

Experimentos probabilísticos

Tiago M. Magalhães

Departamento de Estatística - ICE-UFJF

Juiz de Fora, 16 de abril de 2024



Roteiro

- 1 Motivação
- 2 Experimento
- 3 Evento
- 4 Bibliografia



Roteiro

- 1 Motivação
- 2 Experimento
- 3 Evento
- 4 Bibliografia



Motivação

Gestores e pesquisadores, por exemplo, têm o interesse no entendimento de um fenômeno, padrão de comportamento que se originam de algo incontrolável, aleatório.



Roteiro

- 1 Motivação
- 2 Experimento**
- 3 Evento
- 4 Bibliografia



Experimento

Teste ou conjunto de testes com a finalidade de verificar uma suposição.

Um experimento pode ser classificado como:



Experimento

Teste ou conjunto de testes com a finalidade de verificar uma suposição.

Um experimento pode ser classificado como:

- Determinístico: Nós conhecemos o resultado antecipadamente.



Experimento

Teste ou conjunto de testes com a finalidade de verificar uma suposição.

Um experimento pode ser classificado como:

- Determinístico: Nós conhecemos o resultado antecipadamente.
- Probabilístico: Nós conhecemos o resultado somente após a realização.



Experimento

Teste ou conjunto de testes com a finalidade de verificar uma suposição.

Um experimento pode ser classificado como:

- Determinístico: Nós conhecemos o resultado antecipadamente.
- Probabilístico: Nós conhecemos o resultado somente após a realização.



Experimento

Exemplos:

- Lançamento de uma moeda duas vezes;



Experimento

Exemplos:

- Lançamento de uma moeda duas vezes;
- Intenções de votos para um determinado candidato;



Experimento

Exemplos:

- Lançamento de uma moeda duas vezes;
- Intenções de votos para um determinado candidato;
- Tempo de vida de uma lâmpada;



Experimento

Exemplos:

- Lançamento de uma moeda duas vezes;
- Intenções de votos para um determinado candidato;
- Tempo de vida de uma lâmpada;
- Satisfação dos clientes com um determinado produto ou serviço.



Experimento

Exemplos:

- Lançamento de uma moeda duas vezes;
- Intenções de votos para um determinado candidato;
- Tempo de vida de uma lâmpada;
- Satisfação dos clientes com um determinado produto ou serviço.



Experimento

Espaço amostral (Ω)

São todos os resultados possíveis de um experimento.

Experimento

Espaço amostral (Ω)

São todos os resultados possíveis de um experimento. Por convenção, é denotado pela letra grega Ω .



Experimento

Espaço amostral (Ω)

São todos os resultados possíveis de um experimento. Por convenção, é denotado pela letra grega Ω .



Experimento

Observações: quando o experimento é o resultado de uma:

- ① **contagem**, a representação do espaço amostral utiliza “chaves”, isto é, “{”, “}”;



Experimento

Observações: quando o experimento é o resultado de uma:

- ① **contagem**, a representação do espaço amostral utiliza “chaves”, isto é, “{”, “}”;
- ② **mensuração**, o espaço amostral é um intervalo. Dessa forma, se utiliza “parênteses”, “(”, “)”, se os limites estão contidos ou “colchetes”, “[”, “]”, caso contrário.



Experimento

Observações: quando o experimento é o resultado de uma:

- ① **contagem**, a representação do espaço amostral utiliza “chaves”, isto é, “{”, “}”;
- ② **mensuração**, o espaço amostral é um intervalo. Dessa forma, se utiliza “parênteses”, “(”, “)”, se os limites estão contidos ou “colchetes”, “[”, “]”, caso contrário.



