

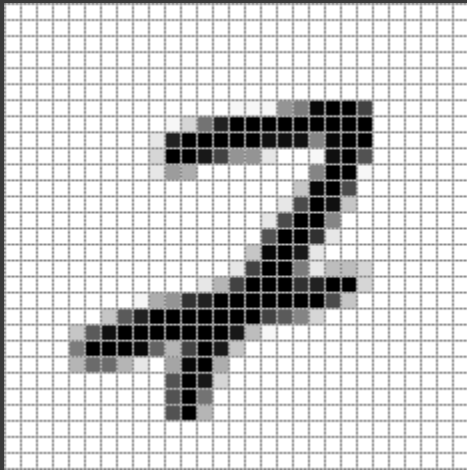
PSI2672

RECONHECEDOR DE DÍGITOS

Objetivo

O objetivo deste projeto é o reconhecimento de padrões na escrita de dígitos numéricos, através do uso de redes neurais implementadas em MatLab.

Apresentação



- 28 x 28 pixels
- National Institute of Standards and Technology
- 10.000 Amostras

Apresentação

- ⦿ Backpropagation
- ⦿ Erro Quadrático Médio
- ⦿ Gradiente Descendente

Membros



João Antonio Passone

- Preparação de uma das redes;
- Busca por base de dados;
- Importação dos dados pro MatLab.



Marcelo Pesse

- Preparação de uma das redes;
- Preparação dos slides;
- Conversão de binários pra .txt;

Treinamento 1

- ⦿ Conjunto de Treino – 7000 amostras
- ⦿ Conjunto de Validação – 1500 amostras
- ⦿ Conjunto de Teste – 1500 amostras

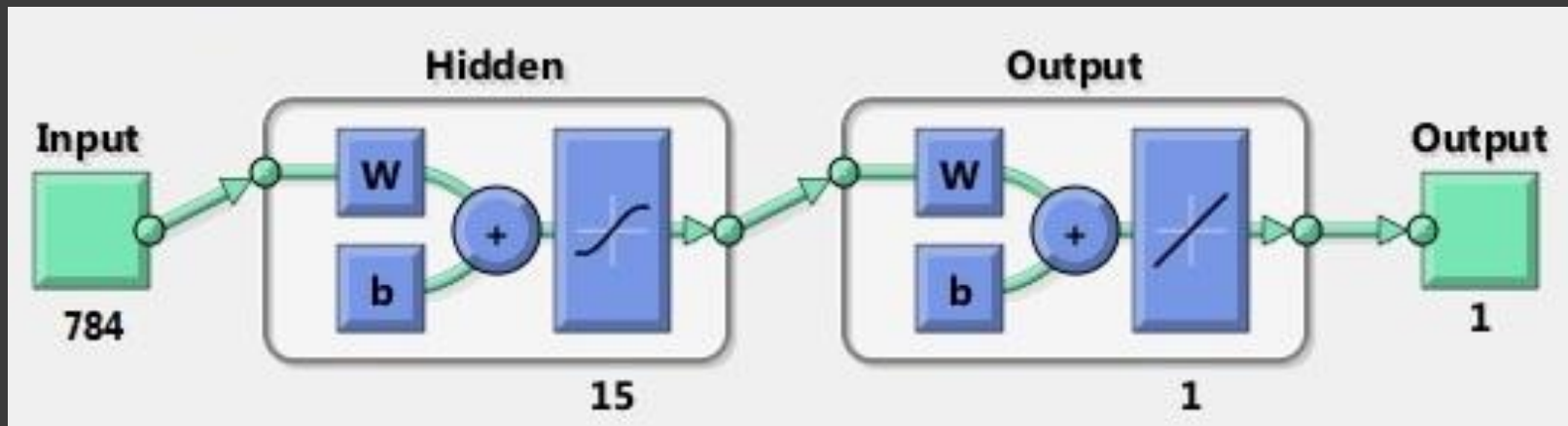
Treinamento 1

- ⦿ Escolha randômica de variáveis
- ⦿ 15 neurônios na camada escondida
- ⦿ Diversos treinos da rede

Treinamento 1

- ⦿ Variáveis de entrada com valores entre 0 e 255
- ⦿ Cada uma das 784 entradas possui a cor de um pixel em escala de cinza

