

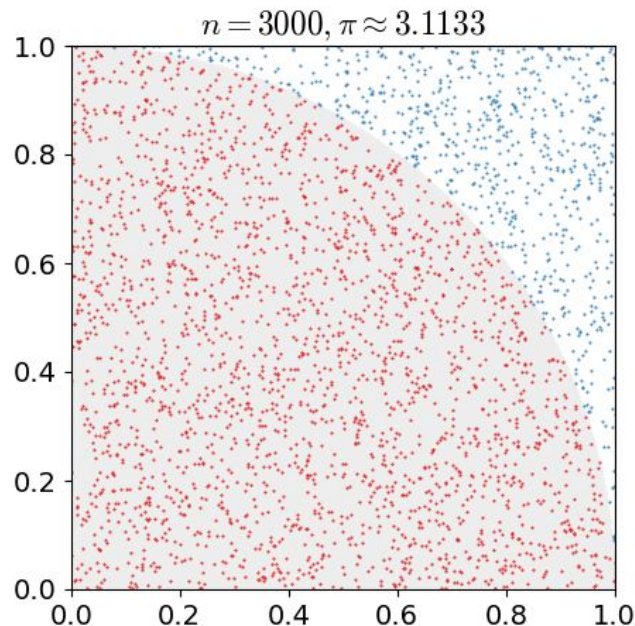
Método de Monte Carlo

Prof. Altair R. Gomes Jr

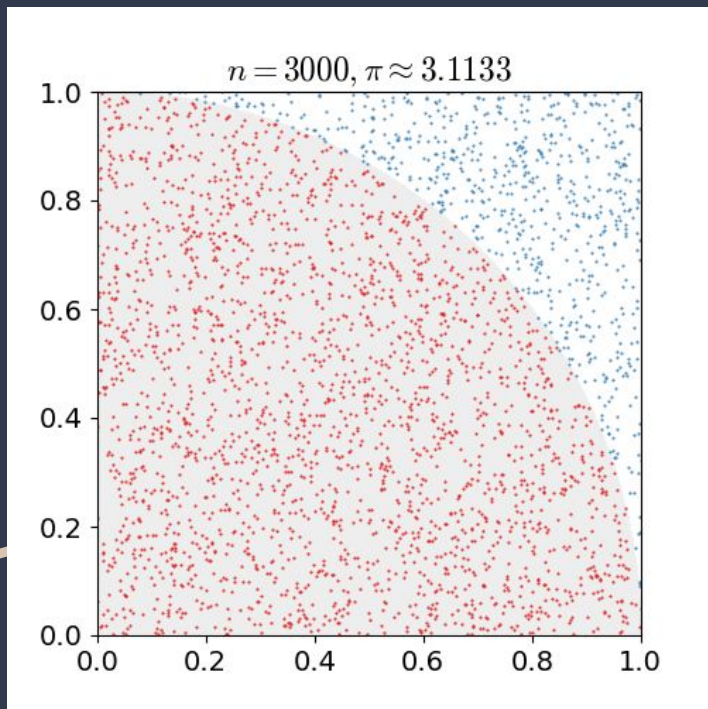
A dark blue diagonal gradient bar that starts from the bottom left and extends towards the top right, covering the lower half of the slide.

O que é o Método de Monte Carlo?

- Qualquer método que se baseia em uma grande quantidade de amostragens aleatórias para obter resultados numéricos.
- São utilizados mais comumente em problemas de física e de matemática onde são muito difíceis ou impossível de serem resolvidos com outros métodos.



Exemplo



- Vamos supor um alvo quadrado de lado 1 e um semi-círculo com centro na posição $(0, 0)$ e raio também 1 (Figura ao lado).
- Supondo que um dardo seja atirado nesse alvo aleatoriamente, qual a probabilidade dele estar dentro do semi-círculo?
- Se a probabilidade do dardo atingir uma região é a mesma dele atingir qualquer outra, ou seja, probabilidade uniforme, então a probabilidade total deve ser igual à razão de áreas.

$$P = \frac{A_{SC}}{A_T}$$

- Se quisermos testar, lançamos uma grande quantidade de dardos (n_T) e contamos a quantidade de dardos que estão dentro do semi-círculo (n_{SC}). A razão entre eles deve ser:

$$P = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n_{SC}}{n_T} = \frac{A_{SC}}{A_T}$$

Distribuição de Probabilidade

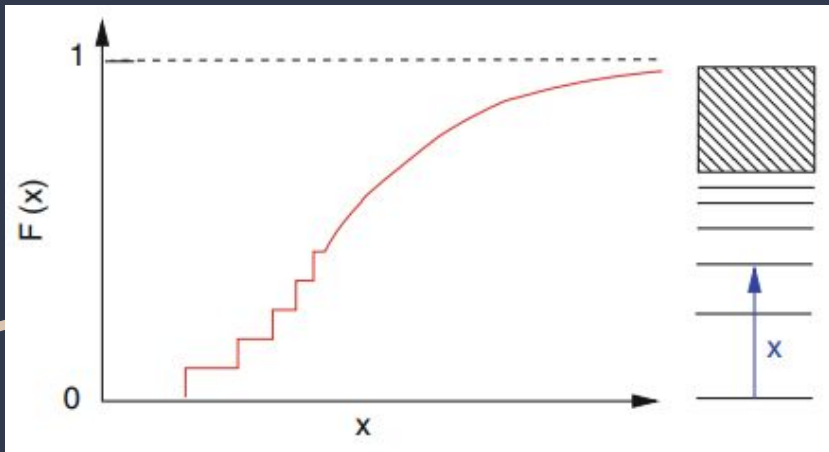
Uma distribuição cumulativa de probabilidade tem as seguintes propriedades:

$$F(x) = P(\xi < x)$$

- $F(x)$ está crescendo.
- $F(-\infty) = 0$ e $F(\infty) = 1$.
- $F(x)$ pode ser descontínuo.

