

Exercício 3 - Adaline

Matheus Bitarães de Novaes

12 de Novembro de 2021

1 Introdução

O intuito deste trabalho é a resolução de um problema de regressão utilizando a rede Adaline. O *dataset* utilizados para o estudo é conhecido como Boston Housing (composto de 13 variáveis de entrada e uma de saída). Três modelos de Adaline serão gerados e comparados entre si. Um deles utilizará todas as variáveis de entrada, o outro utilizará 12 variáveis de entrada e o terceiro modelo utilizará 11 variáveis de entrada. O critério escolhido para a exclusão das variáveis será a correlação linear entre elas

2 Aplicação do Adaline

O modelo Adaline consiste em um neurônio linear, sua função de ativação é a Identidade e sua saída pode ser descrita por meio da expressão $y = f(x, w)$, em que x é o vetor de entrada e w o vetor de parâmetros. Ou seja, sua saída corresponde exatamente à soma ponderada das entradas.

Para este modelo, foi construído uma rede Adaline com $\eta = 0.1$, tolerância $\text{tol} = 0.01$ e número máximo de épocas de 1000.

3 Análise de variáveis

Foi gerada uma matriz de correlação linear entre as variáveis de entrada do modelo.

Através da matriz das correlações lineares das variáveis de entrada disponível na figura 1 é possível identificar que a variável 9 e a variável 10 possuem alto grau de correlação entre elas. Portanto, uma possível melhoria do modelo é a remoção de uma dessas variáveis. Foi escolhida a remoção da variável 9. Após isto, com intuito de obter maior redução de complexidade, também foi removida a variável 3. Portanto, três modelos serão comparados. Um com todas as variáveis, outro sem a variável 9 e um terceiro modelo sem a variável 9 e a 3.

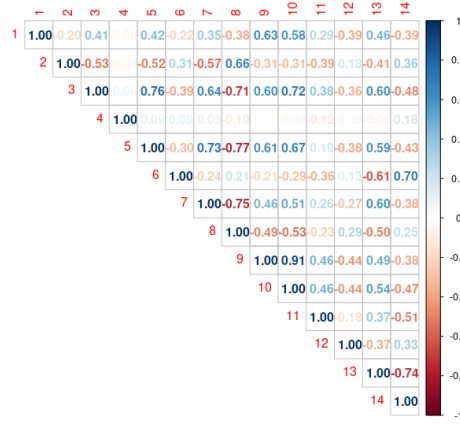


Figure 1: Matriz de correlação linear entre as variáveis de entrada do problema

4 Comparação entre modelos

Cada modelo foi executado 50 vezes. Seus erros médios foram armazenados e foi realizado um Teste de *Nemenyi* para identificar as diferenças entre os modelos. Nas figuras 2, 3, 4 pode-se ver um resultado de cada configuração de variáveis.

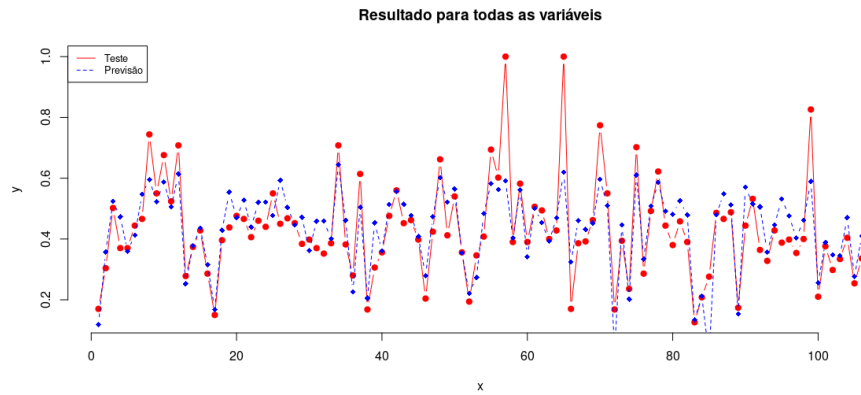


Figure 2: Resultado da previsão de 106 valores treinando o modelo com todas as variáveis

Na figura 5 podemos verificar o resultado do Teste de *Nemenyi*.

