# Probabilidade

Introdução

Prof. Dr. Tetsu Sakamoto Instituto Metrópole Digital - UFRN Sala A224, ramal 182 Email: tetsu@imd.ufrn.br

## Probabilidade





#### O que é probabilidades?

Uma forma de representar numericamente as chances de um determinado evento acontecer.

#### "knuclebones"



Conceito de probabilidade e incerteza é tão antiga quanto o início das civilizações.

Jogos de azar - 3500 AC, praticados por povos antigos (Egito, Suméria, Assíria, Grécia e Roma Antiga);

Uso de ossos, precursor dos dados atuais;

História

- Dados cúbicos, parecidas com as atuais encontradas em tumbas que datam de 2500 AC;
- Parte importante do desenvolvimento da teoria de probabilidade.

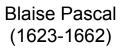


#### História

Acredita-se que a base teórica da probabilidade foi fundamentada pelos matemáticos franceses **Blaise Pascal** e **Pierre Fermat**;

 Resolução do problema de partição das apostas em jogos de azar quando o jogo é interrompido antes;





Pierre Fermat (1601-1665)

#### História

Ao longo dos anos, várias sugestões foram elaboradas para definir de forma científica a probabilidade.

- Frequentista;
- Clássica;
- Subjetiva;

#### Definições de probabilidade

- Frequentista;
- Clássica;
- Subjetiva;

Em uma jogada de moeda, qual a probabilidade de ser cara?



#### Definição frequentista

**Definição**: A probabilidade de um evento é a frequência relativa com que aquele resultado pode ser obtido se o processo for repetido um grande número de vezes sobre condições similares.

```
import numpy as np

n = 100
sum = 0;
for i in range(n):
    sum += np.random.randint(2)
print(sum/n)
```



#### Críticas a definição frequentista

**Definição**: frequência relativa com que aquele resultado pode ser obtido se o processo for repetido um grande número de vezes sobre condições similares.

- "Um grande número" de jogadas → não há indicação do que pode ser considerado grande o bastante.
- "Condições similares" → a forma como a moeda é jogada não deve ser idêntica, pois isso resultará sempre no mesmo resultado.
- Aplica-se apenas a problemas que é possível, a princípio, realizar um número grande de repetições.

#### Definição clássica

Definição: Baseado no conceito de "resultados igualmente prováveis".

Em uma jogada de moeda → dois possíveis resultados:

- Cara;
- Coroa.

Se considerarmos que:

- eles devem ter a mesma probabilidade de ocorrer;
- a soma das probabilidades é igual a 1;

Então, a probabilidade tanto de dar cara ou coroa é de ½.

De forma geral, se o número de resultados é n, então a probabilidade de cada resultado é 1/n.











#### Críticas a definição clássica

Definição: Baseado no conceito de "resultados igualmente prováveis".

Esta definição pode ser bem aplicada em moedas e dados justos, e em baralho bem embaralhado.

Não fornece um método sistemático de calcular probabilidades caso as chances não forem os mesmos para cada resultado (exemplo: a probabilidade de uma pessoa casar daqui a 2 anos).

#### Definição subjetiva

**Definição**: A probabilidade de um resultado é atribuído a uma pessoa segundo suas crenças e informações sobre o processo;

Considere uma moeda que é jogada novamente.

- Uma pessoa que não tem informações especiais, a princípio, atribuiria que a probabilidade de dar cara é  $\frac{1}{2}$ .
- Mas a pessoa que está jogando, pode sentir que as chances de tirar cara é maior que o de coroa. Então ela pode atribuir que a probabilidade de dar cara é um valor entre ½ e 1.



#### Críticas a definição subjetiva

**Subjetiva**: Uma outra pessoa que tenha outras crenças e outras informações podem atribuir diferentes probabilidades a um mesmo processo;

Se você tem inúmeros resultados possíveis, é preciso atribuir subjetivamente as probabilidades de cada um dos resultados;



#### Independente das definições...

- Frequentista;
- Clássica;
- Subjetiva;

Cada uma destas definições receberam críticas relevantes;

A verdadeira definição de probabilidade está envolvida em várias discussões filosóficas.

A teoria matemática de probabilidade não depende das controvérsias entre as diferentes definições.

### Calculando probabilidades...

P(cara em uma moeda) =  $\frac{1}{2}$ 

P(face 1 do dado) = \%

P(As no baralho) = 4/52

P(vermelho em uma urna) = (n vermelho)/ (n bolas)













### Calculando probabilidades...

P(10 caras em 20 jogadas de moeda)

P(soma maior que 6 em 3 dados)

P(comprar 1 Às comprando 4 cartas)

P(três vermelhos pegando três bolas na urna)

P(Evento) = número de resultados satisfatório/ número de possíveis resultados

Teoria dos conjuntos + Métodos de contagem





