Probabilidade

- **Experimento**: ensaio científico objetivando a verificação de um fenômeno.
  - **Experimentos determinísticos**: as condições sob as quais um experimento é executado determinam o resultado do experimento.
  - **Experimentos não determinísticos ou probabilísticos**: o resultado do experimento é aleatório, ou seja, existe a incerteza do resultado.

- **Fenômeno aleatório**: situação ou acontecimento cujos resultados não podem ser determinados com certeza.
  - Exemplos:
    1. Resultado do lançamento de um dado;
    2. Hábito de fumar de um estudante sorteado em sala;
    3. Condições climáticas do próximo domingo;
    4. Taxa de inflação do próximo mês;
    5. Resultado de um exame de sangue.

Variáveis Aleatórias Discretas

- Uma quantidade X é denominada *variável aleatória discreta* se assume valores num conjunto enumerável, com certa probabilidade.

- **Função Discreta de Probabilidade**: A função que atribui a probabilidade de ocorrência de cada valor da variável aleatória é denominada *função de probabilidade* (f.p.) e é definida por,

$$P\left(X = x_i\right) = p\left(x_i\right) = p_i,\ i = 1, 2, \ldots$$

ou ainda,

X	x_1	x_2	x_3	$\cdots$
p_i	p_1	p_2	p_3	$\cdots$

em que, $0 \leq p_i \leq 1$ e $\sum_i p_i = 1$.

Principais Modelos Discretos

- **Modelo Uniforme Discreto**: Seja X uma variável aleatória discreta cujos possíveis valores são representados por $x_1, x_2, x_3, \ldots, x_k$. A variável aleatória X vai seguir distribuição Uniforme Discreta se atribui a mesma probabilidade $1/k$ a cada um desses k valores, isto é, sua função de probabilidade é dada por,

$$P\left(X = x_i\right) = \frac{1}{k}, \; i = 0, 1, 2, \ldots, k.$$

- **Modelo Bernoulli**: Uma variável aleatória X segue distribuição Bernoulli se seus valores são dicotômicos (0 ou 1) e representam a ocorrência de fracasso ou sucesso. Com p representando a probabilidade de sucesso, $0 \leq p \leq 1$, sua função de probabilidade é dada por,

$$P\left(X = x\right) = p^{x}\left(1 - p\right)^{1-x},\ x = 0, 1.$$

- **Modelo Poisson**: Seja λ a freqüência média ou esperada de ocorrências de um evento de interesse num determinado intervalo de tempo, uma variável aleatória X tem distribuição de Poisson com parâmetro $\lambda > 0$, $X \sim P(\lambda)$, se sua função de probabilidade é dada por,

$$P(X = x) = \frac{e^{-\lambda}\lambda^{x}}{x!},\ x = 0, 1, 2, \ldots$$

Variáveis Aleatórias Contínuas

- Uma quantidade X é denominada *variável aleatória contínua* se assume valores num conjunto não enumerável, ou seja, seus valores pertencem a um intervalo dos números reais.

- **Função Densidade de Probabilidade**: Uma função $f(x)$ é uma função contínua de probabilidade ou função densidade de probabilidade (f.d.p.) para uma variável aleatória contínua X, se satisfaz duas condições.

  – $f(x) \geq 0$, para todo $x \in (-\infty, \infty)$.
  – A área definida por $f(x)$ é igual a 1.

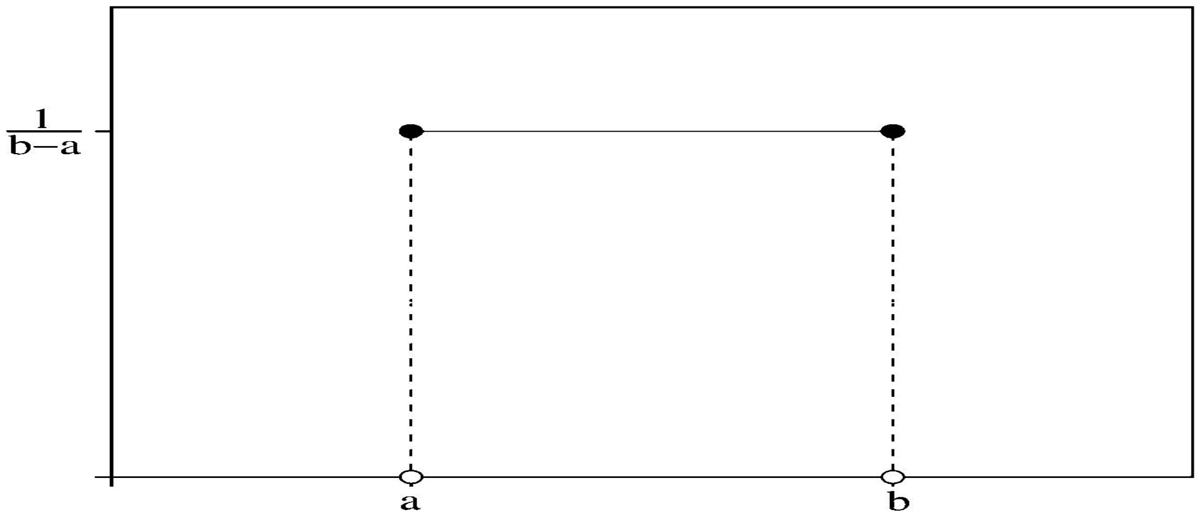
- Ou seja,
$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x)\,dx = 1$$
- Para $a \le b$,
$$P(a \le X \le b) = \int_a^b f(x)\,dx$$
- Para qualquer valor de x,
$$P(X = x) = 0$$

