UFMS DIGITAL

Estatística e Probabilidade

Prof. Dr. Rogers Barros de Paula

Módulo 2 - Cálculo de probabilidades

Prof. Dr. Rogers Barros de Paula

Cálculo de probabilidades

- Importância da probabilidade para medir a incerteza.
- Conceitos introdutórios para estudo.
- Cálculo de probabilidades e probabilidades condicionais.

Nosso dia a dia está cheio de incertezas

"Será que vai chover amanhã?"

"Quanto tempo levarei de casa até a universidade hoje?"

Na área científica-investigativa...

- "Em um grupo de 100 eleitores, quantos devem emitir opinião favorável ao projeto de lei X?"

- "Se um exame *anti-doping* aponta que um atleta usou determinada substância proibida, qual é a probabilidade de que ele realmente tenha feito uso dessa substância?"

Cálculo de probabilidades

- Certeza e incerteza: probabilidade da verificação de suas conclusões.
- Uma das maneiras de lidar com a incerteza acerca de um evento é expressá-la em números.
- Por exemplo: todos nós temos uma intuição acerca de ir a um evento. Mas como podemos quantificá-la?

Probabilidades

- Probabilidade é uma medida da incerteza acerca de um evento.
- Também conhecida como a chance de ocorrência de um evento.
- Diferentes visões de probabilidade: clássica, frequentista e subjetiva.

Nosso dia a dia está cheio de incertezas

"Será que vai chover amanhã?"

"Segundo o centro de meteorologia, a probabilidade de chover amanhã é de 0,6."

"Quanto tempo levarei de casa até a universidade hoje?"

"A probabilidade de gastar mais de 20 minutos de casa ao trabalho é de 75%"

Conceitos essenciais

- **Experimento:** qualquer processo que gera resultados bem definidos. Em qualquer repetição de um experimento, um e somente um dos resultados experimentais possíveis ocorrerá;
- **Experimento aleatório:** todo experimento que, quando sob condições idênticas, produz resultados diferentes;
- As variações dos resultados, de experimento a experimento, são devidas a uma multiplicidade de causas que não podemos controlar, as quais denominamos **acaso**.

Conceitos essenciais

- **Espaço amostral (Ω)**: todos os resultados possíveis de um experimento. (*casos possíveis*)
- **Evento (E)**: Todo subconjunto do espaço amostral. (*casos favoráveis*)

Exemplos

- Sexo feminino e masculino em uma turma;
- Sair cara (K) no lançamento de uma moeda não-viciada;
- Tirar 4 no lançamento de um dado honesto;
- Retirar uma carta de ouros aleatoriamente de um baralho padrão;
- PROBABILIDADE = n(E) / n(**Ω**)
- PROBABILIDADE = n(casos favoráveis)/n(casos possíveis)

Exemplos

- Lance uma moeda e um dado ao mesmo tempo. Qual é a probabilidade de cair coroa (C) e 4?

- Ω = {(C,1); (C,2); ...; (C,6); (K,1); (K,2); ...; (K,6)} - n(Ω) = 12
- E = {(C,4)} - n(E) = 1
- P(E)= n(E) / n(Ω) = 1/12

Probabilidade condicional

- A probabilidade de ocorrência de um evento, dado que outro evento ocorreu. $P(A|B) = P(A \cap B) / P(B)$
- Suponha que eu lance um dado, olhe para ele (para que você não o veja) e lhe diga que tirei um número ímpar. Qual a probabilidade de eu ter tirado um 5?
- Espaço amostral reduzido de 6 possibilidades para 3, dos quais, apenas um deles é o caso favorável. Logo $P = \frac{1}{3}$.

Probabilidade condicional

- Suponha que eu lance um dado, olhe para ele (para que você não o veja) e lhe diga que tirei um número ímpar. Qual a probabilidade de eu ter tirado um 5?

