

# Análise da resistência à compressão de concreto

**Felipe Henrique Verones Pereira dos Santos | Gabriel Bernardes de Carvalho**

Graduandos em Engenharia de Computação | Departamento de Computação | CTS

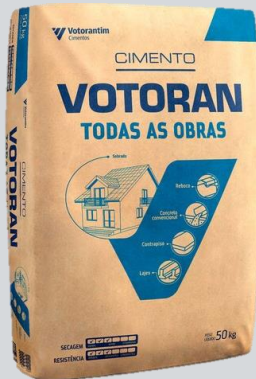


# Concretagem



# Materiais

Cimento



Água



Aditivo



Agregado miúdo



Agregado graúdo

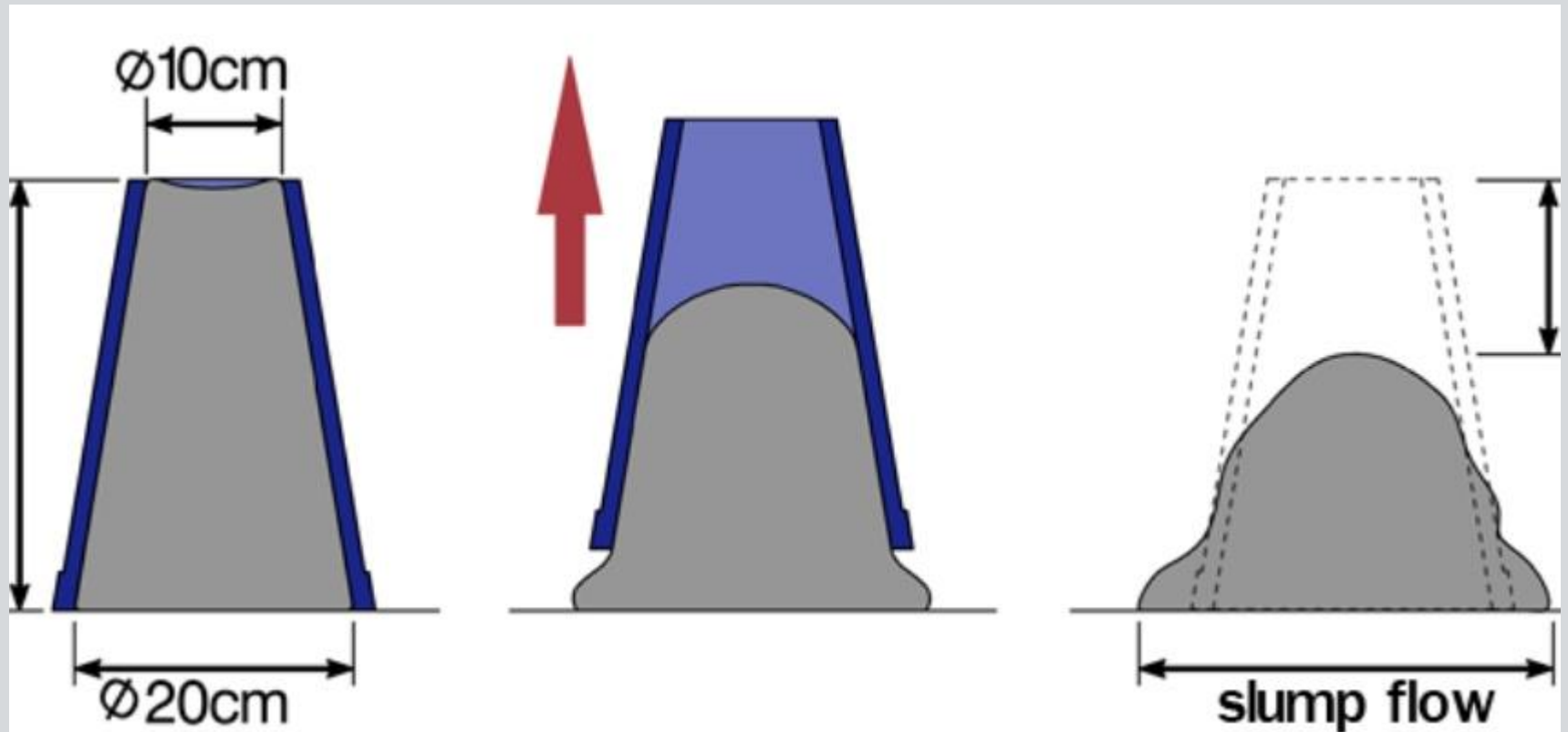


# Concrete Compressive Strength

- 1030 registros;
- Nenhum valor de atributo ausente;
- 9 atributos, sendo:
  - 8 variáveis quantitativas de entrada e 1 variável quantitativa de saída;

