

# **Machine Learning com Python**

Prof. Luciano Galdino

# Probabilidade: Nomenclaturas

Experimento Aleatório (estocástico): apresenta resultados imprevisíveis, mesmo sendo repetido várias vezes (loteria, lançamento de dados...).

Experimento Determinístico: o resultado é previsível (sequência numérica).

Espaço amostral: conjunto de todos os resultados possíveis (Ex.: No lançamento de um dado o espaço amostral é 6).

Evento: Subconjunto de um espaço amostral (Ex.: números pares nos dados).

# Probabilidade: Definição

A probabilidade de ocorrer um evento  $A$  é a razão entre o número de elementos de  $A$ ,  $n(A)$ , e o número de elementos do espaço amostral  $E$ ,  $n(E)$ .

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(E)} \quad \text{Onde:} \quad 0 \leq P(A) \leq 1$$

Ex.: Probabilidade de sair um número par no lançamento de um dado:

$$\begin{aligned} A &= \{2, 4, 6\}, \text{ portanto, } n(A) = 3 \\ E &= \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}, \text{ portanto, } n(E) = 6 \\ P(A) &= \frac{3}{6} \\ P(A) &= \frac{1}{2} = 0,5 = 50 \% \end{aligned}$$

# Probabilidade de não ocorrer um evento

$$P(\bar{A}) = 1 - P(A)$$

Ex.: Probabilidade de obter soma diferente de 11 no lançamento de dois dados simultâneos:

$A = \{(5,6), (6,5)\}$  , portanto,  $n(A) = 2$

$n(E) = 36$

$$P(\bar{A}) = 1 - \frac{2}{36}$$

$$P(A) = \frac{2}{36} = \frac{1}{18} \cong 0,055 \cong 5,5\%$$

# Probabilidade da união de eventos

A probabilidade de ocorrer o evento A **ou** o evento B é igual a probabilidade de ocorrer A **mais** a probabilidade de ocorrer B **menos** a probabilidade de ocorrer A **e** B.

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

Se A e B forem mutuamente exclusivos,  $A \cap B = \Phi$

Ex.: Numa comunidade de 1000 habitantes, 400 são sócios de um clube A, 300 de um clube B e 100 de ambos. Qual a probabilidade de uma pessoa escolhida ao acaso ser sócia de A ou de B?

$$n(E) = 1000$$

$$n(A) = 400$$

$$n(B) = 300$$

$$n(A \cap B) = 100$$

$$P(A \cup B) = \frac{400}{1000} + \frac{300}{1000} - \frac{100}{1000}$$

$$P(A \cup B) = \frac{6}{10} = 0,6 = 60\%$$

# Probabilidade Condicional

A probabilidade de ocorrência do evento A **condicionada** ao evento B.

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

Ex.: Qual a probabilidade, num lançamento simultâneo de dois dados, aparecerem faces com números ímpares, com a condição de que a soma seja 8.

$$B = \{(2,6), (3,5), (4,4), (5,3), (6,2)\}$$

$$n(B) = 5$$

$$n(A \cap B) = 2$$

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)}$$

$$P(A|B) = \frac{2}{5} = 0,4 = 40\%$$

# Probabilidade da intersecção de eventos

Se dois eventos, A e B, **são independentes** entre si (a ocorrência de um não influi na ocorrência do outro), a probabilidade de ocorrência de A **e** B é igual ao produto de cada um.

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

Ex.: Qual a probabilidade, num lançamento de um dado e uma moeda, de sair um número menor que 3 no dado e face cara na moeda.

$$n(A) = 2$$

$$n(B) = 1$$

$$n(E)_A = 6$$

$$n(E)_B = 2$$

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

$$P(A \cap B) = \frac{2}{6} \cdot \frac{1}{2}$$

$$P(A \cap B) = \frac{1}{6} \cong 0,167 \cong 16,7\%$$