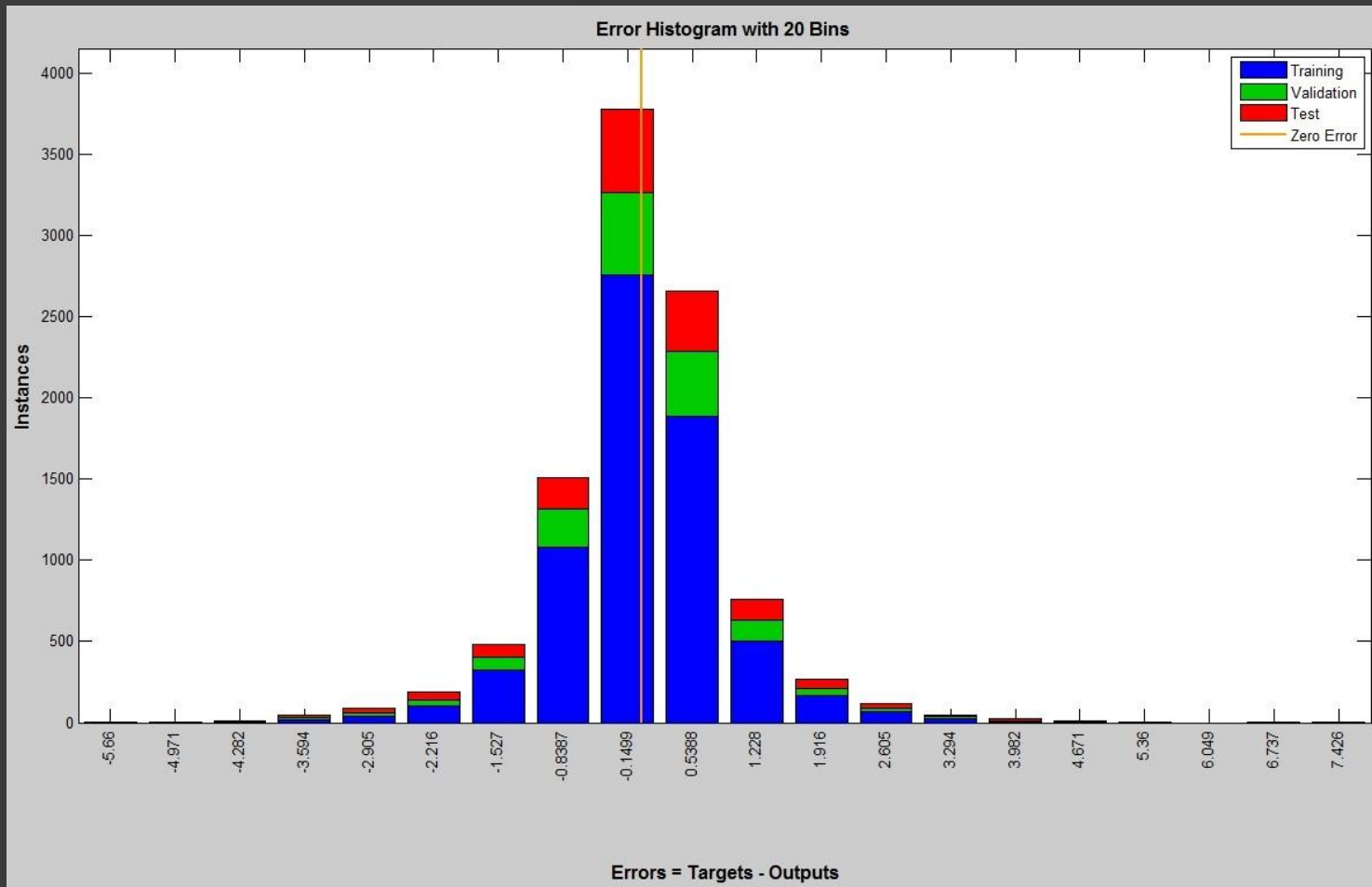
A Rede



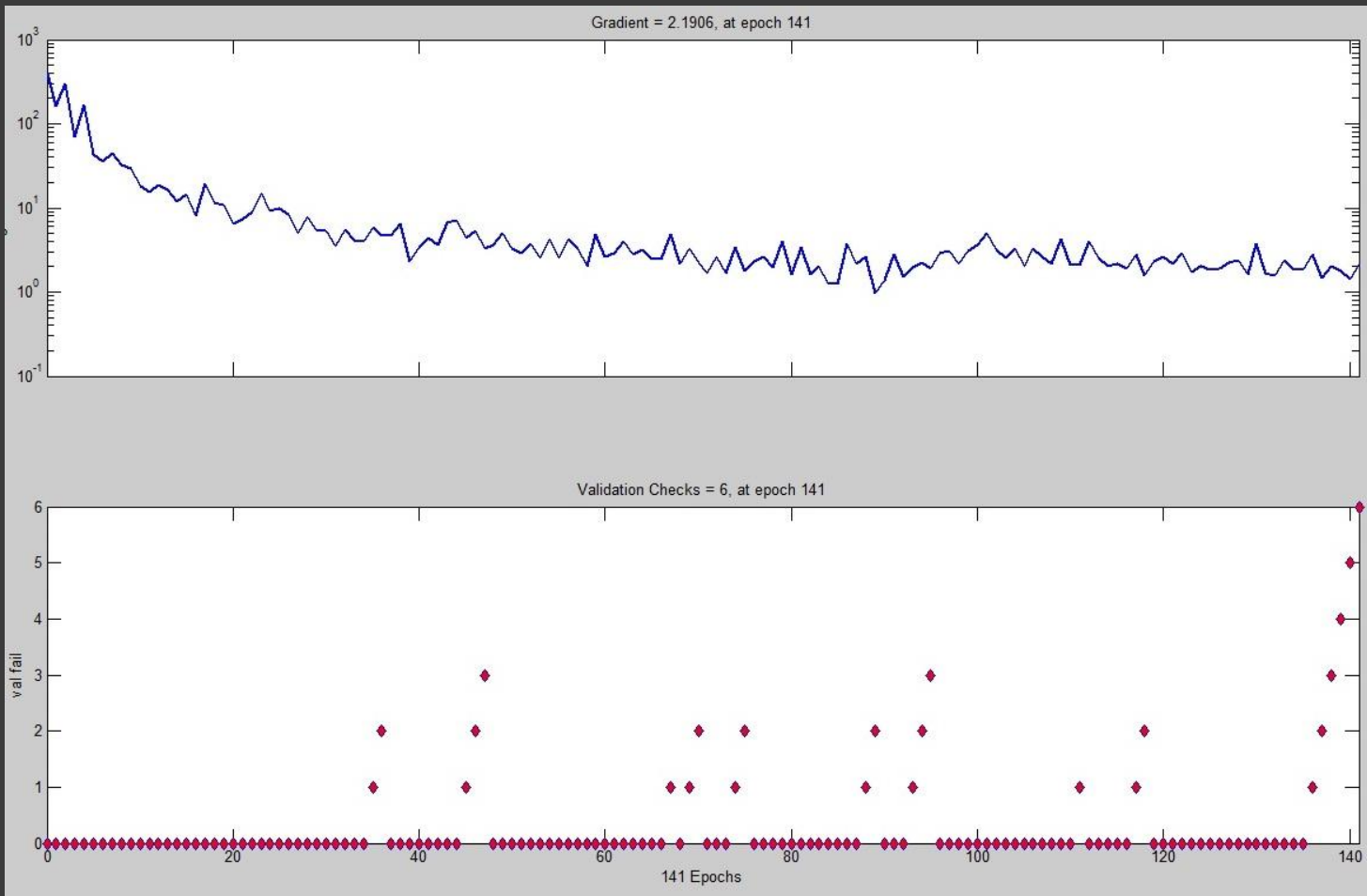
Resultados

Amostras	EQM	R
Teste	0.756657	0.953594
Validação	1.33997	0.915736
Treino	1.60804	0.904067

