

# Conceitos iniciais

Prof. Wagner Hugo Bonat

Departamento de Estatística  
Universidade Federal do Paraná





# Introdução

# Tipos de fenômenos

## Fenômenos determinísticos

Dizemos que um fenômeno é determinístico quando repetido inúmeras vezes, **em condições semelhantes**, conduz a resultados **essencialmente** idênticos. Ex.:

- ▶ Aceleração da gravidade.
- ▶ Algumas leis da Física (mecânica clássica) e da Química.

## Fenômenos aleatórios

Os fenômenos **repetidos sob as mesmas condições** e que geram resultados diferentes são chamados de fenômenos aleatórios. Ex.:

- ▶ Lançamento de uma moeda, dado ou similar.
- ▶ Resultado de um evento esportivo.
- ▶ Condições climáticas do próximo domingo.

- ▶ O que é a **Teoria das Probabilidades**?
  - ▶ Ramo da matemática que desenvolve e avalia **modelos** para descrever **fenômenos aleatórios**.
  - ▶ É a base teórica para o desenvolvimento das técnicas estatísticas.
- ▶ Qual o objetivo da **Teoria das Probabilidades**?
  - ▶ Construir um arcabouço matemático adequado para descrever **fenômenos aleatórios**.
- ▶ O que precisamos para começar?
  - ▶ Descrever o **conjunto** de resultados possíveis do **fenômeno aleatório** de interesse.
  - ▶ Atribuir **pesos** a cada possível resultado, refletindo suas chances de ocorrência.



# Definições e exemplos

- ▶ **Espaço amostral:** Conjunto de todos os possíveis resultados de um experimento aleatório.
  - ▶ Pode conter um número finito ou infinito de pontos.
  - ▶ Exemplos: {cara, coroa}, {1,2,3,4,5,6},  $\mathbb{R}^+$ .
  - ▶ Notação  $\Omega$ .
- ▶ **Pontos amostrais:** São os elementos que compõem o  $\Omega$ .
  - ▶ Notação  $\omega$ .
  - ▶ Exemplo:  $\omega_1 = \text{cara}$ ,  $\omega_2 = \text{coroa}$ .
- ▶ **Eventos:** Todo resultado ou subconjunto de resultados de um experimento aleatório.
  - ▶ Exemplos:  $A = \text{“sair cara”}$ ,  $B = \text{“sair face par”}$ .
  - ▶ Em geral são denotados por  $A, B, C, \dots$

- ▶ **Experimento:** retirar uma carta de um baralho de 52 cartas.
- ▶ **Espaço amostral:**  $\Omega = \{\clubsuit A, \clubsuit 2, \dots, \heartsuit A, \dots, \spadesuit A, \dots, \diamond J, \diamond Q, \diamond K\}$ .
- ▶ **Pontos amostrais:**  $\omega_1 = \clubsuit A, \omega_2 = \clubsuit 2, \dots, \omega_{52} = \diamond K$ .
- ▶ **Eventos:** A = “sair um ás”, B = “sair uma letra”, C = “sair carta de  $\clubsuit$ ”.

- ▶ **Experimento:** pesar um fruto escolhido ao acaso.
- ▶ **Espaço amostral:**  $\Omega = \mathbb{R}^+$ .
- ▶ **Pontos amostrais:** espaço amostral é infinito.
- ▶ **Eventos:** A = “peso menor que 50g”, B =  $\{x : x \geq 100g\}$ .

# Operações e tipos de eventos



# Operações com eventos

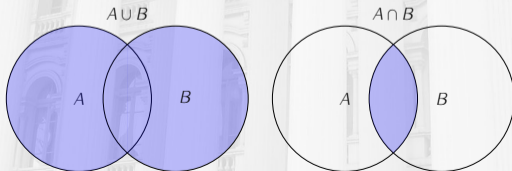
Usamos a **Teoria dos conjuntos** para definir operações com eventos.

- ▶ **Conjunto vazio** é o conjunto sem elementos, denotado por  $\emptyset$ .
- ▶ **União** é o evento que consiste da união de **todos** os pontos amostrais dos eventos que a compõem. Denotamos a união do evento A com B por  $A \cup B$ ,

$$A \cup B = \{\omega \in A \text{ ou } \omega \in B\}.$$

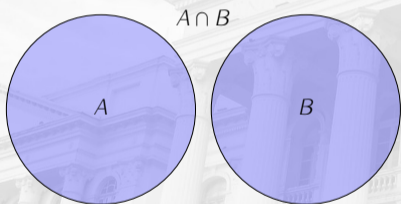
- ▶ **Interseção** é o evento composto pelos pontos amostrais **comuns** aos eventos que a compõem. Denotamos a interseção de A com B por  $A \cap B$ ,

$$A \cap B = \{\omega \in A \text{ e } \omega \in B\}.$$

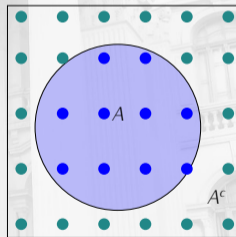


# Tipos de eventos

- ▶ **Disjuntos** (mutuamente exclusivos) são eventos que possuem interseção nula, ou seja,  $A \cap B = \emptyset$ .



- ▶ **Complementares** são eventos **disjuntos** cuja união é o espaço amostral, ou seja,  $A \cap A^c = \emptyset$  e  $A \cup A^c = \Omega$ .



# Exemplo: Operações com eventos

Considere o lançamento de um dado e os eventos em  $\Omega = \mathbb{N}$ :  
 $A = \{1,2,3,4\}$ ,  $B = \{\omega : \omega \leq 3\}$ ,  $C = \text{face par}$ ,  $D = \text{face primo}$ .

## ▶ Uniões

▶  $A \cup B =$

▶  $A \cup C =$

▶  $A \cup D =$

## ▶ Interseções

▶  $A \cap B =$

▶  $A \cap C =$

▶  $A \cap D =$

## ▶ Complementos

▶  $A^c =$

▶  $B^c =$

▶  $D^c =$

# Exemplo: Operações com eventos (cont.)

Considere o lançamento de um dado e os eventos em  $\Omega = \mathbb{N}$ :

$A = \{1,2,3,4\}$ ,  $B = \{\omega : \omega \leq 3\}$ ,  $C = \text{face par}$ ,  $D = \text{face primo}$ .

## ▶ Uniões

- ▶  $A \cup B = \{1,2,3,4\}$  ou  $\{1,2,3\} = \{1,2,3,4\}$
- ▶  $A \cup C = \{1,2,3,4\}$  ou  $\{2,4,6\} = \{1,2,3,4,6\}$
- ▶  $A \cup D = \{1,2,3,4\}$  ou  $\{2,3,5\} = \{1,2,3,4,5\}$

## ▶ Interseções

- ▶  $A \cap B = \{1,2,3,4\}$  e  $\{1,2,3\} = \{1,2,3\}$
- ▶  $A \cap C = \{1,2,3,4\}$  e  $\{2,4,6\} = \{2,4\}$
- ▶  $A \cap D = \{1,2,3,4\}$  e  $\{2,3,5\} = \{2,3\}$

## ▶ Complementos

- ▶  $A^c = \{5,6\}$
- ▶  $B^c = \{\omega : \omega > 3\}$
- ▶  $D^c = \{1,4,6\}$

# Considerações finais

- ▶ Tipos de fenômenos.
- ▶ Definições e exemplos.
- ▶ Operações e tipos de eventos.



Figura 1. Foto do Pixabay no Pexels.