Experimento

Lançamento de uma moeda duas vezes

$$\Omega = \{(cara, cara), (cara, coroa), (coroa, cara), (coroa, coroa)\}.$$

Intenções de votos para um determinado candidato

$$\Omega = [0, 100].$$



Experimento

Lançamento de uma moeda duas vezes

$$\Omega = \{(cara, cara), (cara, coroa), (coroa, cara), (coroa, coroa)\}.$$

Intenções de votos para um determinado candidato

$$\Omega = [0, 100].$$



Experimento

Tempo de vida de uma lâmpada

$$\Omega = (0, \infty).$$

Satisfação dos clientes com um determinado produto ou serviço

$$\Omega = \{\text{Insatisfeito, pouco satisfeito, satisfeito, muito satisfeito}\}.$$



Experimento

Tempo de vida de uma lâmpada

$$\Omega = (0, \infty).$$

Satisfação dos clientes com um determinado produto ou serviço

$$\Omega = \{\text{Insatisfeito, pouco satisfeito, satisfeito, muito satisfeito}\}.$$



Roteiro

- 1 Motivação
- 2 Experimento
- 3 Evento**
- 4 Bibliografia



Evento

Evento (E)

É um subconjunto do espaço amostral. Por convenção, é denotado pela letra maiúscula E .



Evento

Evento (E)

É um subconjunto do espaço amostral. Por convenção, é denotado pela letra maiúscula E .

Evento

Lançamento de uma moeda duas vezes

E : mais faces caras do que coroas.

Intenções de votos para um determinado candidato

E : este candidato ganhar no primeiro turno.



Evento

Lançamento de uma moeda duas vezes

E : mais faces caras do que coroas.

Intenções de votos para um determinado candidato

E : este candidato ganhar no primeiro turno.

Evento

Tempo de vida de uma lâmpada

E : tempo de vida maior que 34 anos.

Satisfação dos clientes com um determinado produto ou serviço

E : 80% dos entrevistados se declararem, no mínimo, satisfeito.



Evento

Tempo de vida de uma lâmpada

E : tempo de vida maior que 34 anos.

Satisfação dos clientes com um determinado produto ou serviço

E : 80% dos entrevistados se declararem, no mínimo, satisfeito.



Eventos mutuamente exclusivos

Dois eventos A e B são ditos mutuamente exclusivos,

Evento

Eventos mutuamente exclusivos

Dois eventos A e B são ditos mutuamente exclusivos, quando a interseção entre eles é igual ao conjunto vazio ($A \cap B = \emptyset$).

Evento

Eventos mutuamente exclusivos

Dois eventos A e B são ditos mutuamente exclusivos, quando a interseção entre eles é igual ao conjunto vazio ($A \cap B = \emptyset$). Isto é, não há nada em comum entre A e B .



Evento

Eventos mutuamente exclusivos

Dois eventos A e B são ditos mutuamente exclusivos, quando a interseção entre eles é igual ao conjunto vazio ($A \cap B = \emptyset$). Isto é, não há nada em comum entre A e B .



Exemplos:

- ① Em um lançamento de um dado, sejam P : a face é par e I : a face é ímpar. Note que: $P \cap I = \emptyset$.

Exemplos:

- ① Em um lançamento de um dado, sejam P : a face é par e I : a face é ímpar. Note que: $P \cap I = \emptyset$.
- ② Em uma seleção de pessoas, sejam J : a pessoa selecionada ter nascido em Juiz de Fora e U : a pessoa selecionada ter nascido em Uberlândia. Note que: $J \cap U = \emptyset$.

Exemplos:

- ① Em um lançamento de um dado, sejam P : a face é par e I : a face é ímpar. Note que: $P \cap I = \emptyset$.
- ② Em uma seleção de pessoas, sejam J : a pessoa selecionada ter nascido em Juiz de Fora e U : a pessoa selecionada ter nascido em Uberlândia. Note que: $J \cap U = \emptyset$.

Eventos especiais

Existem dois eventos que se destacam entre todos os eventos possíveis de um experimento, são eles:

Eventos especiais

Existem dois eventos que se destacam entre todos os eventos possíveis de um experimento, são eles:

- O evento impossível: \emptyset .

Evento

Eventos especiais

Existem dois eventos que se destacam entre todos os eventos possíveis de um experimento, são eles:

- O evento impossível: \emptyset .
- O evento certo: Ω .