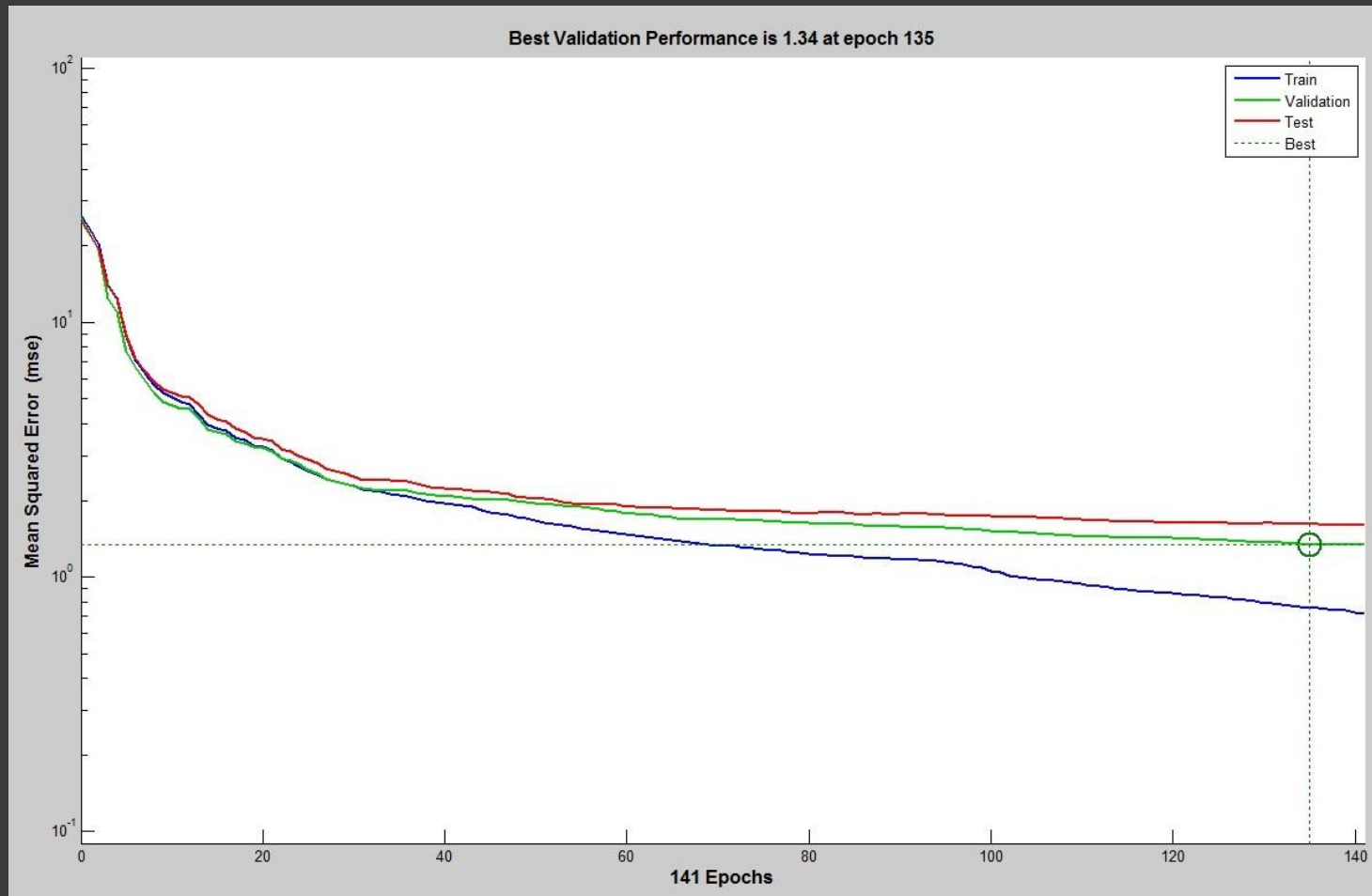
Resultados



Resultados



Resultados



Dificuldades

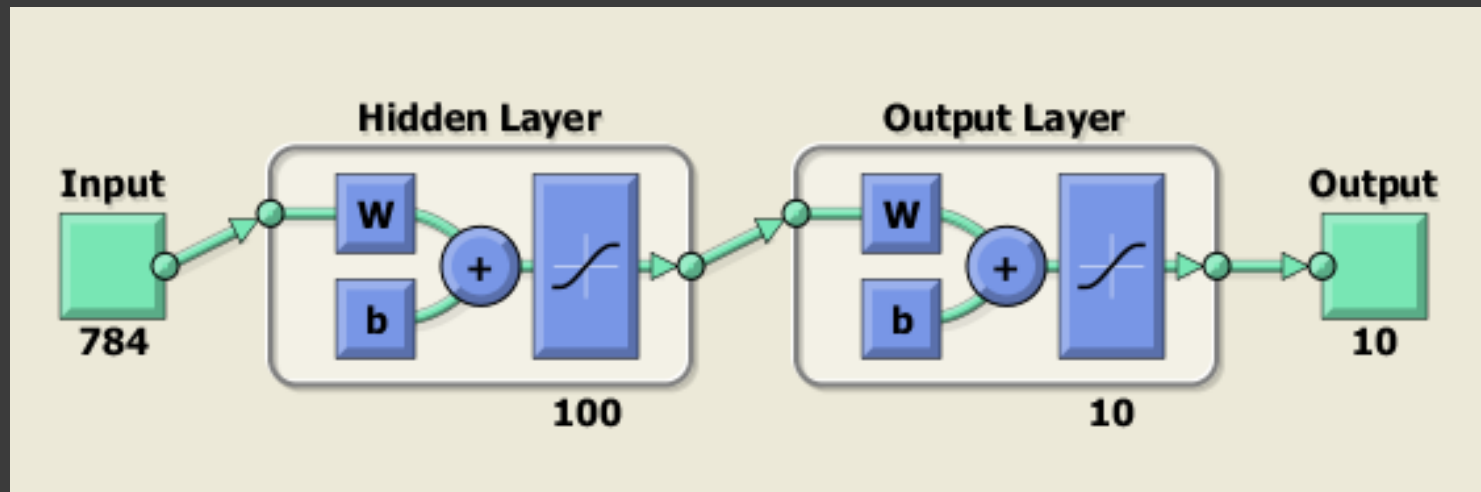
- Quantidade de amostras alta para um bom desempenho da rede
- Dificuldade de treinamento da rede devido ao tempo de processamento conforme cresce o número de neurônios na camada escondida
- Grande quantidade de caligrafia diferentes