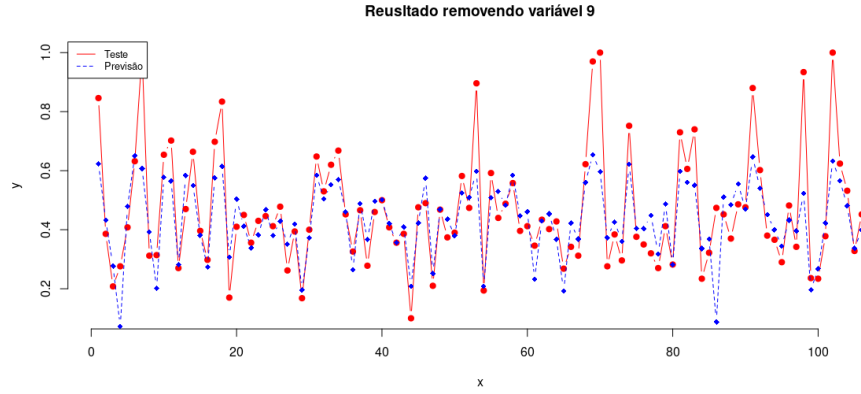


Figure 3: Resultado da previsão de 106 valores treinando o modelo com todas as variáveis, exceto a 9

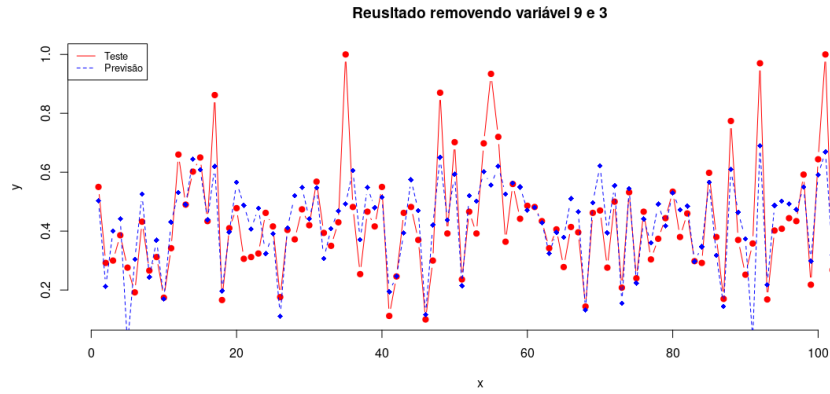


Figure 4: Resultado da previsão de 106 valores treinando o modelo com todas as variáveis, exceto a 9 e a 3

5 Conclusão

Pelo resultado do teste de *Nemenyi*, é possível observar que o modelo 1 (com todas as variáveis) apresenta melhor resultado em comparação com o modelo 2 (sem a variável 9). Já entre os modelos 1 e 2 (modelo sem variáveis 9 e 2), não é possível identificar diferença estatística entre eles. O modelo 1, apesar de possuir mais variáveis e, portanto, maior complexidade, apresenta melhor performance em comparação com os outros 2 modelos.

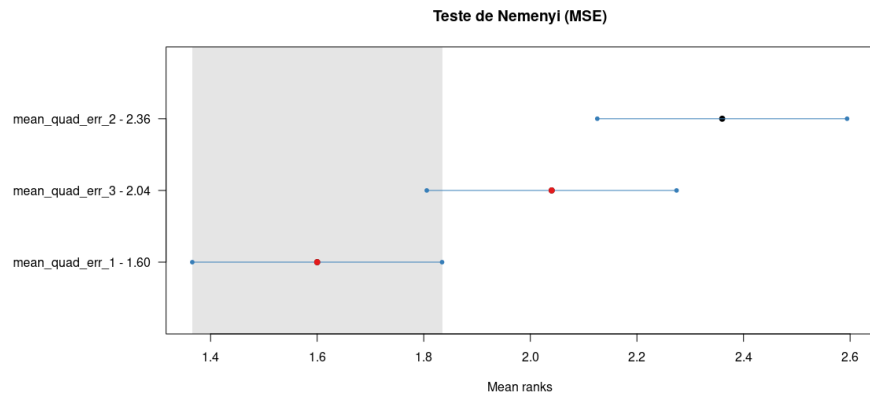


Figure 5: Resultado da execução do teste de *Nemenyi*, com p-valor de 0.0007, indicando que existe diferença estatística de resultados entre as amostras. A distancia crítica é 0.4687