Evento

Eventos especiais

Existem dois eventos que se destacam entre todos os eventos possíveis de um experimento, são eles:

- O evento impossível: \emptyset .
- O evento certo: Ω .

Exemplo. Em um lançamento de um dado convencional, sejam:

- E_1 : a face (voltada para cima) ser um número par e ímpar. $E_1 = \emptyset$.

Exemplo. Em um lançamento de um dado convencional, sejam:

- E_1 : a face (voltada para cima) ser um número par e ímpar. $E_1 = \emptyset$.
- E_2 : a face é um número entre 1 e 6. $E_2 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} = \Omega$.

Exemplo. Em um lançamento de um dado convencional, sejam:

- E_1 : a face (voltada para cima) ser um número par e ímpar. $E_1 = \emptyset$.
- E_2 : a face é um número entre 1 e 6. $E_2 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} = \Omega$.

Exemplo. Em Juiz de Fora (MG), um recém-nascido é sorteado no Hospital Maternidade Therezinha de Jesus, sejam os eventos:

- E_1 : O bebê sorteado é sueco. $E_1 = \emptyset$.

Exemplo. Em Juiz de Fora (MG), um recém-nascido é sorteado no Hospital Maternidade Therezinha de Jesus, sejam os eventos:

- E_1 : O bebê sorteado é sueco. $E_1 = \emptyset$.
- E_2 : O bebê sorteado é brasileiro. $E_2 = \Omega$.

Exemplo. Em Juiz de Fora (MG), um recém-nascido é sorteado no Hospital Maternidade Therezinha de Jesus, sejam os eventos:

- E_1 : O bebê sorteado é sueco. $E_1 = \emptyset$.
- E_2 : O bebê sorteado é brasileiro. $E_2 = \Omega$.

Conjunto das partes

Seja um conjunto A , o conjunto das partes, $\mathcal{P}(A)$, é o conjunto com todos os subconjuntos de A .

Conjunto das partes

Seja um conjunto A , o conjunto das partes, $\mathcal{P}(A)$, é o conjunto com todos os subconjuntos de A .

Exemplo. Se $A = \{1, 3, 5\}$, então

$$\mathcal{P}(A) = \{\emptyset, \{1\}, \{3\}, \{5\}, \{1, 3\}, \{1, 5\}, \{3, 5\}, \{1, 3, 5\} = \Omega\}.$$

Exemplo. Se $A = \{1, 3, 5\}$, então

$$\mathcal{P}(A) = \{\emptyset, \{1\}, \{3\}, \{5\}, \{1, 3\}, \{1, 5\}, \{3, 5\}, \{1, 3, 5\} = \Omega\}.$$

Observação: O conjunto das partes pode ser entendido como todos os resultados possíveis de todos os eventos possíveis para um determinado experimento.



Exemplo. Se $A = \{1, 3, 5\}$, então

$$\mathcal{P}(A) = \{\emptyset, \{1\}, \{3\}, \{5\}, \{1, 3\}, \{1, 5\}, \{3, 5\}, \{1, 3, 5\} = \Omega\}.$$

Observação: O conjunto das partes pode ser entendido como todos os resultados possíveis de todos os eventos possíveis para um determinado experimento.



Roteiro

- 1 Motivação
- 2 Experimento
- 3 Evento
- 4 Bibliografia**



Bibliografia

- Anderson, D. R., D. J. Sweeney, T. A. Williams, J. D. Camm, and J. J. Cochran (2019). *Estatística Aplicada à Administração e Economia* (8th ed.). São Paulo: CENGAGE Learning.
- Doane, D. P. and L. E. Seward (2014). *Estatística Aplicada à Administração e Economia* (4th ed.). Porto Alegre: McGraw-Hill.
- Martins, G. A. and O. Domingues (2019). *Estatística Geral e Aplicada* (6th ed.). São Paulo: Atlas.



Obrigado!

✉ tiago.magalhaes@ufjf.br

📄 ufjf.br/tiago_magalhaes

🌐 Departamento de Estatística, Sala 319

