

Aproximação Polinomial

Henrique Nascimento Guimarães

26 de março de 2023

Disciplina Redes Neurais Artificiais
Professor Frederico Coelho

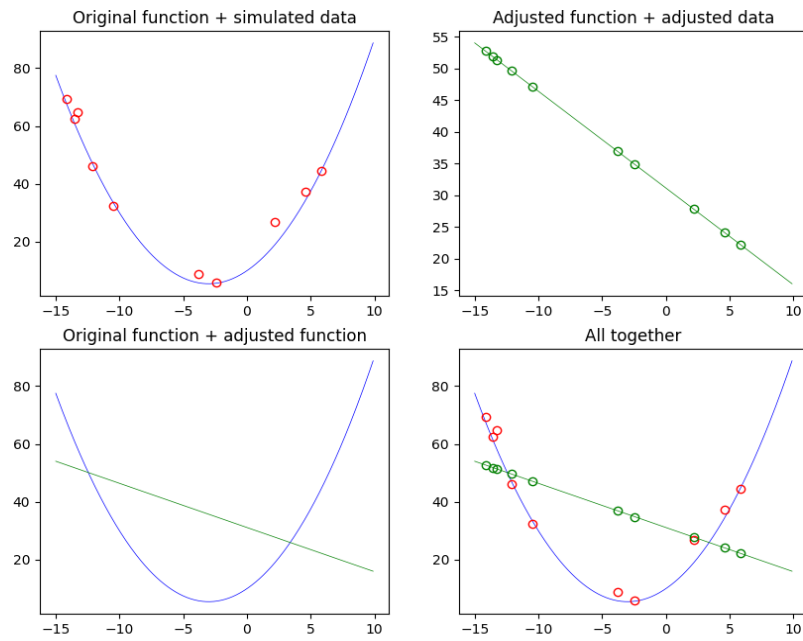
1 Introdução

Este trabalho foi realizado utilizando Python 3 e a biblioteca NumPy. O código está disponível em https://github.com/hnguima/poly_approx_rna/.