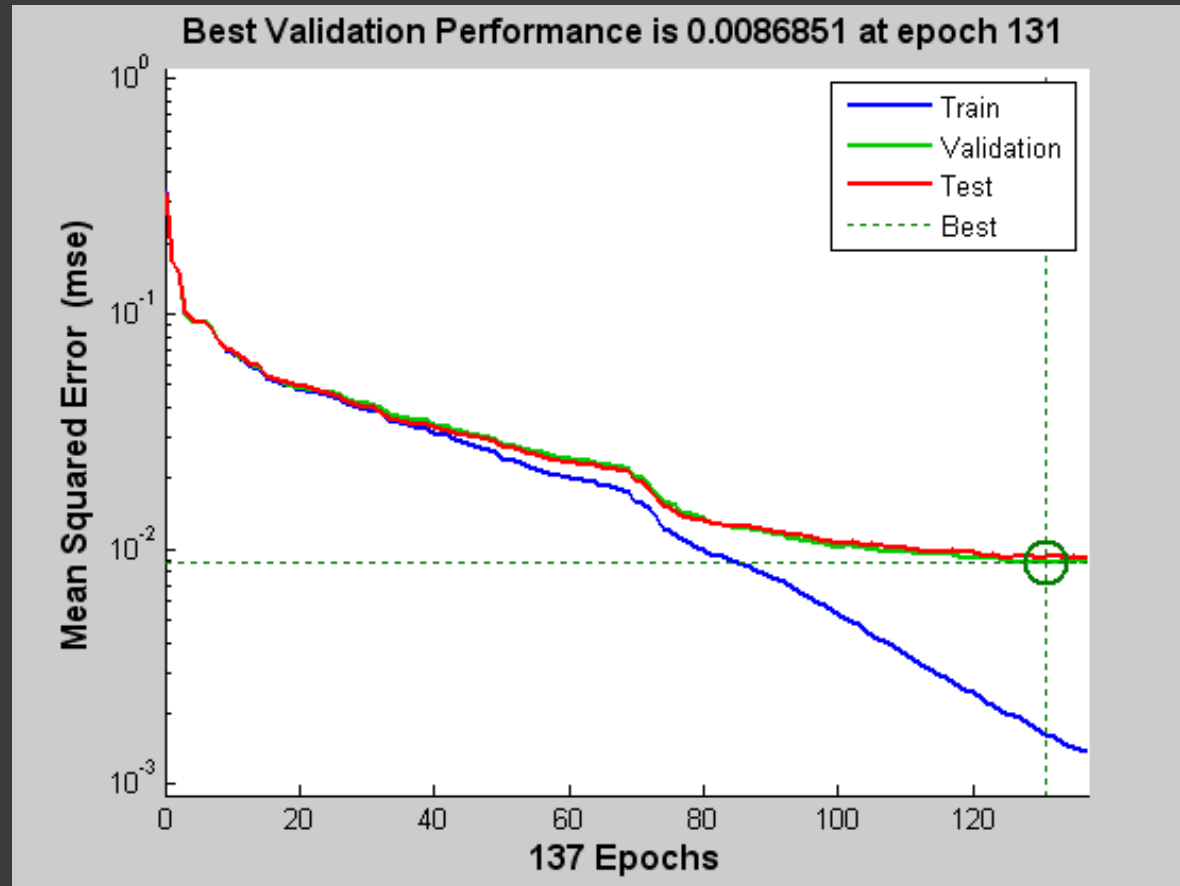
Treinamento 2

- ⦿ Escolha randômica de variáveis
- ⦿ 10 a 200 neurônios na camada escondida
- ⦿ Diversos treinos da rede

