



# Regressão Polinomial - Teoria

|           |                                                       |
|-----------|-------------------------------------------------------|
| ≡ Ciclo   | Ciclo 07: Outros algoritmos Classificação e Regressão |
| # Aula    | 57                                                    |
| 🕒 Created | @March 30, 2023 6:30 PM                               |
| ☑ Done    | <input type="checkbox"/>                              |
| ☑ Ready   | <input checked="" type="checkbox"/>                   |

## Objetivo da Aula:

- ☐ O que é Regressão Polinomial?
- ☐ O processo de treinamento
- ☐ Resumo
- ☐ Próxima aula

## Conteúdo:

### ▼ 1. O que é Regressão Polinomial?

A regressão polinomial é um método estatístico utilizado para modelar a relação entre uma variável independente e uma variável dependente, assumindo que essa relação possa ser aproximada por uma função polinomial.

As relações entre as variáveis podem ser representadas pelas interações dos

#### ▼ 1.1 Tipos de interações entre as variáveis

##### ▼ 1.1.1 Polinômio com 1 variáveis exploratórias

###### ▼ 1. Polinômio de grau 1:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \epsilon$$

###### ▼ 2. Polinômio de grau 2:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_1^2 + \epsilon$$

Nessa fórmula, temos os seguintes termos:

- $\beta_0$  é o coeficiente do termo constante.
- $\beta_1$  é o coeficiente linear que representa o efeito da variável X na variável dependente Y.
- $\beta_2$  é o coeficiente quadrático que representa o efeito da variável  $X^2$  (X ao quadrado) na variável dependente Y.
- $\epsilon$  é o termo de erro, que captura a variação não explicada pelo modelo.

###### ▼ 3. Polinômio de grau 3:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_1^2 + \beta_3 X_1^3 + \epsilon$$

Nessa fórmula, temos os seguintes termos:

- $\beta_0$  é o coeficiente do termo constante.
- $\beta_1$  é o coeficiente linear que representa o efeito da variável  $X$  na variável dependente  $Y$ .
- $\beta_2$  é o coeficiente quadrático que representa o efeito da variável  $X^2$  ( $X$  ao quadrado) na variável dependente  $Y$ .
- $\beta_3$  é o coeficiente cúbico que representa o efeito da variável  $X^3$  ( $X$  ao cubo) na variável dependente  $Y$ .
- $\epsilon$  é o termo de erro, que captura a variação não explicada pelo modelo.

### ▼ 1.1.2 Polinômio com 2 variáveis exploratórias

#### ▼ 1. Polinômio de grau 1:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \epsilon$$

Nessa fórmula, temos os seguintes termos:

- $\beta_0$  é o coeficiente do termo constante.
- $\beta_1$  é o coeficiente que representa o efeito da variável  $X_1$  na variável dependente  $Y$ .
- $\beta_2$  é o coeficiente que representa o efeito da variável  $X_2$  na variável dependente  $Y$ .
- $\epsilon$  é o termo de erro, que captura a variação não explicada pelo modelo.

#### ▼ 2. Polinômio de grau 2:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_1^2 + \beta_4 X_2^2 + \beta_5 X_1 X_2 + \epsilon$$

Nessa fórmula, temos os seguintes termos:

- $\beta_0$  é o coeficiente do termo constante.
- $\beta_1$  e  $\beta_2$  são os coeficientes lineares para as variáveis  $X_1$  e  $X_2$ , respectivamente.
- $\beta_3$  e  $\beta_4$  são os coeficientes quadráticos para as variáveis  $X_1^2$  e  $X_2^2$ , respectivamente.
- $\beta_5$  é o coeficiente da interação linear entre  $X_1$  e  $X_2$  ( $X_1 \cdot X_2$ ).
- $\epsilon$  é o termo de erro, que captura a variação não explicada pelo modelo.

#### ▼ 3. Polinômio de grau 3:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_1^2 + \beta_4 X_2^2 + \beta_5 X_1 X_2 + \beta_6 X_1^3 + \beta_7 X_2^3 + \beta_8 X_1^2 X_2 + \beta_9 X_1 X_2^2 + \epsilon$$

Nessa fórmula, temos os seguintes termos:

- $\beta_0$  é o coeficiente do termo constante.
- $\beta_1$  e  $\beta_2$  são os coeficientes lineares para as variáveis  $X_1$  e  $X_2$ , respectivamente.
- $\beta_3$  e  $\beta_4$  são os coeficientes quadráticos para as variáveis  $X_1^2$  e  $X_2^2$ , respectivamente.
- $\beta_5$  é o coeficiente da interação linear entre  $X_1$  e  $X_2$  ( $X_1 \cdot X_2$ ).
- $\beta_6$  e  $\beta_7$  são os coeficientes cúbicos para as variáveis  $X_1^3$  e  $X_2^3$ , respectivamente.
- $\beta_8$  e  $\beta_9$  são os coeficientes das interações entre o termo quadrático de  $X_1$  ( $X_1^2$ ) e  $X_2$ , e entre  $X_1$  e o termo quadrático de  $X_2$  ( $X_2^2$ ), respectivamente.
- $\epsilon$  é o termo de erro, que captura a variação não explicada pelo modelo.

## ▼ 2. O processo de treinamento

### ▼ 2.1 Exemplo visual do funcionamento

## ▼ 2.2 Os 4 passos para treinar a Regressão Linear

**Passo 01:** Carregue os dados

**Passo 02:** Faça limpeza e substituição de dados faltantes

**Passo 03:** Transforme o conjunto de dados para incluir os termos polinomiais e de interação entre as variáveis exploratória.

**Passo 04:** Realize o treinamento sobre o conjunto de dados expandido com as interações para encontrar os coeficientes.

## ▼ 3. Resumo

- A regressão polinomial é um método estatístico utilizado para modelar a relação entre uma variável independente e uma variável dependente, assumindo que essa relação possa ser aproximada por uma função polinomial.
- Existem diferentes tipos de interações entre as variáveis e que podem ser modeladas pelas interações polinomiais.
- O processo de treinamento envolve carregar os dados, fazer limpeza e substituição de dados faltantes, transformar o conjunto de dados para incluir os termos polinomiais e de interação entre as variáveis exploratórias e realizar o treinamento sobre o conjunto de dados expandido com as interações para encontrar os coeficientes.

## ▼ 4. Próxima aula

Regressão Polinomial - Prática