Principais Modelos Contínuos

- **Modelo Uniforme Contínuo**: Uma variável aleatória contínua X segue distribuição uniforme contínua no intervalo $[a, b]$, $a < b$, se sua função densidade de probabilidade é dada por,

$$f(x) = \frac{1}{b-a}, \; a \leq x \leq b.$$

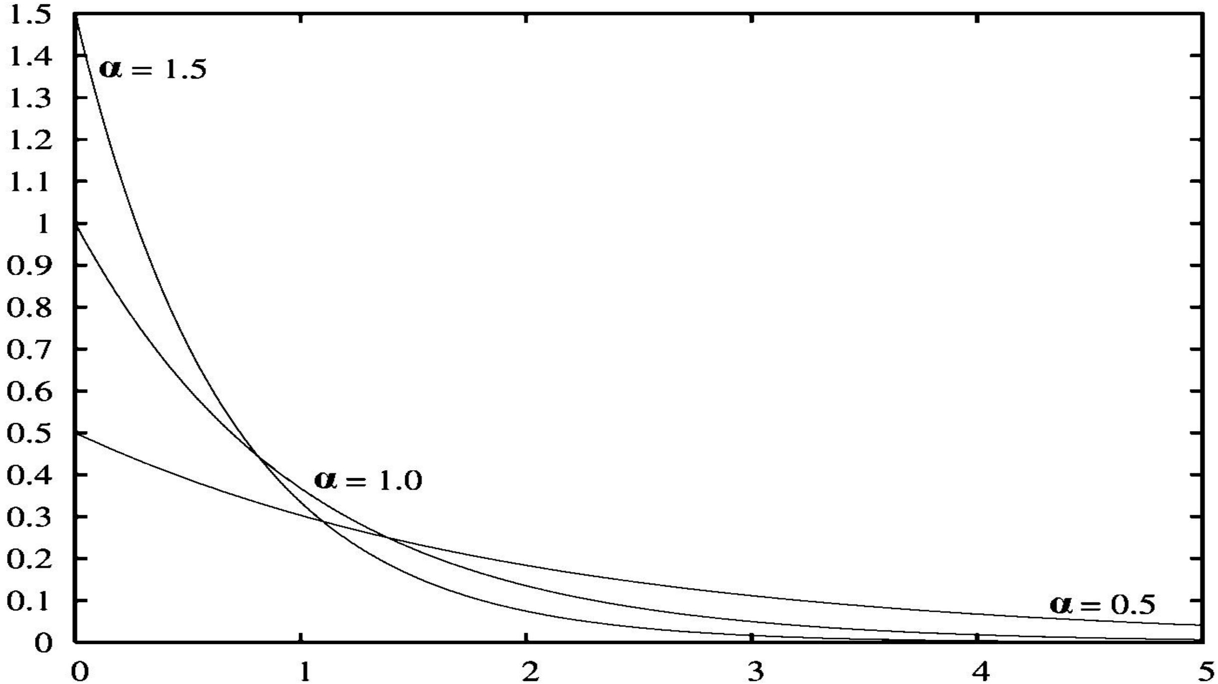
- **Notação**: $X \sim U[a, b]$.



- **Modelo Exponencial**: Uma variável aleatória contínua X, assumindo valores não negativos, segue distribuição exponencial com parâmetro $\alpha > 0$ se sua f.d.p. é dada por,

