

# Trabalho 1

## Regressão Linear

Universidade Federal do Ceará  
Aprendizado de Máquina  
Prof. Victor Farias



### Peso 2

#### Instruções

- A atividade permite o uso das bibliotecas numpy.
- Não pode usar scikit-learn.
- Os métodos devem ser implementados em 2 funções: uma para treino e outra para predição.

#### Implementação

1. Implemente os seguintes métodos criando uma função para cada:
  - a. Regressão Linear univariada - método analítico. Essa função deve retornar  $w_0$  e  $w_1$
  - b. Regressão Linear univariada - gradiente descendente (comum ou estocástico). Essa função deve retornar  $w_0$  e  $w_1$ .
  - c. Regressão Linear multivariada – método analítico (não esquecer de adicionar termo de bias – coluna de 1s – usar np.c\_). Essa função deve retornar o vetor de pesos  $w$ .
2. Crie as funções para calcular a predição:
  - a. Função `predict_univariate(X, w0, w1)` que recebe as amostras  $X$  para calcular a predição e os dois pesos  $w_0$  e  $w_1$ . Essa função retorna o vetor de previsões que contém a predição para cada uma dessas amostras (na mesma ordem que as amostras foram dadas)

- b. Função `predict_multivariate(X, w)` que recebe as amostras  $X$  para calcular a predição e o vetor de pesos  $w$ . Essa função retorna o vetor de predições que contém a predição para cada uma dessas amostras (na mesma ordem que as amostras foram dadas)
3. Implemente as funções
  - a.  $\text{MSE}(y_{\text{true}}, y_{\text{predict}})$
  - b.  $\text{R2}(y_{\text{true}}, y_{\text{predict}})$
4. Implemente uma função `standardize(v)` que recebe um vetor  $v$  e retorna o vetor  $v$  padronizado, ou seja, com média 0 e desvio-padrão 1 (não usar função pronta do scikit-learn)

## Experimento 1

### 1. Carregamento do dado

- a. Carregue o conjunto de dados **Boston House Price Dataset**
- b. Vamos analisar apenas a variável LSTAT como atributo preditor e a variável MEDV como atributo alvo. Obter vetor as observações da coluna LSTAT e o vetor com as observações da coluna MEDV.
- c. Padronize cada coluna

### 2. Treinamento

- a. Treinar métodos de regressão linear univariada usando o método analítico
- b. Mostrar coeficientes finais

### 3. Avaliação

- a. Obter predições
- b. Mostrar MSE e R2 obtidos com o modelo final

## Experimento 2

### 1. Carregamento dos dados

- a. Carregue o conjunto de dados **Boston House Price Dataset**
- b. Vamos analisar apenas a variável LSTAT como atributo preditor e a variável MEDV como atributo alvo. Obter vetor as observações da coluna LSTAT e o vetor com as observações da coluna MEDV.
- c. Padronize cada coluna

## 2. Treinamento

- a. Treinar métodos de regressão linear univariada usando o gradiente descendente
- b. A cada rodada, mostrar MSE e R2 com as previsões já calculadas a cada rodada.

## 3. Avaliação

- a. Mostrar coeficientes finais
- b. Obter previsões e mostrar MSE e R2 finais

# Experimento 3

## 1. Carregamento dos dados

- a. Carregue o conjunto de dados **Boston House Price Dataset**
- b. Vamos analisar usar todas as variáveis sendo MEDV ainda variável alvo.
- c. Padronize cada coluna

## 2. Treinamento

- a. Treinar métodos de regressão linear multivariada usando o método analítico
- b. Mostrar coeficientes finais

## 3. Avaliação

- a. Obter as previsões e mostrar MSE e R2 obtidos com o modelo final