A Rede

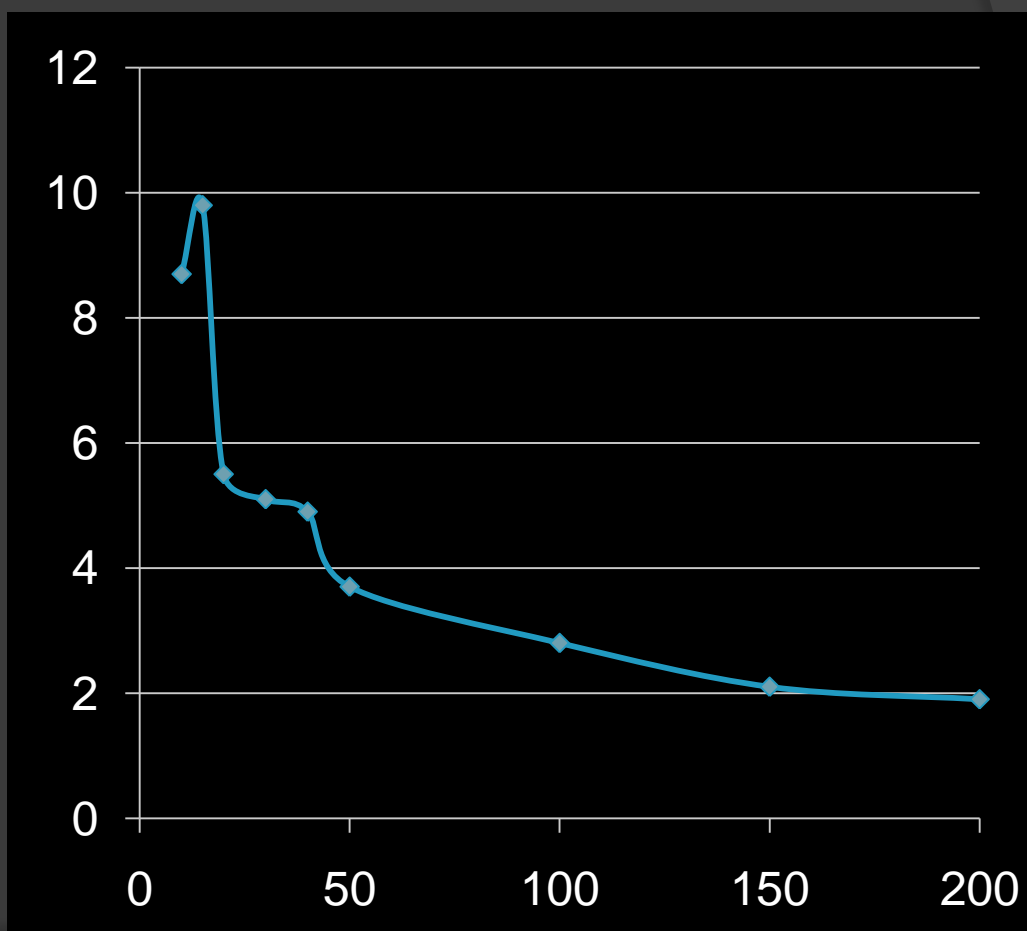


Resultados

