

# ESTATÍSTICA APLICADA

**Prof. Luciano Galdino**

## Regra da multiplicação (Intersecção eventos dependentes)

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \text{ (Condicional)} \quad \longrightarrow \quad P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B|A)$$

**2 eventos**

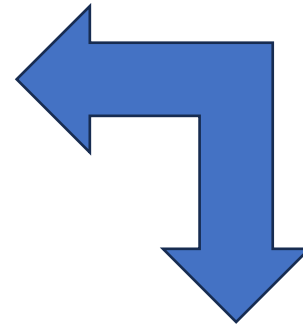
**Mais de dois eventos:**

$$P(A \cap B \cap C \cap D) = P(A) \cdot P(B|A) \cdot P(C|A \cap B) \cdot P(D|A \cap B \cap C)$$

Sendo:

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

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



## Teorema de Bayes

Capacidade de encontrar uma probabilidade quando se conhece outras probabilidades.

## Lei da probabilidade total

Determina a probabilidade total de um evento que pode ser realizado através de vários eventos distintos.

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B|A_i) \cdot P(A_i)$$

# EXEMPLO PROBABILIDADE TOTAL

Uma caixa de frutas contém 50 laranjas, 30 maçãs e 20 peras. O vendedor garante que a probabilidade de encontrar uma laranja estragada é de 4%, uma maçã estragada de 2% e uma pera estragada é de 6%. Escolhendo ao acaso uma fruta desta caixa, qual a probabilidade dela estar estragada.

$$P(E) = \sum_{i=1}^n P(E|F_i) \cdot P(F_i)$$

$$P(E) = P(E|L) \cdot P(L) + P(E|M) \cdot P(M) + P(E|P) \cdot P(P)$$

$$P(E) = 0,04 \cdot 0,5 + 0,02 \cdot 0,3 + 0,06 \cdot 0,2$$

$$P(E) = 0,038 = 3,8\%$$

# Teorema de Bayes

Capacidade de encontrar uma probabilidade quando se conhece outras probabilidades.

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

**Lei da probabilidade total**

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B|A_i) \cdot P(A_i)$$

$$P(A|B) = \frac{P(A) \cdot P(B|A)}{\sum_{i=1}^n P(B|A_i) \cdot P(A_i)}$$

# EXEMPLO TEOREMA DE BAYES

Em uma fábrica, a máquina X produz 60% da produção diária e a máquina Y produz 40% da produção diária. Sabendo que máquina X produz 2% de peças com defeito e que a máquina Y produz 1,5% de peças com defeito. Se num dia, um item for inspecionado aleatoriamente e descobrir que ele apresenta defeito, qual é a probabilidade de que tenha sido produzido pela máquina X?

$$P(X|D) = \frac{P(X).P(D|X)}{P(D)}$$
$$P(D) = \sum_{i=1}^n P(D|M_i).P(M_i)$$
$$P(D) = P(D|X).P(X) + P(D|Y).P(Y)$$
$$P(X|D) = \frac{0,6.0,02}{0,018} = 0,667 = 66,7\%$$
$$P(D) = 0,02.0,6 + 0,015.0,4 = 0,018$$