Atributo	Unidade	Nome na coleção	Sigla
Cimento	kg/m <sup>3</sup>	Cement	<i>c</i>
Escória Alto Forno	kg/m <sup>3</sup>	Blast Furnace Slag	<i>bfs</i>
Cinza Volante	kg/m <sup>3</sup>	Fly Ash	<i>fa</i>
Água	kg/m <sup>3</sup>	Water	<i>w</i>
Superplastificante	kg/m <sup>3</sup>	Superplasticizer	<i>sp</i>
Agregado Graúdo	kg/m <sup>3</sup>	Coarse Aggregate	<i>cag</i>
Agregado Miúdo	kg/m <sup>3</sup>	Fine Aggregate	<i>fag</i>
Idade	dias	Age	<i>t</i>
f <sub>ck</sub>	MPa	Concrete compressive strength	<i>f<sub>ck</sub></i>

# Slump Test





# Slump Test



# Teste de resistência de concreto



# Dependências

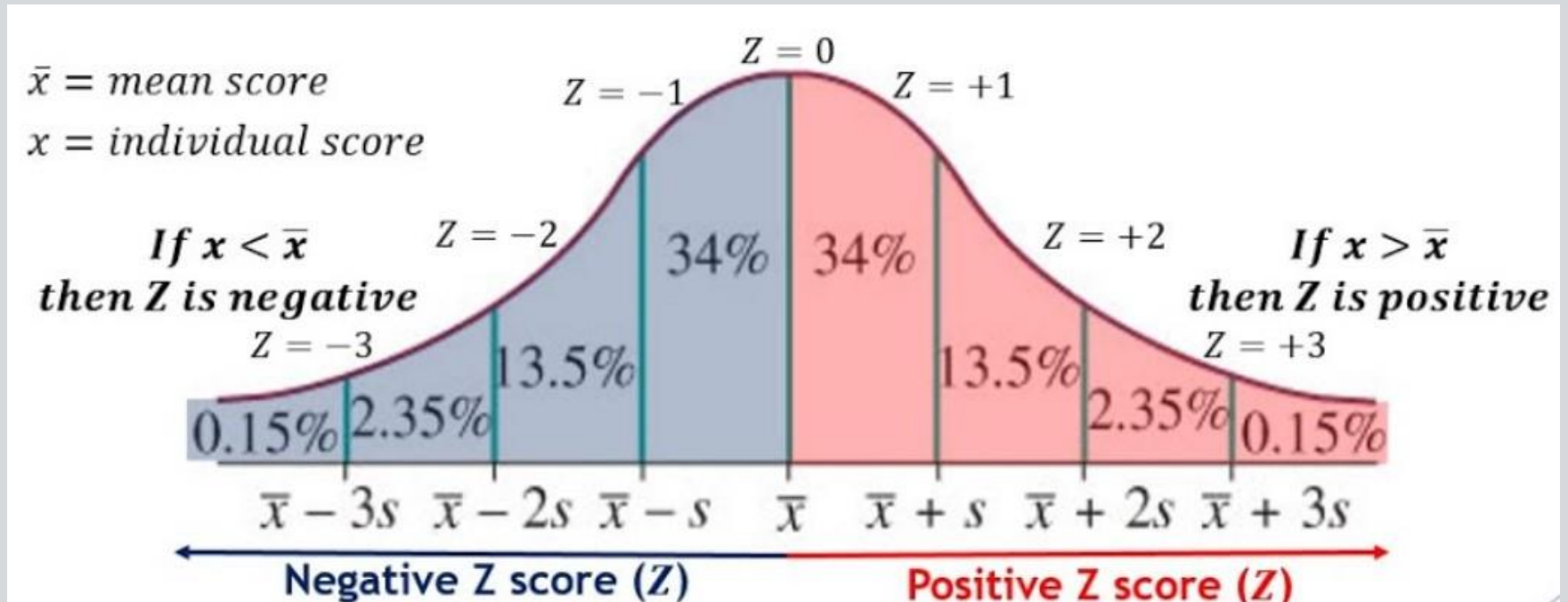
- Pandas;
- Matplotlib;
- Seaborn;
- Scikit-learn.