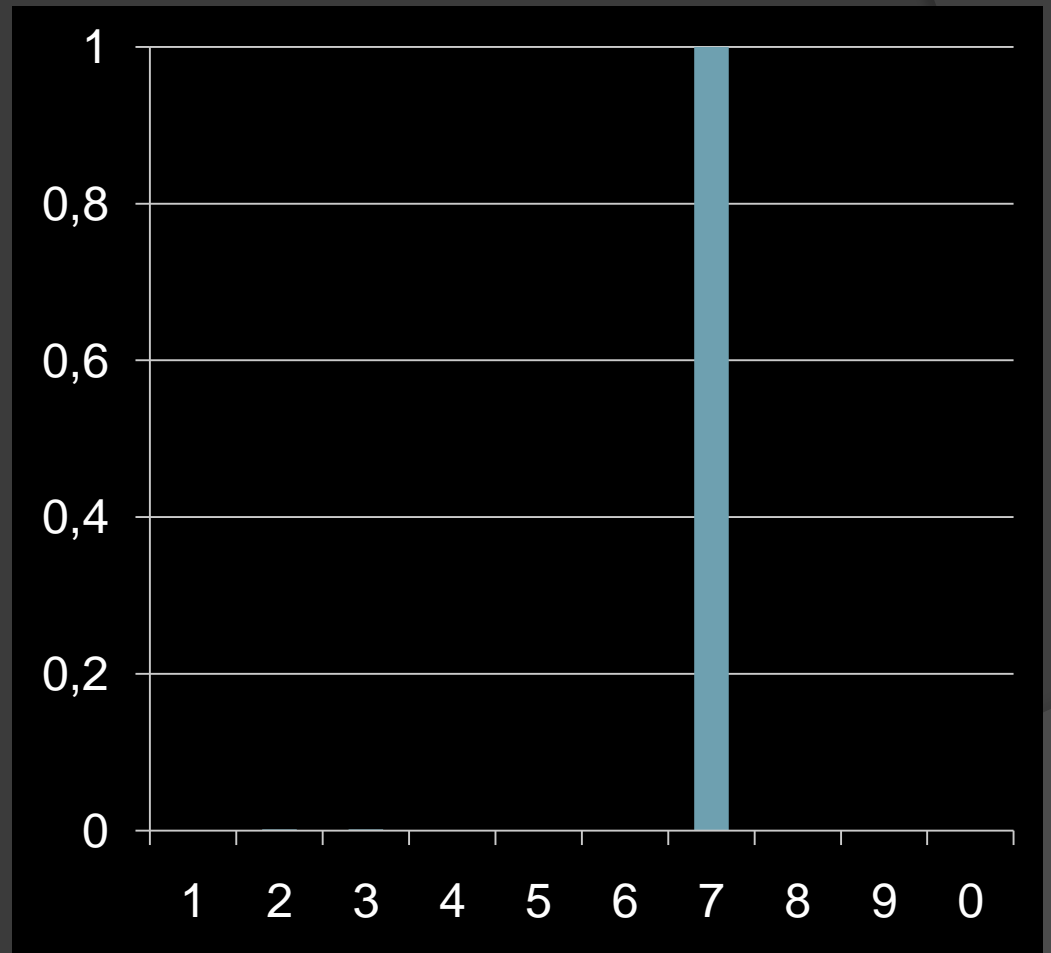
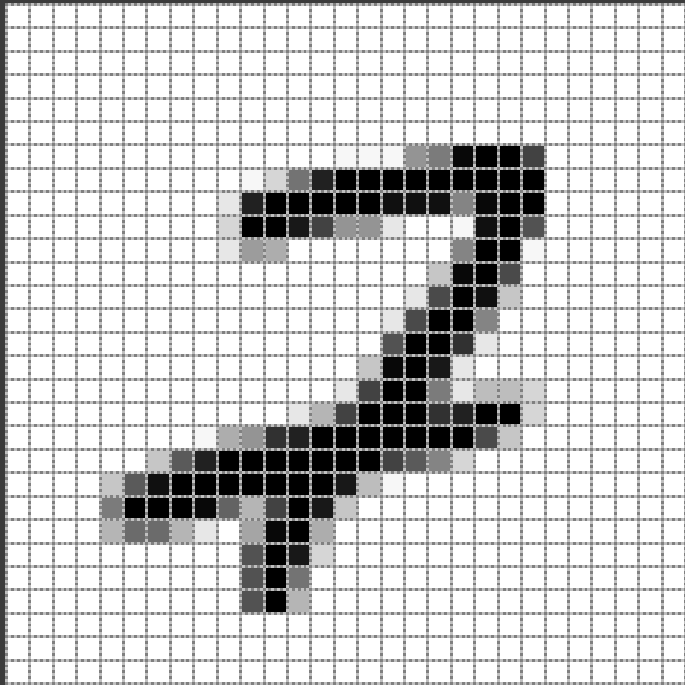