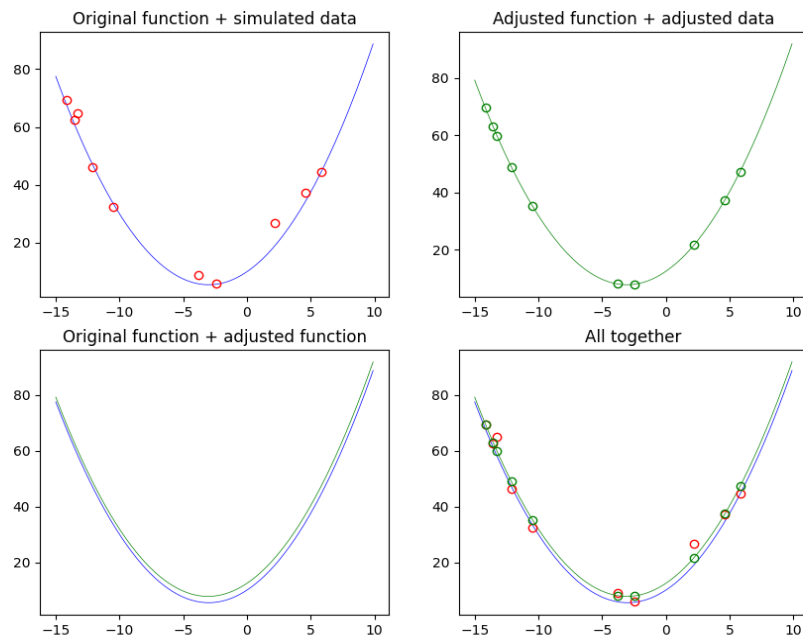
2 Exercícios

1. Abaixo estão plotados os gráficos para a aproximação polinomial com grau de 1 a 8, para 10 amostras:

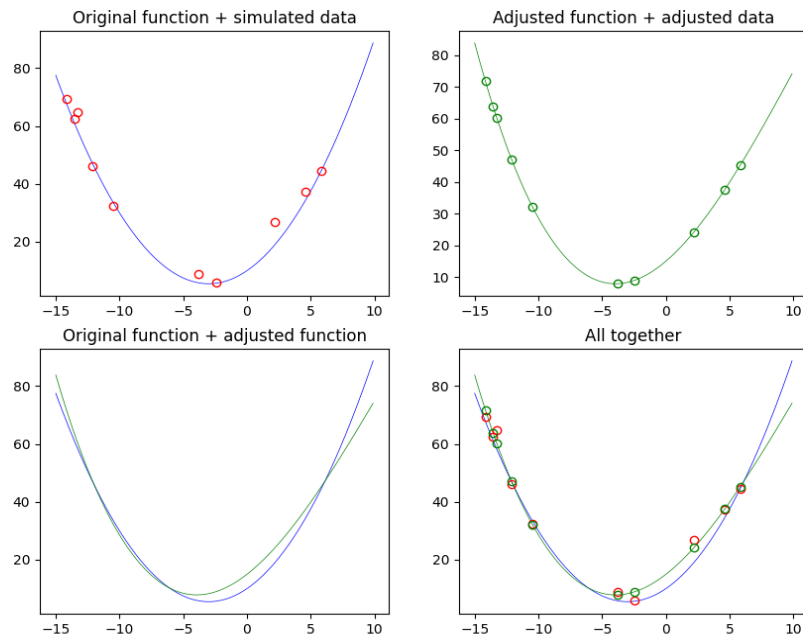
Approximation using 1 degree polynomial



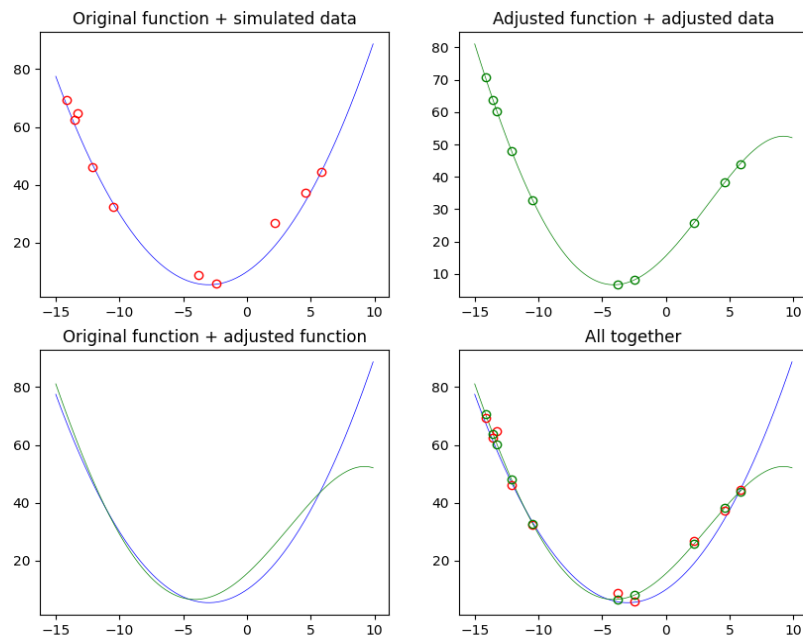