# Pré-processamento

- Limpeza:
  - Máxima idade requerida por norma (28 dias);
  - Relação água/cimento;
  - Mesclar aditivos que contenham relação com resistência;
  - Eliminar aditivos que não contenham relação com resistência;
- Normalização utilizando Z-Score:
  - Evitar redundâncias;
  - Facilitar cálculos.

# Pré-processamento



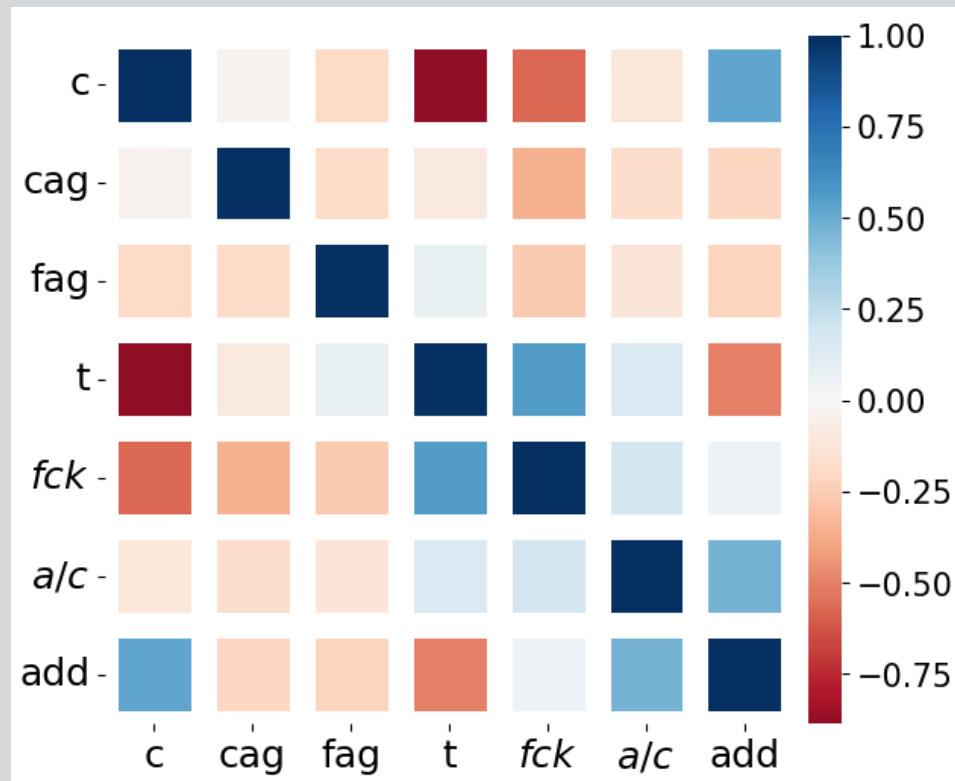
# Visualização de dados pré-processados

- Descrição dos dados

	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
c	734.0	273.962289	104.863422	102.000000	181.900000	259.950000	337.900000	540.000000
cag	734.0	971.429142	80.890935	801.000000	923.050000	968.000000	1036.750000	1145.000000
fag	734.0	772.683665	75.716540	594.000000	728.225000	778.200000	819.250000	992.600000
w / c	734.0	0.773138	0.326750	0.266893	0.545723	0.704323	0.991542	1.882353
add	734.0	133.832343	93.304213	0.000000	94.610000	133.850000	189.000000	382.000000
t	734.0	18.859673	10.876621	1.000000	7.000000	28.000000	28.000000	28.000000
fck	734.0	30.665323	14.995086	2.331808	19.128822	29.316520	39.391488	81.751169

# Visualização de dados pré-processados

- Correlação direta entre dados



# Processamento

- Organização

- `features = data_frame_normalized.drop(columns = 'fck')`
- `meta = pd.DataFrame(data_frame_normalized['fck'],  
columns = ['fck'])`

# Processamento

## MÉTODOS

- 3x de Regressão Linear

- Treina um modelo linear com coeficientes  $w = (w_1, \dots, w_p)$  para minimizar a soma residual dos quadrados entre os alvos observados no conjunto de dados e os alvos previstos pela aproximação linear

- 3x de Ridge

- Resolve um modelo de regressão onde a função de perda é a função de mínimos quadrados lineares e a regularização é dada pela norma  $l_2$ .