Neurônio x Erro

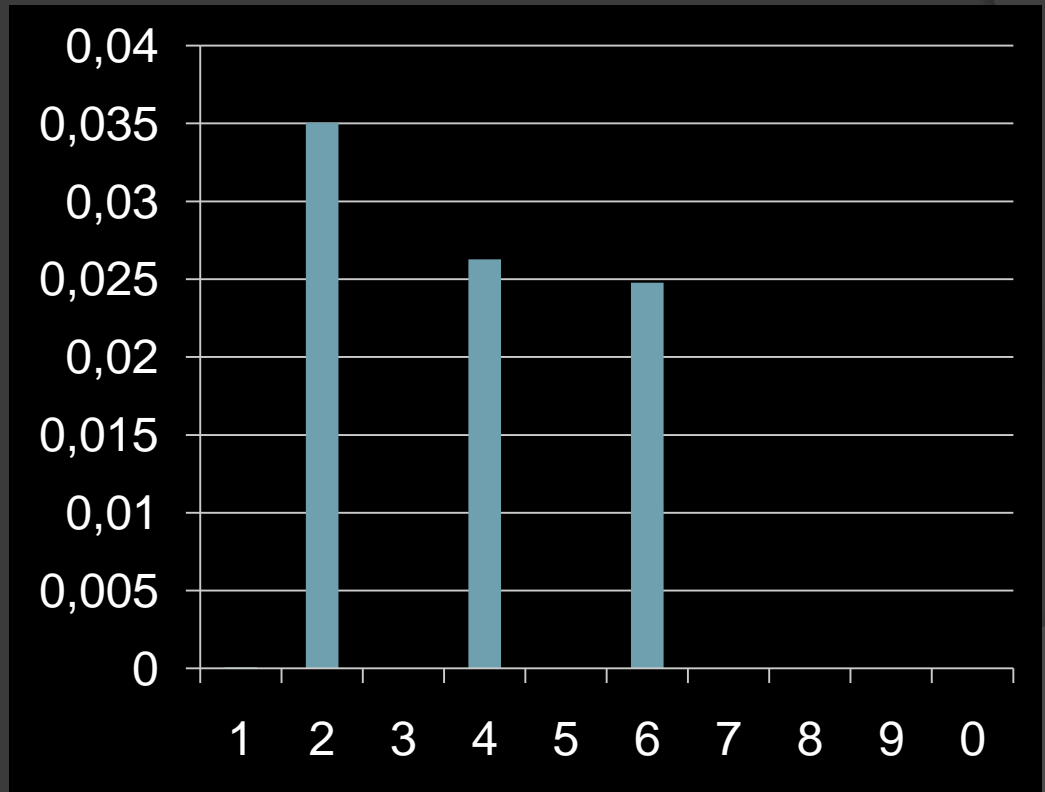
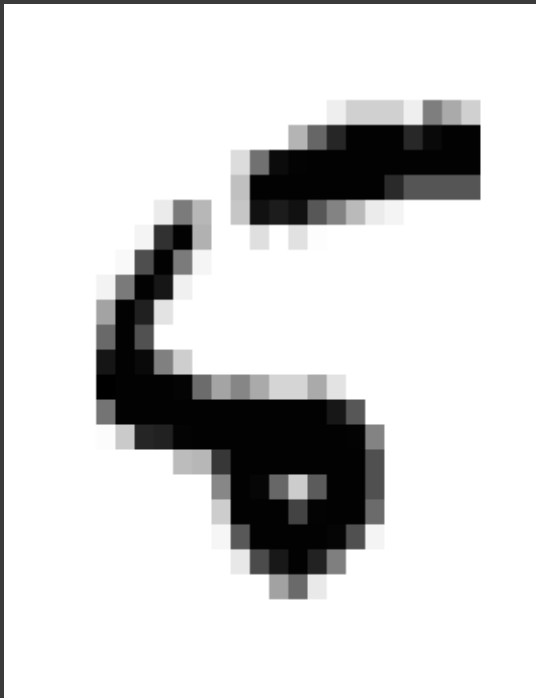
Neurônios	%Erro
10	8,7
15	9,8
20	5,5
30	5,1
40	4,9
50	3,7
100	2,8
150	2,1
200	1,9



Acerto



Erro



Outros métodos

CLASSIFIER	TEST ERROR RATE (%)
linear classifier (1-layer NN)	12,0
pairwise linear classifier	7,6
K-nearest-neighbors, Euclidean (L2)	5,0
2-layer NN, 1000 hidden units	4,5
K-nearest-neighbors, L3	2,83
Virtual SVM, deg-9 poly, 1-pixel jittered	0,68

<http://yann.lecun.com/exdb/mnist/index.html>

Conclusões

- ⦿ Relação boa entre os valores de saída e os valores alvos
- ⦿ Erro quadrático médio elevado
- ⦿ Potencial para uso em aplicações práticas

Referência

- ◎ THE MNIST DATABASE of handwritten digits
<http://yann.lecun.com/exdb/mnist/index.html>
Acesso em: 5 jun.
- ◎ Neural Network for Recognition of Handwritten Digits
<http://www.codeproject.com/KB/library/NeuralNetRecognition.aspx>
Acesso em: 2 jun.