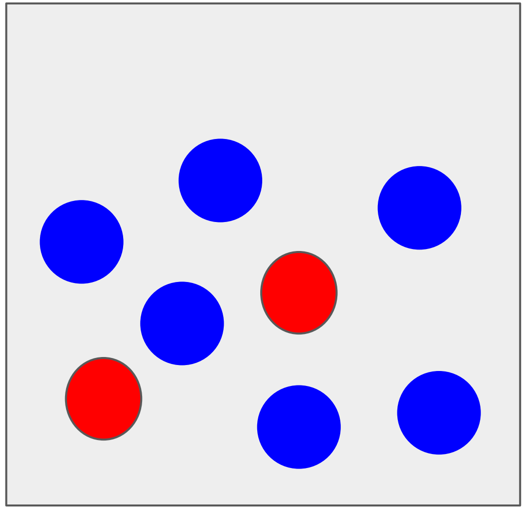
- Evento A = ocorrer número 5
- Evento B = ocorrer número ímpar - $P(B) = \frac{1}{2}$
- Evento $A \cap B = \{5\}$ - $P(A \cap B) = \frac{1}{6}$
- $P(A|B) = P(A \cap B) / P(B) = \frac{1}{6} / \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$

Probabilidade condicional

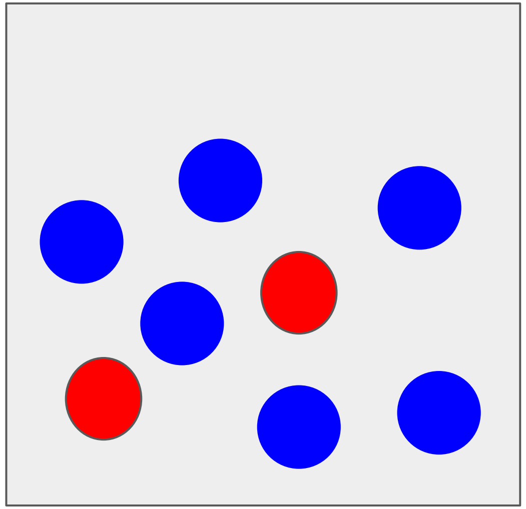
- $P(A|B) = P(A \cap B) / P(B)$
- $P(B).P(A|B) = P(A \cap B)$

- Numa urna existem duas bolas vermelhas e seis azuis. Sorteando-se duas bolas **SEM REPOSIÇÃO**, qual a probabilidade de ambas serem vermelhas?