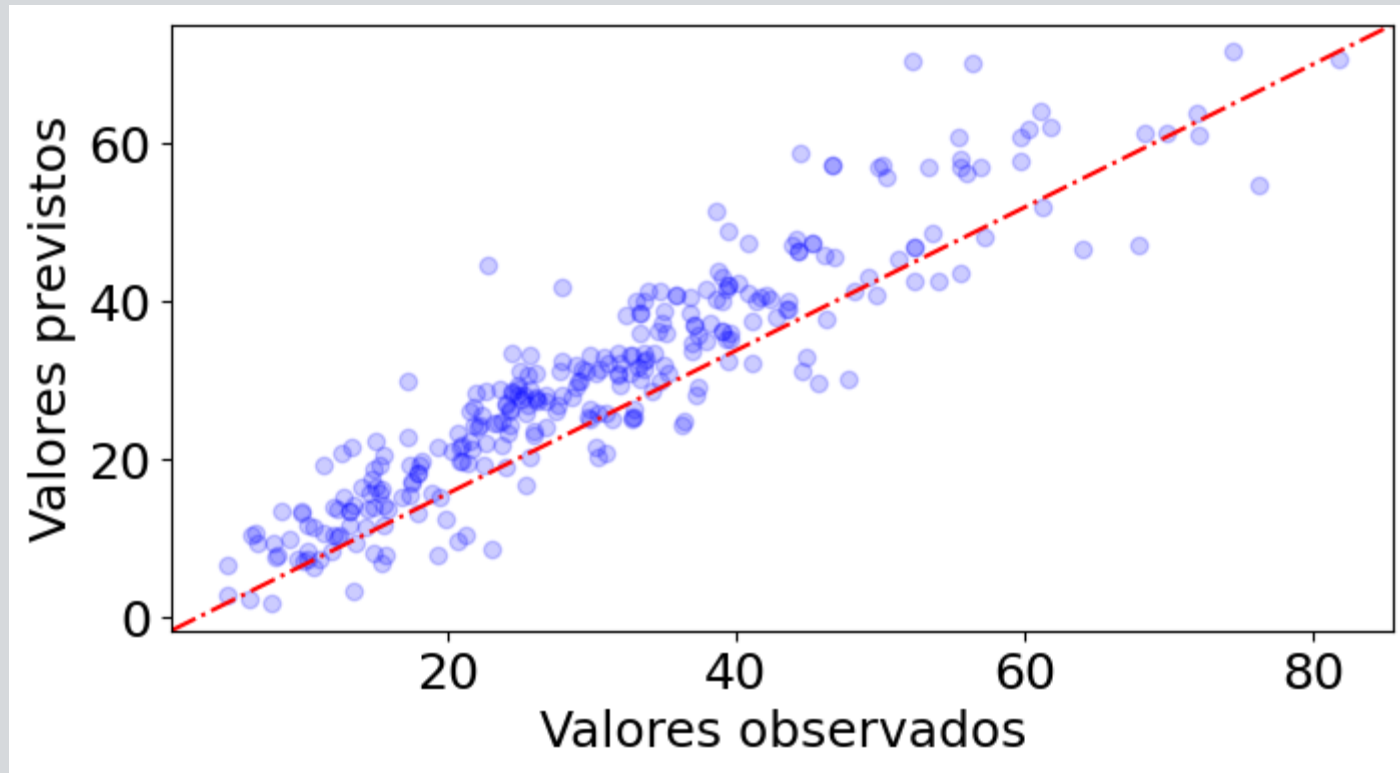
- 4x Regressor de árvore de decisão

- A regressão de árvore de decisão observa características de um objeto e treina um modelo na estrutura de uma árvore para prever dados no futuro para produzir uma saída contínua significativa, ou seja, não é representada apenas por um conjunto discreto e conhecido de números ou valores.
- Profundidades de 2, 5, 10 e 20 nós