Approximation using 2 degree polynomial



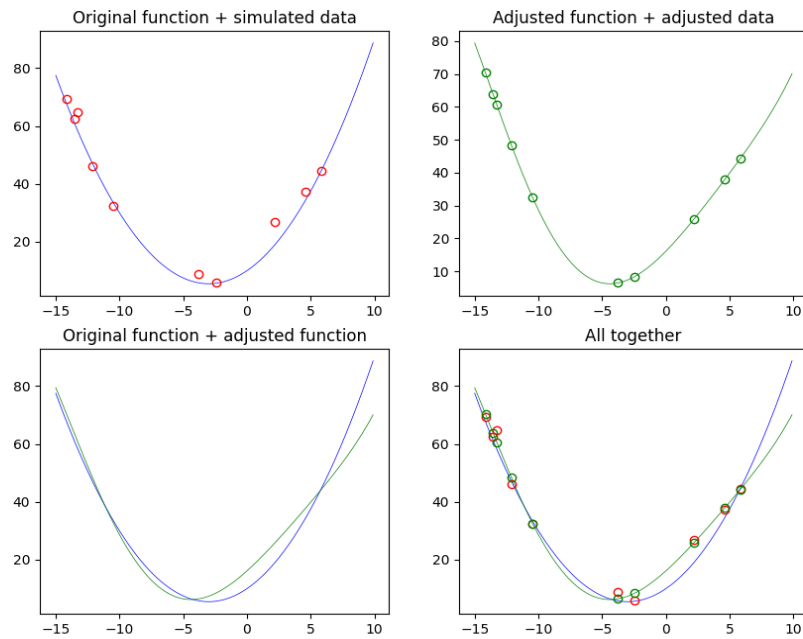
Approximation using 3 degree polynomial



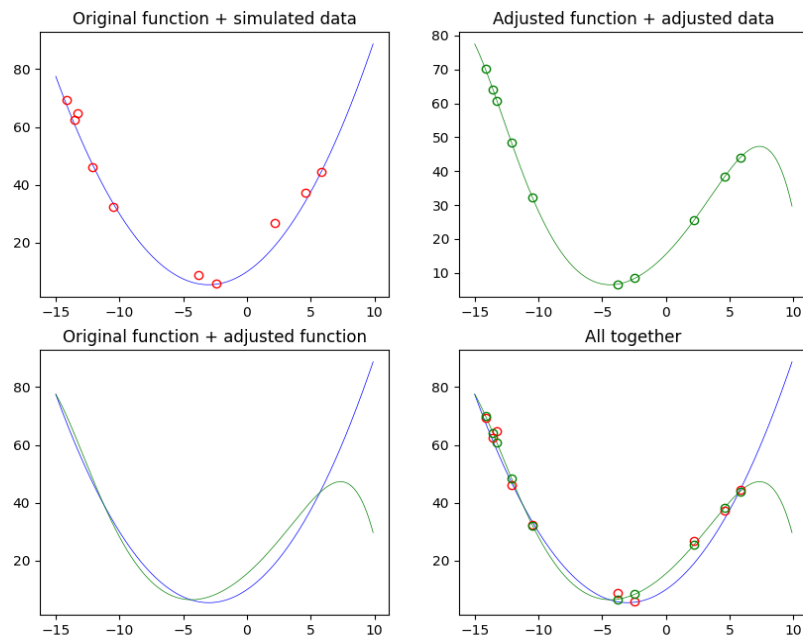
Approximation using 4 degree polynomial



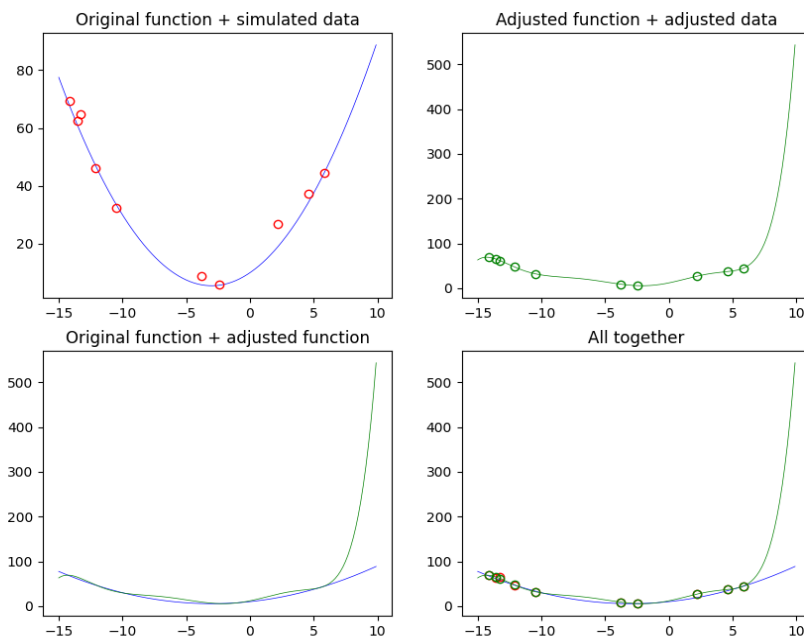
Approximation using 5 degree polynomial



