

## Plano Aula 07 e 08

### Introdução à Probabilidade (capítulo 5, Livro Bussab e Morettin)

- Estatística Descritiva  $\Rightarrow$  **Teoria da Probabilidade**  $\Rightarrow$  Inferência Estatística.
- Modelos Determinísticos *versus* Modelos Probabilísticos

**Exemplo 1:** Qual a distância percorrida de um objeto sabendo sua velocidade e o tempo de deslocamento?

**Exemplo 2:** Como calcular a quantidade de chuva que cairá em uma certa região num determinado período?

**Exemplo 3:** Qual a face que ficará para cima após o lançamento de um dado *honesto*?

### Experimento aleatório ( $E$ )

- Modelo Probabilístico, definir:
  - os possíveis resultados de experimento;
  - todas as combinações de possíveis resultados;
  - como atribuir probabilidades aos resultados e combinações.

(... cont.) **Exemplo 3:**  $E$ : observar a face que ficará para cima após o lançamento de um dado.

### Espaço Amostral ( $S$ ou $\Omega$ )

Conjunto de possíveis resultados do experimento.

- Eventos ( $A, B, \dots$ )
  - Ponto Amostral ( $\omega$ )

(... cont.) **Exemplo 3:**  $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ . Exemplo de evento,  $A$ : observar face par. Então  $A = \{2, 4, 6\}$

### Álgebra de Eventos ( $\cup, \cap, A^c$ ou $\bar{A}, \dots$ ) (slides 1-6, página 13)

- Operações entre conjuntos (RELEMBRAR!!!): eventos = conjuntos;
  - Contagens: permutação, arranjo e combinatória;
- Eventos especiais:  $\emptyset$ ;  $\Omega \in \Omega, \dots$ ;
- Eventos mutuamente exclusivos (excludentes):  $A \cap B = \emptyset$ .

### (Medida de) Probabilidade (slides 1-6, página 23)

- Definições/conceitos de Probabilidade: clássico (*a priori*), frequentista (*a posteriori*) e subjetiva.

**Axiomas de Kolmogorov:** seja  $A$  um evento definido no espaço amostral  $\Omega$  associado ao experimento  $E$ , então a medida (número real)  $P(A)$  é denominada a probabilidade de ocorrência do evento  $A$  se

1.  $0 \leq P(A) \leq 1$ ,
2.  $P(\Omega) = 1$ ,
3. Se  $A \cap B = \emptyset$ , então  $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ .

- Teoremas/Propriedades (seção 5.2, Livro Bussab e Morettin)

## Probabilidade Condicional e Independência (seção 5.3, Livro Bussab e Morettin)

- Eventos condicionados: probabilidade de ocorrer  $A$  dado que  $B$  ocorreu,  $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$ ;
  - eventos independentes  $P(A|B) = P(A) \times P(B)$ .

## Teorema da Probabilidade Total e Teorema de Bayes (seção 5.4, Livro Bussab e Morettin)

- Partição do espaço amostral: seja  $B_1, B_2, B_3, \dots, B_k$  (para  $k \in \mathbb{N}$ ) uma partição do espaço amostral  $\Omega$ , então
  - $B_i \cap B_j = \emptyset$ , para todo  $i \neq j$ ;
  - $\Omega = B_1 \cup B_2 \cup \dots \cup B_k$ .

### Teorema da Probabilidade Total (soma das probabilidades):

“Sabendo a probabilidade de ocorrência de cada partição  $B_i$  e a probabilidade de ocorrência de um evento  $A$  em cada partição, então podemos calcular a probabilidade de ocorrência de  $A$ .”

**Teorema:** Seja  $A$  um evento definido no espaço amostral  $\Omega$  associado ao experimento  $E$  e  $B_1, B_2, \dots, B_k$  uma partição de  $\Omega$ , então

$$P(A) = P(A \cap B_1) + P(A \cap B_2) + \dots + P(A \cap B_k) = P(B_1) \times P(A|B_1) + P(B_2) \times P(A|B_2) + \dots + P(B_k) \times P(A|B_k).$$

Ou

$$P(A) = \sum_{i=1}^k P(A \cap B_i) = \sum_{i=1}^k P(B_i) \times P(A|B_i).$$

### Teorema de Bayes

“Também é possível calcular a probabilidade de ocorrência de uma partição  $B_i$  dado que um evento  $A$  ocorreu.”

**Teorema:** Seja  $A$  um evento definido no espaço amostral  $\Omega$  associado ao experimento  $E$  e  $B_1, B_2, B_3, \dots, B_k$  uma partição de  $\Omega$ , então

$$P(B_i|A) = \frac{P(B_i \cap A)}{P(A)} = \frac{P(B_i) \times P(A|B_i)}{\sum_{i=1}^k P(B_i) \times P(A|B_i)}.$$

- Probabilidade subjetiva (seção 5.5, Livro Bussab e Morettin)
- Thomas Bayes  $\Rightarrow$  Inferência Bayesiana (diferente da visão clássica de inferência, não cobrimos no curso);
- Conhecimento *a priori* versus *a posteriori*.

---

Ler slides e ver vídeos da semana 4.

Fazer lista de exercícios 1-6 e 1-7.

Fazer o Quiz da semana 4 - VALE NOTA!!!

---