# Avaliação

## Ridge – Método 3

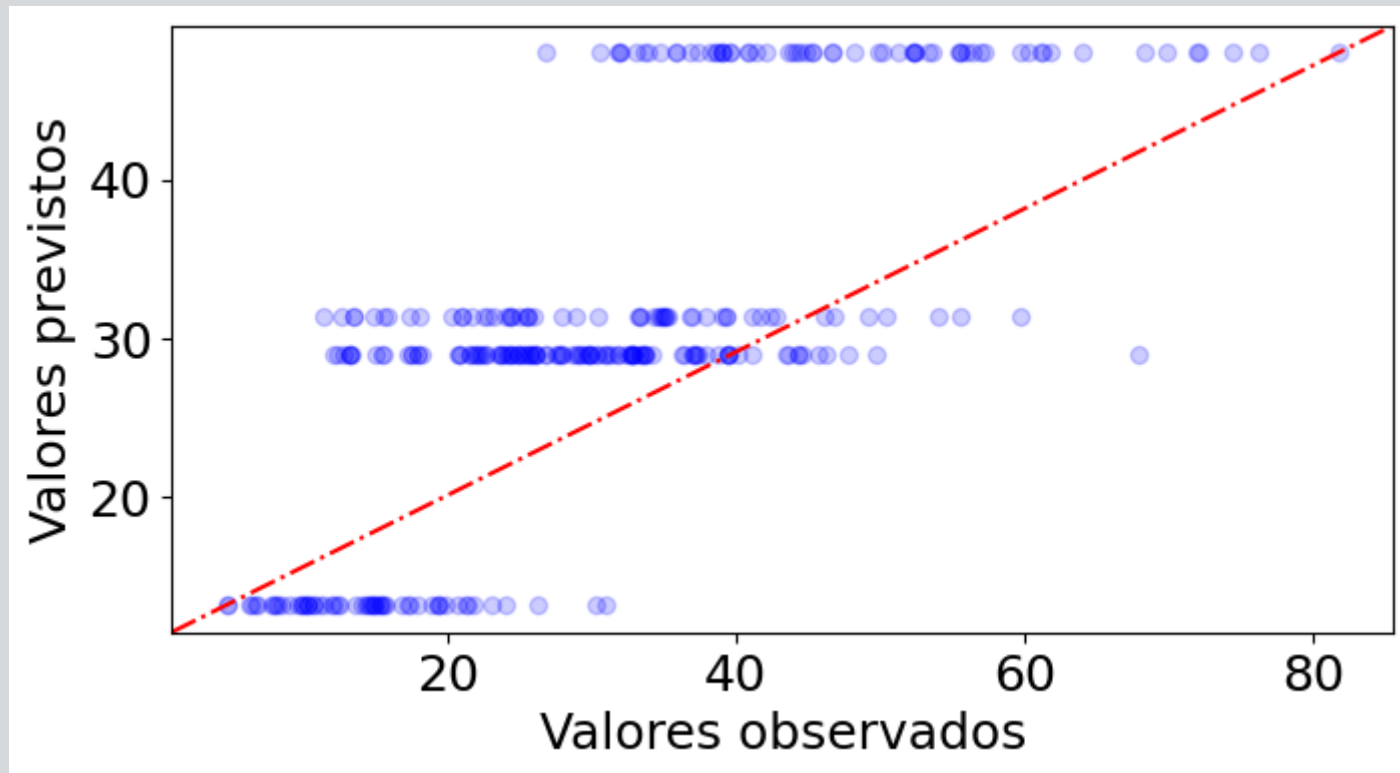


$R^2$  acurácia treino: 0,87767

$R^2$  acurácia teste: 0,84662

# Avaliação

## Árvore de regressão de profundidade 2



$R^2$  acurácia treino: 0,72364

$R^2$  acurácia teste: 0,55269

# Dúvidas?

# Obrigado!

Felipe Henrique Verones Pereira dos Santos | Gabriel Bernardes de Carvalho