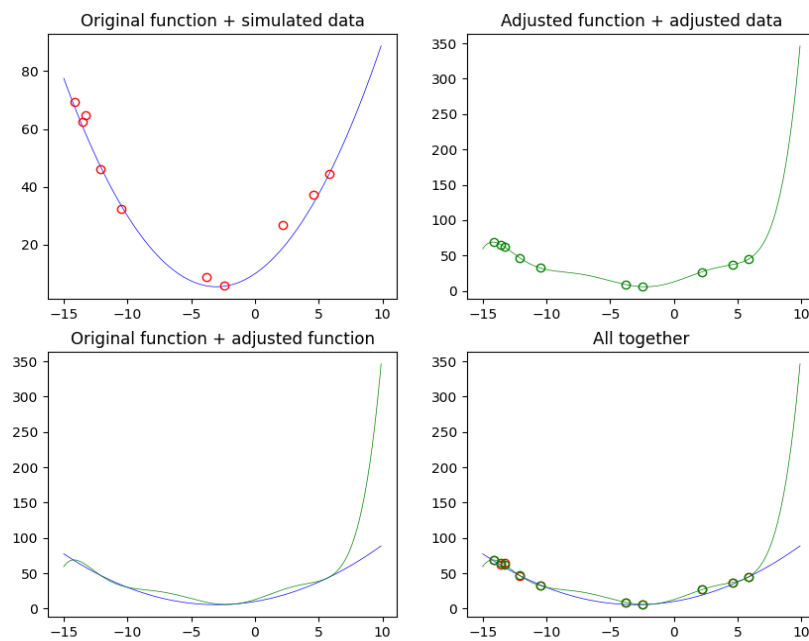
Approximation using 6 degree polynomial



Approximation using 7 degree polynomial

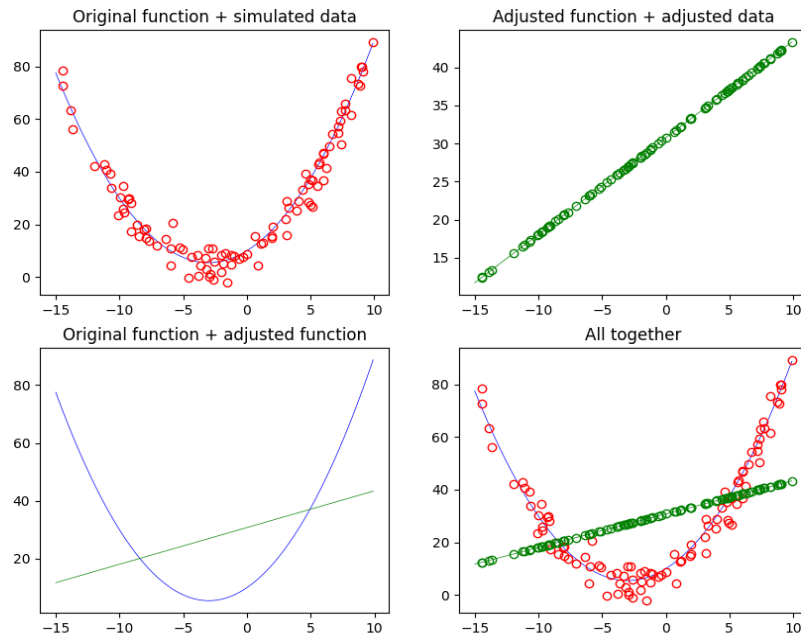


Approximation using 8 degree polynomial

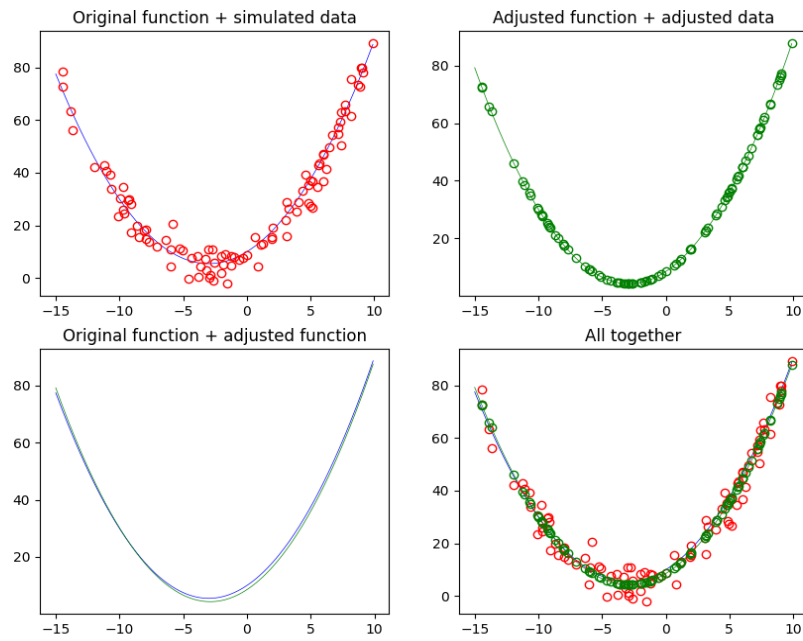


2. É possível perceber *overfitting* do polinômio de grau 3 até 8, o que é esperado dado que o polinômio de entrada é de grau 2.
Já em graus menores que 2 (grau 1...) é possível notar o efeito de *underfitting*.
3. Abaixo estão plotados os gráficos para a aproximação polinomial com grau de 1 a 8, para 100 amostras:

