

Profa. Dra. Roseli Aparecida Francelin Romero  
 Discente: Damares C. Oliveira de Resende  
 Número USP: 11022990

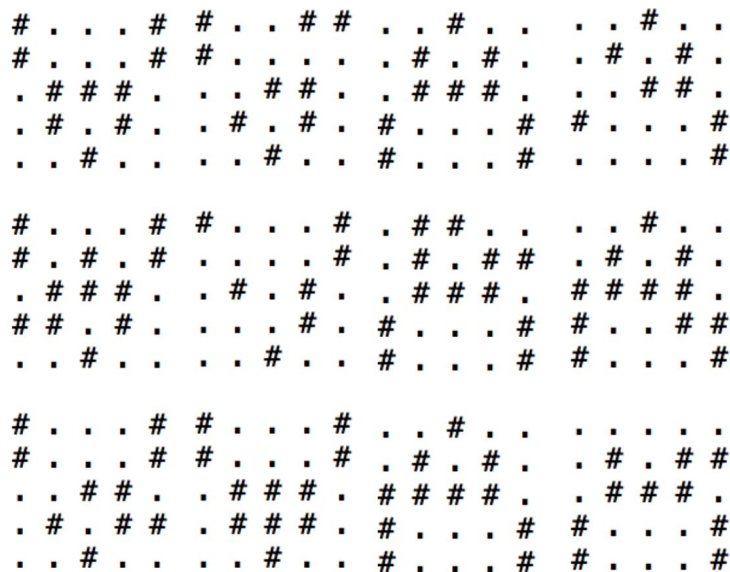
## Exercício I - Relatório

### Construção do Modelo:

O modelo Adaline é constituído de apenas um perceptron e é capaz de separar classes linearmente separáveis. Neste trabalho, este modelo foi implementado em Python utilizando o algoritmo LMS, inicializando os pesos com valores randômicos de -1 a 1 e adicionando um bias à função sinal. Esta função é definida pela Equação 1 e determina o hiperplano que separa as classes envolvidas, onde  $\mathbf{w}$  são os pesos,  $\mathbf{x}$  as entradas e  $\mathbf{y}$  o vetor de saída. A loss function do modelo é calculado por meio do erro quadrático médio.

$$y = \sum_i x_i w_i - \theta \quad (1)$$

A Figura 1 exibe os exemplos que constituem o dataset da imagem. Essa base de dados possui 12 exemplos ao todo, onde 6 são da classe A normal (rótulo -1) e 6 da classe A invertido (rótulo +1).



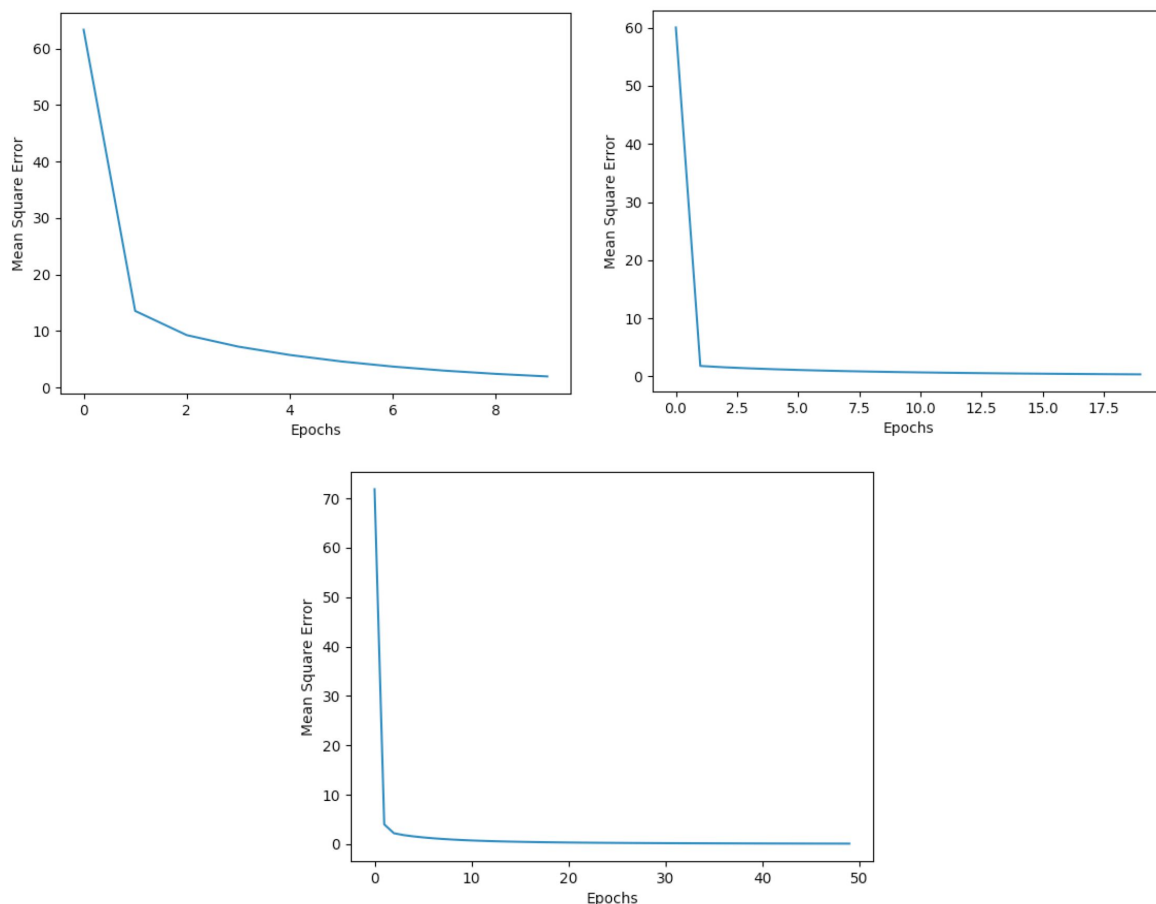
**Figura 1:** Base de dados usada para treinar e testar o modelo.

O modelo foi treinado com 70% dos exemplos escolhidos de forma aleatória. A base de testes foi construída a partir dos 30% de exemplos restantes. A Adaline foi treinada com 20 épocas e um step de 0.01.

### Resultados:

Os resultados de treinamento foram promissores. Em 20 épocas o modelo é capaz de reduzir o erro a cerca de 0.05. O desempenho do teste, por outro lado, depende muito dos exemplos que são utilizados. O erro varia de 0 a 100% e o motivo desta variância pode estar relacionado ao fato do modelo possuir poucos exemplos, dos exemplos serem ruins para treinamento e teste, ou o número de épocas ou mesmo o step do processo estarem mal definidos. Outros valores foram testados como 10, 20 e 50 para as épocas e 0.01 e 0.001 para o step, porém o resultado não foi muito diferente.

A Figura 2 mostra a convergência do modelo, na fase de treinamento, para 10, 20 e 50 épocas respectivamente. Como dito anteriormente, a variação do número de épocas não traz diferenças significativas na classificação. Ao observar os gráficos nota-se que o modelo converge após cerca de 10 épocas.



**Figura 2:** Representação da convergência em 10, 20 e 50 épocas respectivamente.