

# Engenharia de características e Regressão polinomial



- Nas aulas anteriores, mostramos como o Escalonamento das Características impacta o desempenho do Método do Gradiente.

- Nas aulas anteriores, mostramos como o Escalonamento das Características impacta o desempenho do Método do Gradiente.
- Entretanto, vale a pena destacar que a **escolha de quais características devem compor o modelo** também é de fundamental importância.

- Nas aulas anteriores, mostramos como o Escalonamento das Características impacta o desempenho do Método do Gradiente.
- Entretanto, vale a pena destacar que a **escolha de quais características devem compor o modelo** também é de fundamental importância.

Pergunta:

Afinal, **quais características são importantes?**

- Nas aulas anteriores, mostramos como o Escalonamento das Características impacta o desempenho do Método do Gradiente.
- Entretanto, vale a pena destacar que a **escolha de quais características devem compor o modelo** também é de fundamental importância.

## Pergunta:

Afinal, **quais características são importantes?**

## Resposta:

A área do Aprendizado de Máquina que busca responder a essa pergunta se chama **Engenharia de Características** (*feature engineering*), e vamos falar sobre ela nessa aula.

## Exemplo:

Buscando prever o preço de casas, por exemplo, podemos tentar um modelo do tipo

$$f_{\vec{w},b}(\vec{x}) = w_1x_1 + w_2x_2 + b$$

onde

$x_1$  : Largura do terreno onde a casa está construída

$x_2$  : Profundidade do terreno onde a casa está construída

Usando nossa intuição, podemos também criar a característica  $x_3 = x_1x_2$  (Área do terreno) e incluí-la no modelo, que passa então a ser:

$$f_{\vec{w},b}(\vec{x}) = w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3 + b$$

Engenharia de Características consiste em usar nossa **intuição** ou conhecimento prévio acerca do problema para criar **novas características**, transformando ou combinando outras características já definidas anteriormente.

## Importante!

A inclusão de novas características relevantes para o problema pode melhorar significativamente a performance do modelo que está sendo treinado.

Regressão Polinomial



Até o presente momento, focamos em aproximar o comportamento dos nossos dados por meio de **retas**, ou seja, modelos lineares.

Pergunta:

É possível utilizar o Método do Gradiente para ajustar funções polinomiais para os nossos dados?

Até o presente momento, focamos em aproximar o comportamento dos nossos dados por meio de **retas**, ou seja, modelos lineares.

Pergunta:

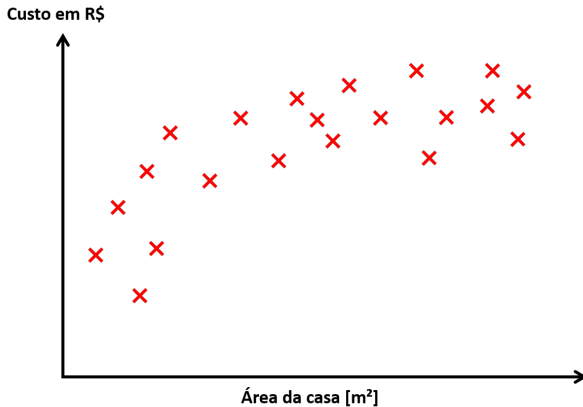
É possível utilizar o Método do Gradiente para ajustar funções polinomiais para os nossos dados?

Resposta:

Sim! Veremos isso agora, onde combinaremos a **regressão linear múltipla** com a **engenharia de características** para criarmos um novo algoritmo, denominado **Regressão Polinomial**.

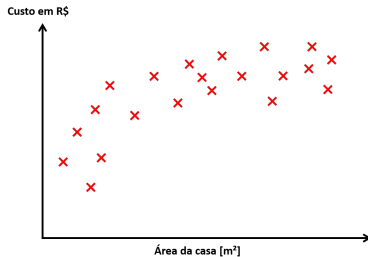
## Exemplo

Supondo que você tenha o seguinte conjunto de dados para preços de casas.



Pergunta:

Uma reta é capaz de explicar adequadamente esses dados?



## Observação:

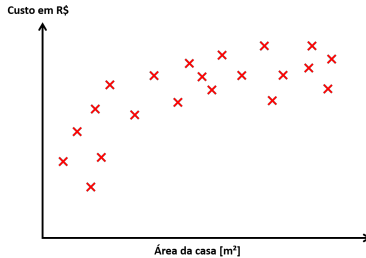
Para esse conjunto de dados, talvez o mais adequado seja tentar uma função quadrática do tipo

$$f(\vec{w}, b)(\vec{x}) = w_1 x + w_2 x^2 + b$$

## Pergunta:

Uma parábola parece uma boa ideia?

# Exemplo

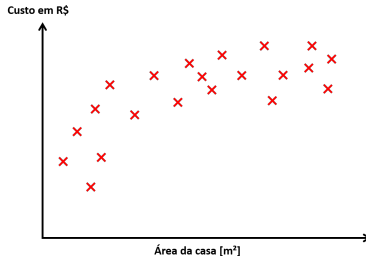


Observação:

Talvez então uma função cúbica do tipo

$$f(\vec{w}, b)(\vec{x}) = w_1x + w_2x^2 + w_3x^3 + b$$

# Exemplo



Observação:

Talvez então uma função cúbica do tipo

$$f(\vec{w}, b)(\vec{x}) = w_1x + w_2x^2 + w_3x^3 + b$$

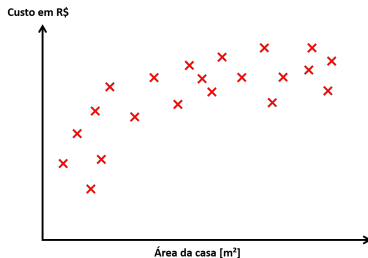
Observação:

Ao criar características do tipo  $x^2$ ,  $x^3$ , ..., o escalonamento de características se torna ainda mais importante:

$$area = 1 - 10^3$$

$$area^2 = 1 - 10^6$$

$$area^3 = 1 - 10^9$$



Uma última hipótese:

Poderíamos também tentar

$$f(\vec{w}, b)(\vec{x}) = w_1 x + w_2 \sqrt{x} + b$$

**De olho no código!**



## De olho no código!

Vamos agora ver um exemplo de código onde é realizada a **engenharia de características** para o contexto de **regressão polinomial**.

Acesse o Python Notebook usando o QR code ou o link abaixo:

```
https://colab.research.google.com/github/xaximpvp2/master/blob/main/codigo\_aula8\_eng\_caracteristicas\_e\_regressao\_polinomial.ipynb
```



## Parte 1

Rode todo o código. Certifique-se que você o compreendeu.

## Parte 2

- 1 Crie uma nova função alvo que possui pelo menos um termo polinomial de maior ordem (por exemplo,  $x^4$ ) e modele-a fazendo as modificações necessárias no código.