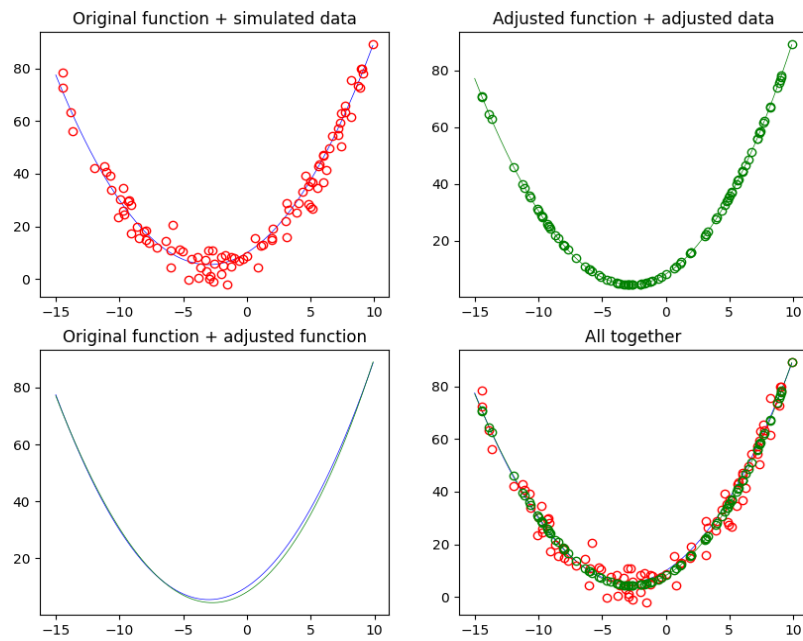
Approximation using 1 degree polynomial



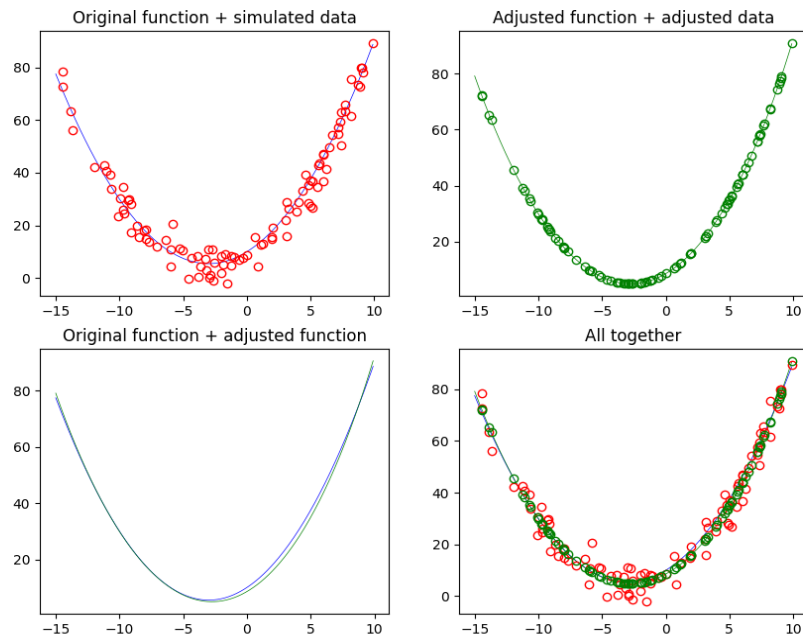
Approximation using 2 degree polynomial



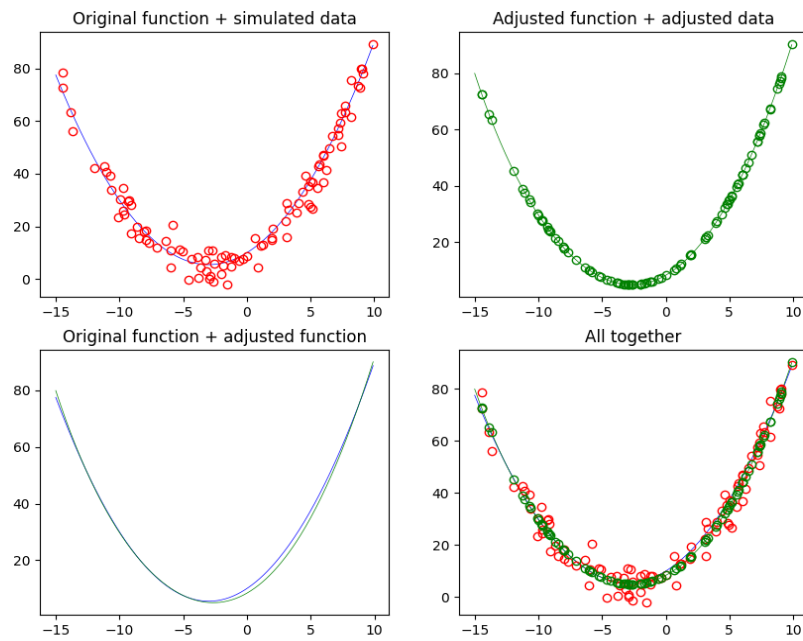
Approximation using 3 degree polynomial



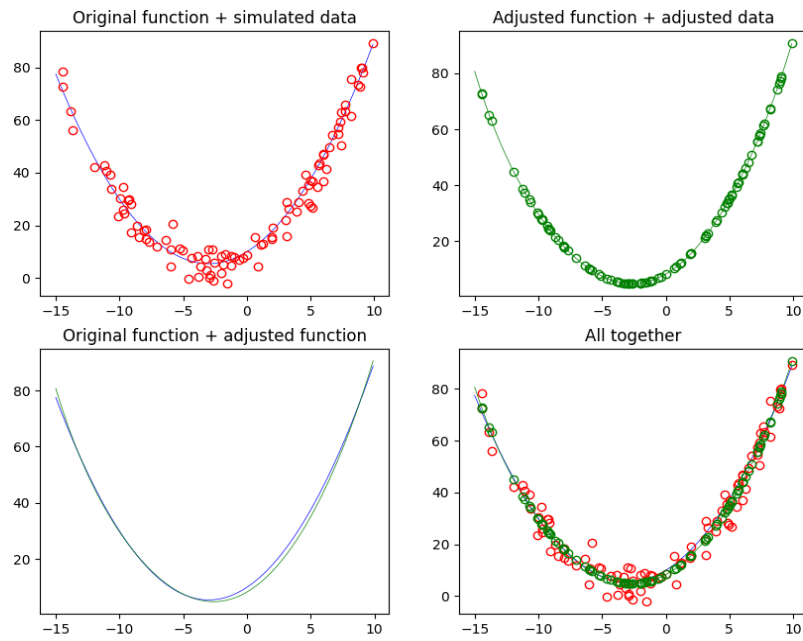
Approximation using 4 degree polynomial



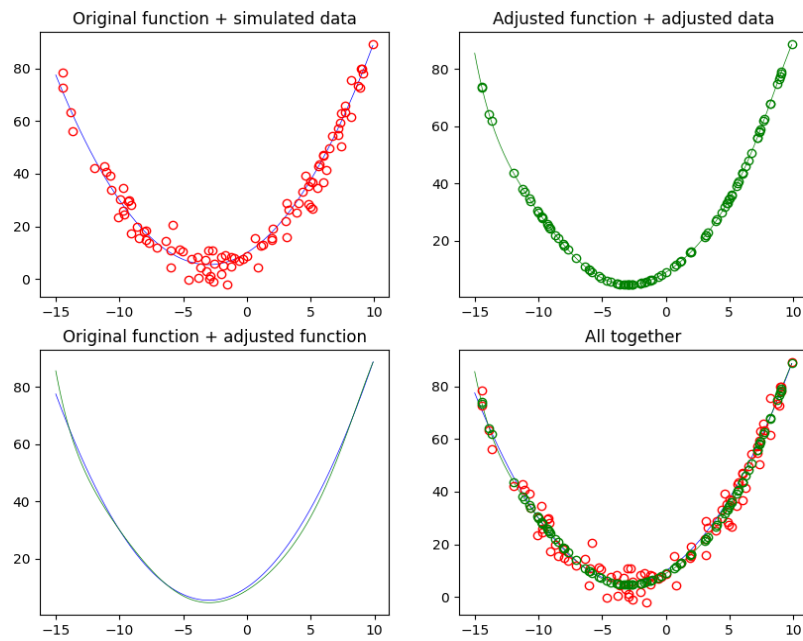
Approximation using 5 degree polynomial



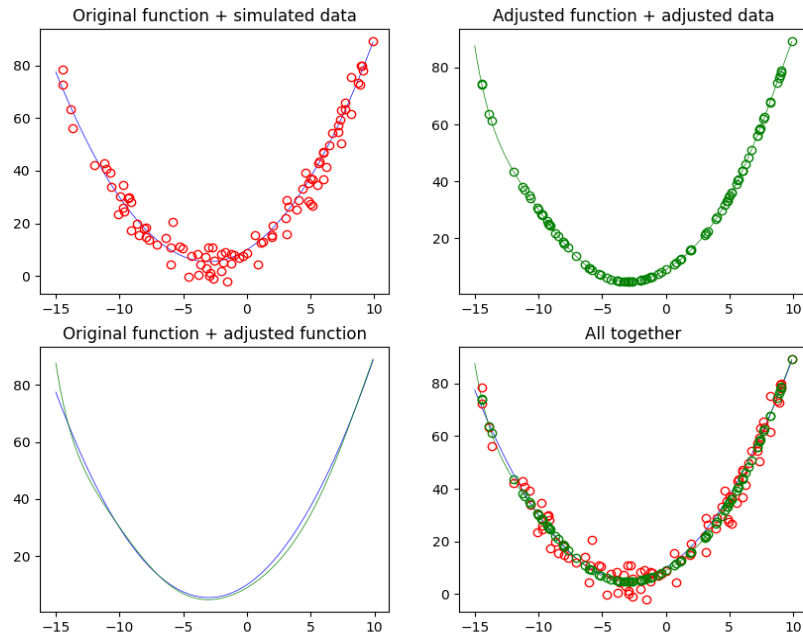
Approximation using 6 degree polynomial



Approximation using 7 degree polynomial



Approximation using 8 degree polynomial



É possível notar que com o maior número de amostras o efeito de *overfitting* foi menos presente, podendo ser notado em menor nível apenas nos polinômios de grau mais elevado (7 e 8).

O *underfitting* não foi corrigido e é ainda bem aparente no polinômio de grau 1.

4. O processo de aproximação polinomial pode se assimilar com uma Rede Neural Artificial, considerando que o processo de aproximação por camadas lembra a operação matemática de um *neurônio* de uma RNA.

Outra semelhança notável é que a aproximação por camadas necessita de *treinamento* (assim como uma RNA) e quanto maior a qualidade dos dados amostrados, melhor a aproximação dos seus coeficientes.

É importante perceber, no entanto, que uma Rede Neural Artificial pode ser (e geralmente será) mais complexa que uma aproximação polinomial.