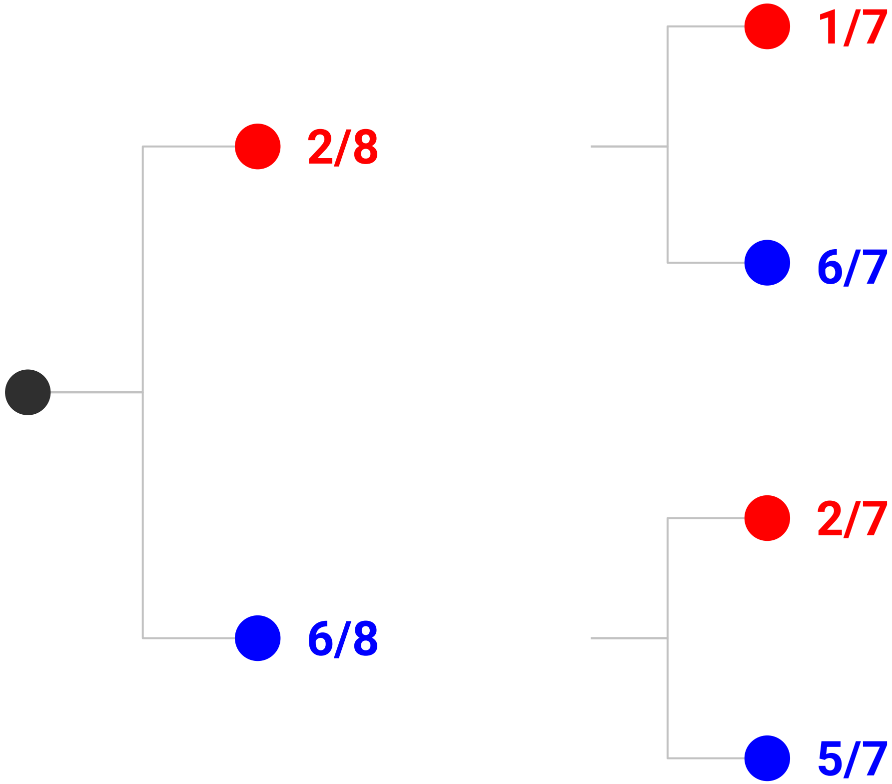
Probabilidade condicional



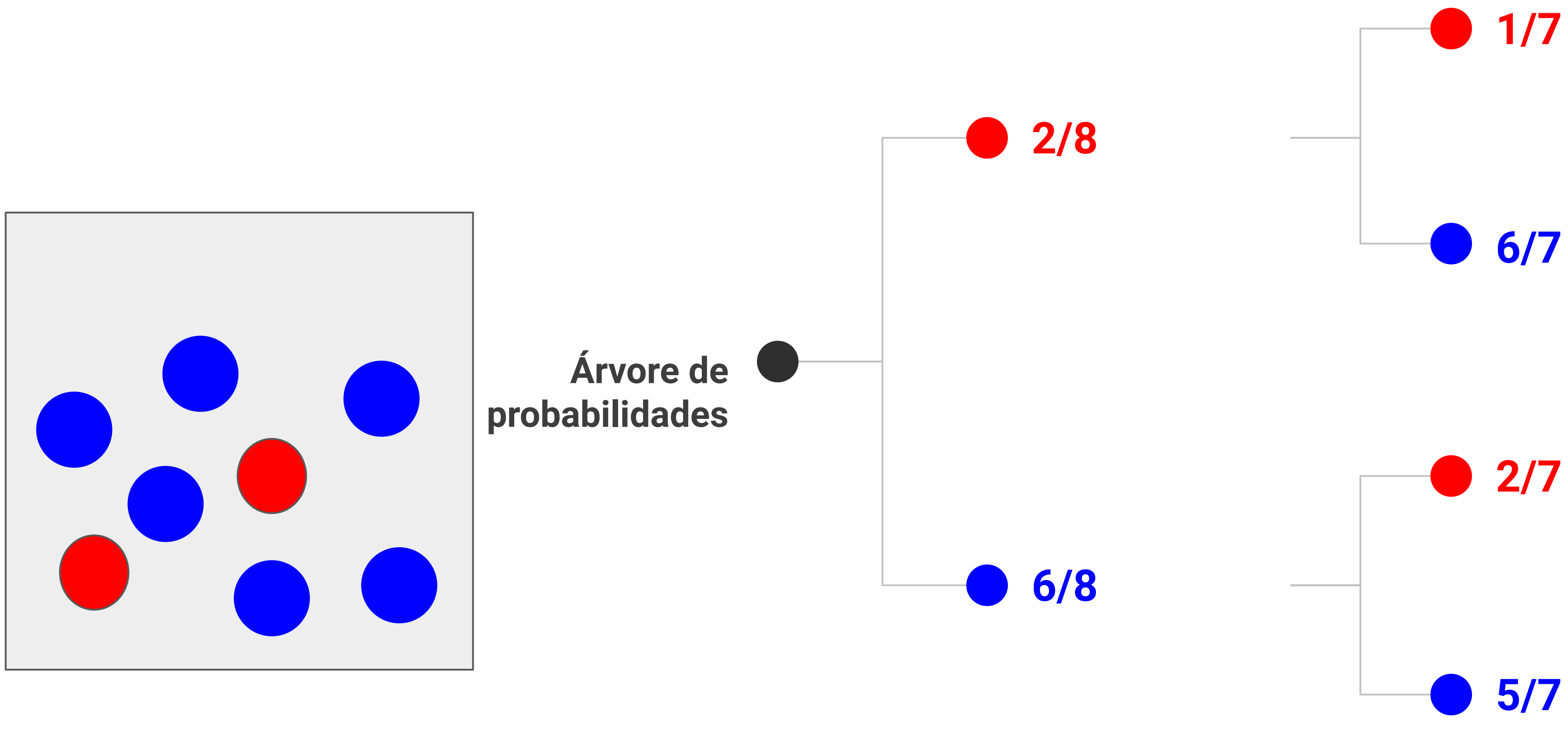
Probabilidade condicional



Árvore de probabilidades



Probabilidade condicional



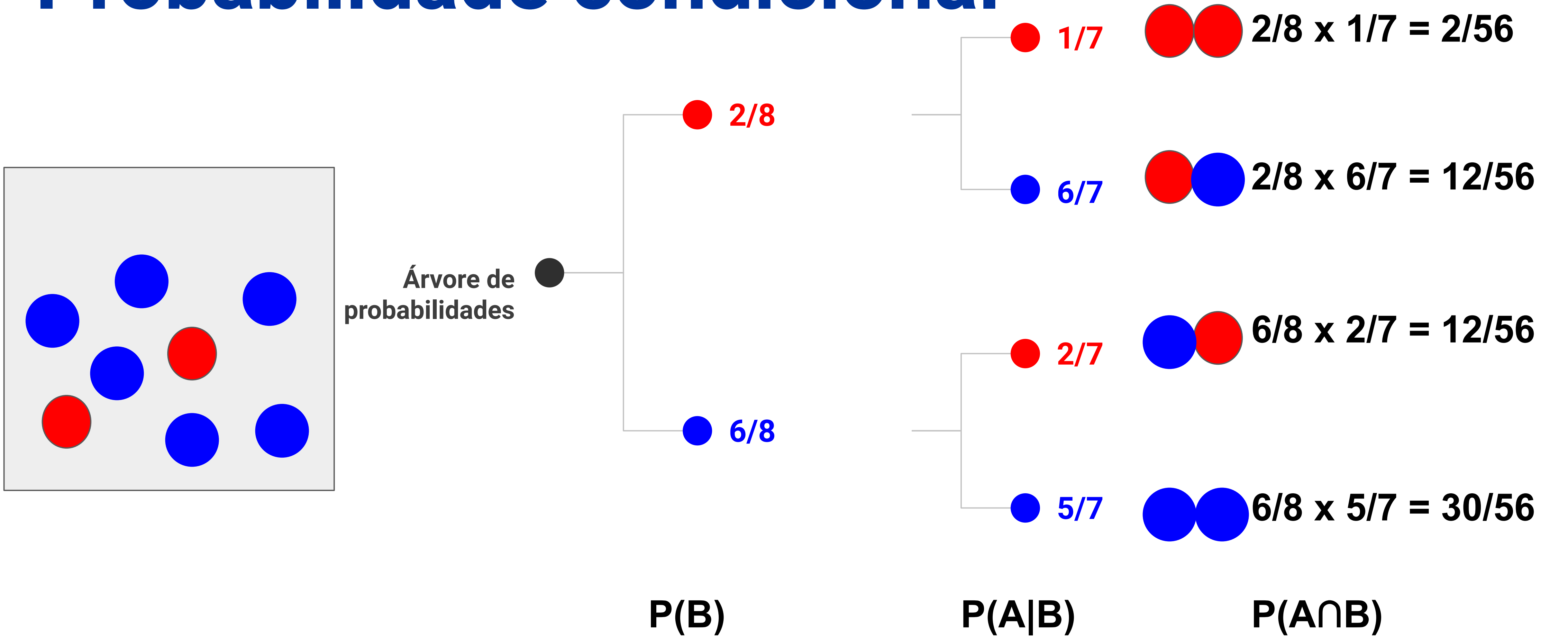
$2/8 \times 1/7 = 2/56$

$2/8 \times 6/7 = 12/56$

$6/8 \times 2/7 = 12/56$

$6/8 \times 5/7 = 30/56$

Probabilidade condicional



Probabilidade condicional

Numa urna existem duas bolas vermelhas e seis azuis. Sorteando-se duas bolas **SEM REPOSIÇÃO**, qual a probabilidade de ambas serem vermelhas?

$P(A \cap B) = P(B).P(A|B)$

$P(\text{vermelho e vermelho}) = P(\text{vermelho}).P(\text{vermelho}|\text{vermelho})$

$P(\text{vermelhas}) = (2/8) \times (1/7) = 2/56$

Considerações finais

- Probabilidade em situações do cotidiano e na prática científica;
- Probabilidade na estatística como forma de medir a incerteza;
- Probabilidade frequentista como forma de mensurar a possibilidade de ocorrência de um fenômeno a partir de contagens de casos possíveis e casos favoráveis;
- Probabilidade condicional como conhecimento probabilístico necessário à inferência estatística.

Licenciamento