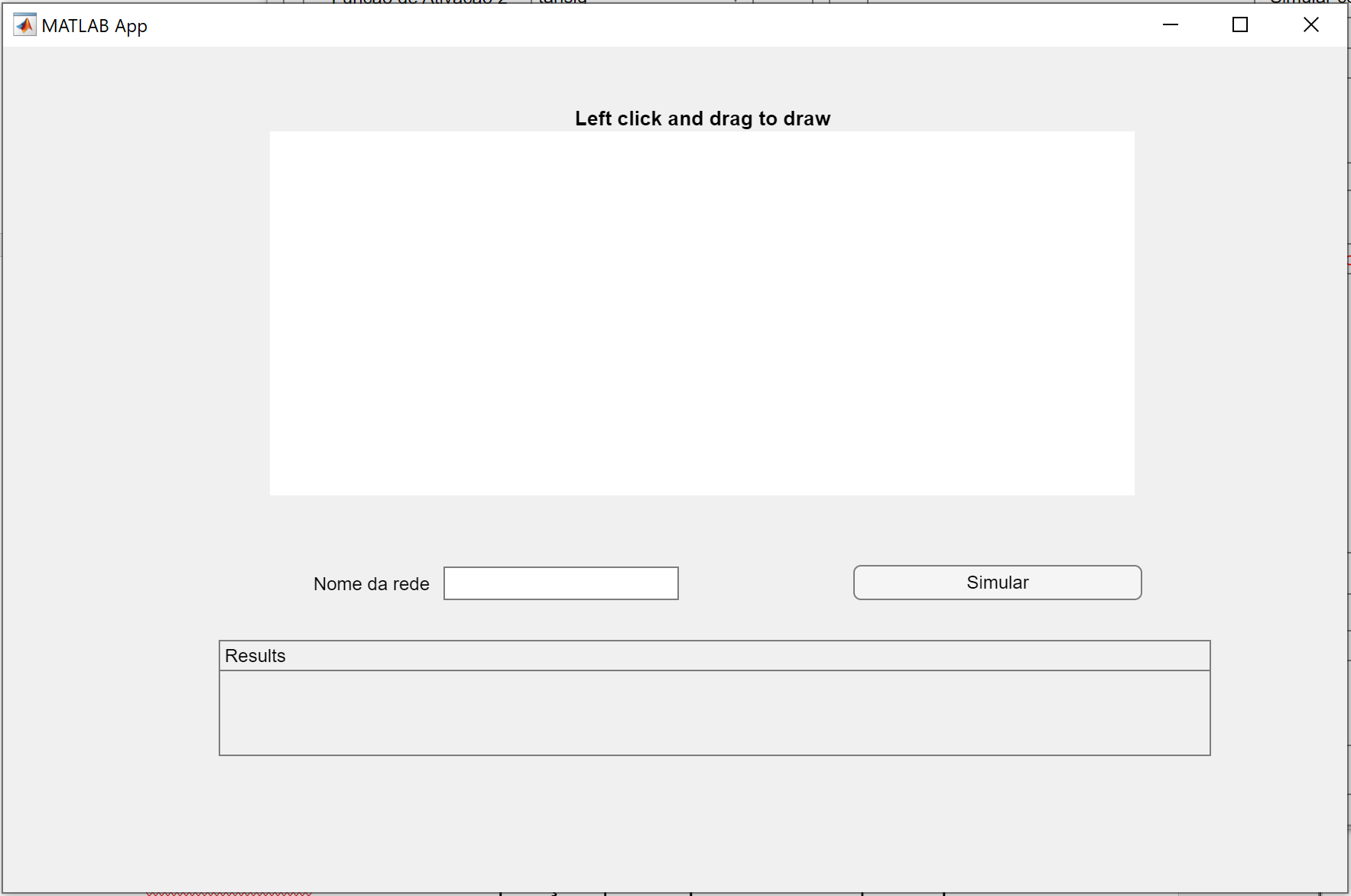
No painel “Criação de Neural Network”, podemos escolher a função de treino e de ativação e ainda as segmentações de divisão desejados para criar e treinar a rede, à qual também é possível nomear. Após realizar o treino da rede, vai ser apresentada a precisão da rede.

No painel “Simulação com DataSet”, temos que escolher a pasta com que queremos testar a rede. Temos também que fornecer o caminho para a rede que desejamos testar. Será apresentado a percentagem de imagens que a rede conseguiu reconhecer.

No painel “Simulação com Ficheiro Único”, temos que fornecer o caminho para a imagem que queremos que a rede reconheça, e à semelhança do painel anterior, fornecer o caminho para a rede com que queremos identificar a imagem. Será depois, apresentada a classificação que a rede atribuiu à imagem que foi fornecida.

Existe um botão no topo da aplicação, que ao clicar vai abrir uma outra aplicação que permite desenhar.

Desenhar:



Nesta aplicação, temos que desenhar para fornecer uma imagem à rede para que ela a consiga classificar. Para tal, é preciso desenhar no UI axes fornecido e introduzir o nome da rede que se quer usar para identificar a imagem desenhada. No final, será apresentada a classificação que a rede atribui à imagem desenhada.

# 6 – Conclusões \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Observámos que a parametrização das redes é crucial no seu desempenho, sendo esta parametrização dependente do problema em questão. De alta importância é também o tratamento prévio das imagens, que permite à rede focar-se nas características que são mais relevantes ao problema, neste caso, a forma das figuras.

Concluímos, então, este trabalho sobre redes neuronais, que consideramos ter sido um sucesso, tanto em termos de aprendizagem e aplicação de conceitos como em termos de desenvolvimento de redes neuronais com desempenhos aceitáveis.

# 7 – Bibliografia \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Como fontes utilizamos principalmente a Wikipédia, o moodle e os documentos da teórica:

Moodle: [Curso: 60023545\_Conhecimento e Raciocínio\_LEI\_2122 (isec.pt)](https://moodle.isec.pt/moodle/course/view.php?id=14256)

Ibm: <https://www.ibm.com/br-pt/cloud/learn/neural-networks>

Linkedin: [https://pt.linkedin.com/pulse/intelig%C3%AAncia-artificial-o-que- %C3%A9-machine-learning-e-crivelari-costa?trk=articles\_directory](https://pt.linkedin.com/pulse/intelig%C3%AAncia-artificial-o-que-%20%20%20%20%20%20%20%20%C3%A9-machine-learning-e-crivelari-costa?trk=articles_directory)

Deep Learning: <https://www.deeplearningbook.com.br/o-perceptron-parte-1/>