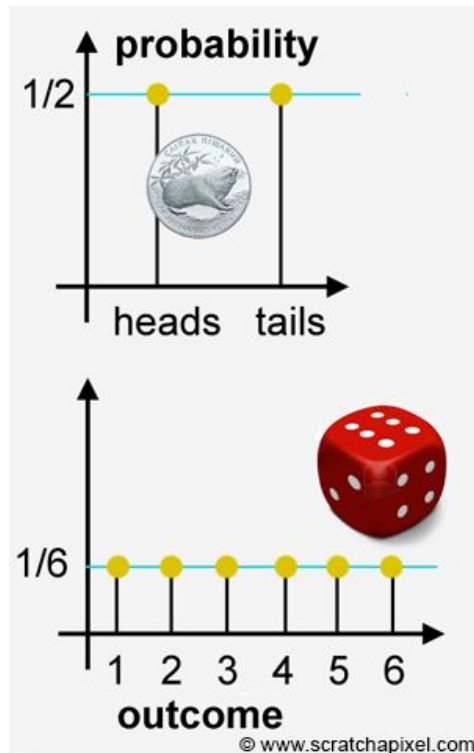
A probabilidade de medir um valor entre $x_1 < \xi \leq x_2$ é:

$$P(x_1 < \xi \leq x_2) = F(x_2) - F(x_1)$$



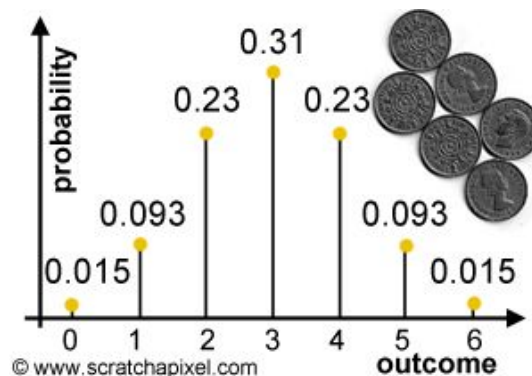
Distribuição Uniforme

- Em uma Distribuição uniforme, todos os valores possíveis possuem a mesma probabilidade de serem obtidos.

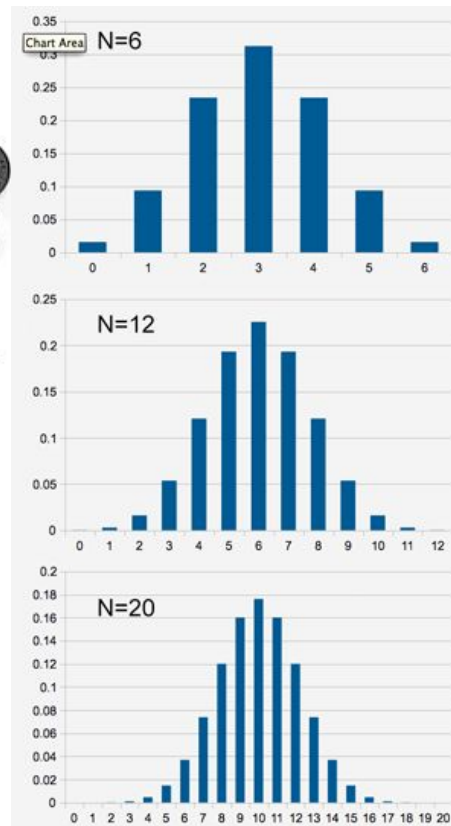


Distribuição Normal Discreta

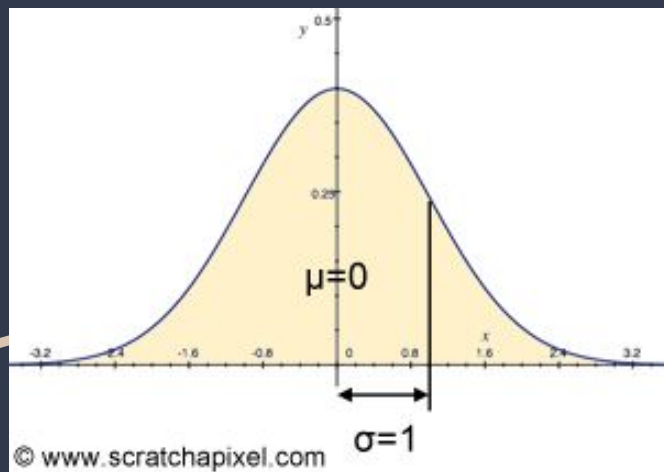
Suponha que jogamos uma moeda “ n ” vezes e queremos calcular a probabilidade de sair “ m ” caras. A função de probabilidade seria parecida com a figura abaixo.



Se aumentarmos o número de jogadas (n), a função de probabilidade será mais parecida com a da direita.



Distribuição Normal Contínua



A distribuição normal é muito importante já que é uma distribuição muito comum na natureza.

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Using the empirical rule in a normal distribution

