

## Exercício 3 - Redes Neurais Artificiais (Adaline)

---

A.P. Braga

June 7, 2021

### EXERCÍCIO 1 - MODELO UNIVARIADO

Ao avaliar os valores de entrada e saída de um sistema em estudo, um estudante de engenharia observou que ao aplicar um sinal senoidal à sua entrada este era transformado em outro sinal senoidal na saída, porém, com características diferentes da entrada. Após muito observar a saída do sistema em resposta a sinais diferentes em sua entrada, o estudante decidiu modelar a transformação realizada considerando um modelo linear na forma que  $y = a + b * x$  para a transformação. Suponha que seja dada a você a função de modelar o sistema por meio do modelo neural *Adaline*. Para realizar a função, você dispõe das seguintes informações, fornecidas em arquivos de dados diferentes:

- $Ex1_t$ : tempos de amostragem dos sinais;
- $Ex1_x$ : sinal de entrada;
- $Ex1_y$ : sinal de saída.

Os sinais acima são apresentados no gráfico da Figura 1, os quais devem ser utilizados para treinamento do modelo. A avaliação da qualidade do modelo pode ser feita de forma visual, desde que esta seja realizada considerando-se valores de entrada diferentes daqueles utilizados no treinamento. Para isto, o aluno poderá gerar novos dados de entrada senoidal com intervalo de amostragem menor do que aquele utilizado no treinamento e avaliar a resposta, conforme gráfico da Figura 2.

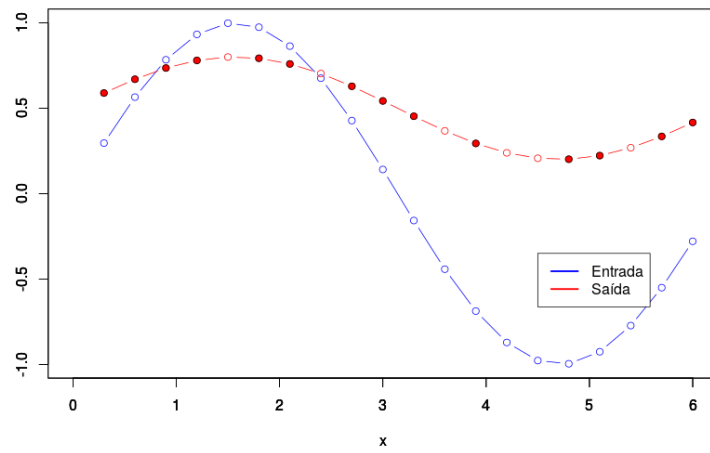


Figure 1: Amostras preenchidas foram usadas para treinamento

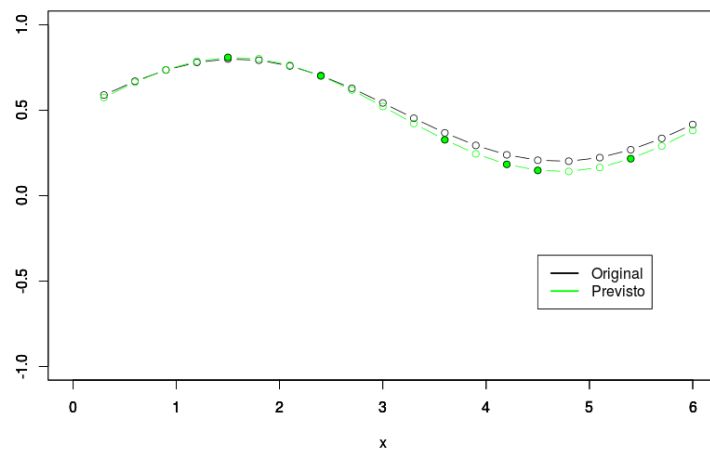


Figure 2: Amostras preenchidas foram usadas para teste

## EXERCÍCIO 2 - MODELO MULTIVARIADO

Suponha agora um problema ligeiramente diferente, em que o sistema observado possui 3 entradas e uma saída, a qual aparenta ser uma mistura dos sinais de entrada. A sua tarefa é, novamente, modelá-lo com o *Adaline*, considerando que a saída possa ser representada na forma  $y = a + b * x_1 + c * x_2 + d * x_3$ , em que  $x_1$ ,  $x_2$  e  $x_3$  são os sinais de entrada,  $y$  a saída e  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  os coeficientes da mistura. Os sinais de entrada e a saída são apresentados nas Figuras 3 e 4 e a aproximação na Figura 5. Os sinais amostrados são fornecidos novamente na forma de arquivos, os quais devem ser utilizados para treinamento de maneira análoga ao exercício anterior.

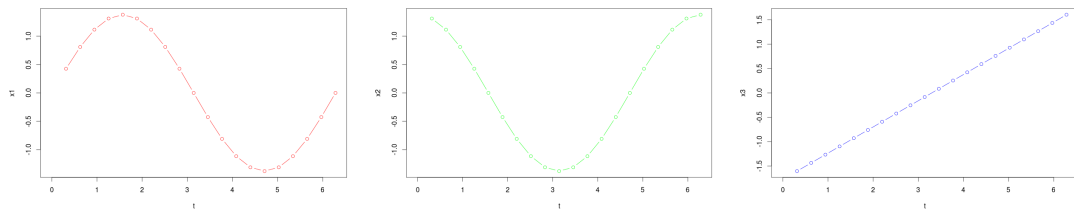


Figure 3: Sinais de entrada  $x_1$ ,  $x_2$  e  $x_3$

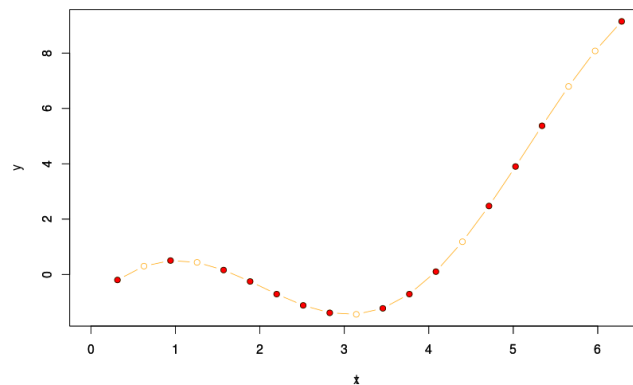


Figure 4: Saída original - amostras preenchidas foram usadas para treinamento

## SUGESTÃO DE IMPLEMENTAÇÃO

Para alunos utilizando a linguagem R, a leitura dos dados pode ser realizada por meio do comando a seguir.

```
variavel<-as.matrix(read.table('nomearquivodavariavel'))
```

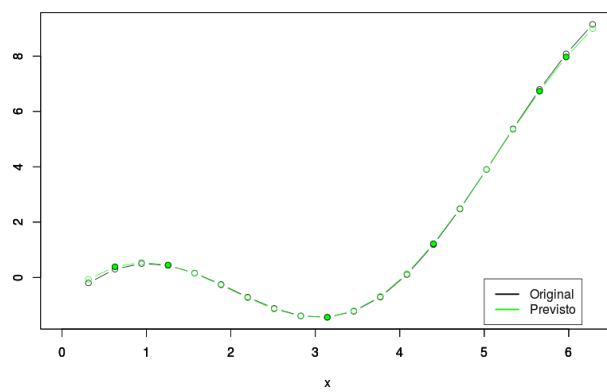


Figure 5: Amostras preenchidas foram usadas para teste