$$f(x) = \alpha e^{-\alpha x},\ x \geq 0.$$

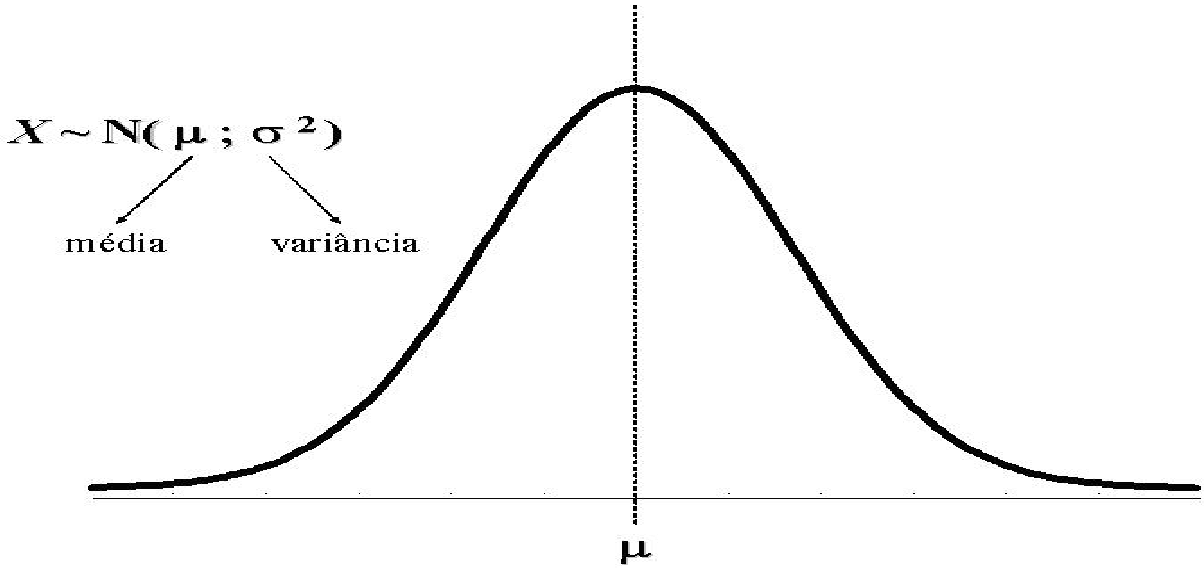
- **Notação**: $X \sim Exp(\alpha)$.



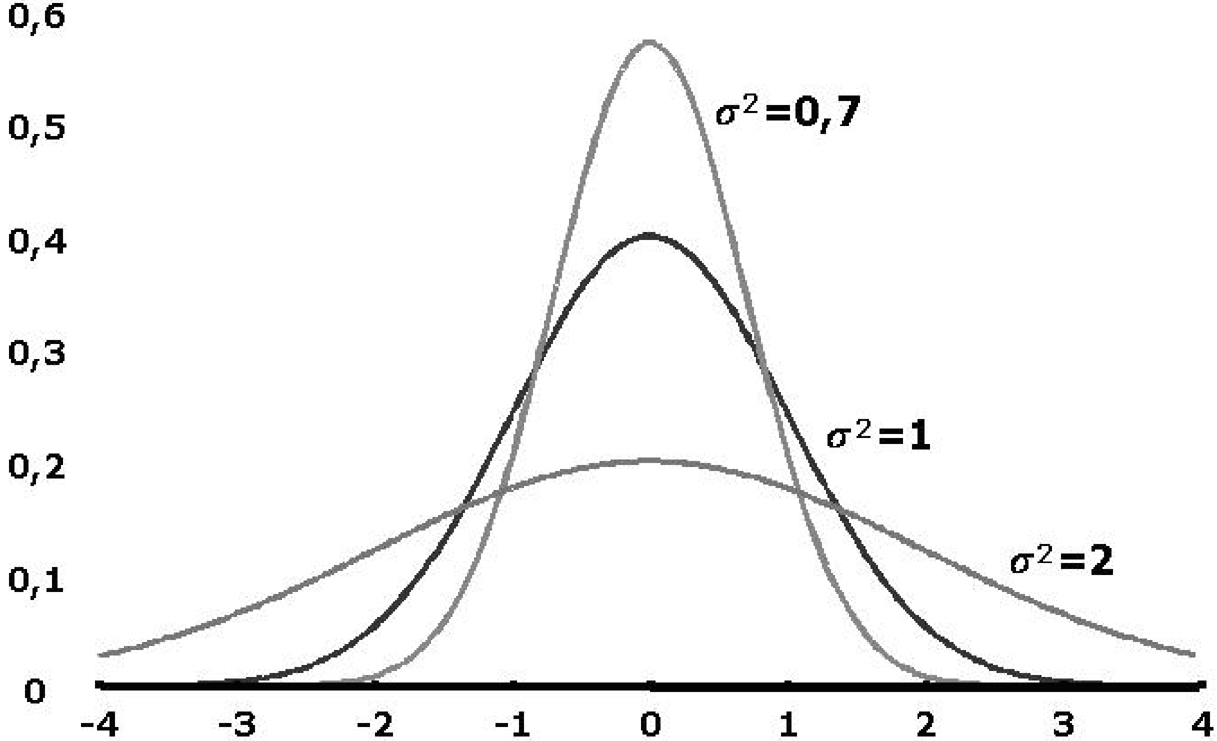
- **Modelo Normal**: Uma variável aleatória contínua X segue distribuição normal com parâmetros $-\infty \leq \mu \leq \infty$ e $\sigma^2 > 0$ se sua função densidade de probabilidade é dada por,

$$f\left(x\right) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{\left(x-\mu\right)^2}{2\sigma^2}\right], \quad -\infty \leq x \leq \infty.$$

- **Notação**: $X \sim N\left(\mu, \sigma^2\right)$.



- A variância σ^2 é responsável pela forma da curva.



- A média μ é responsável pela locação (posição) da curva.