



Thereza Cristina de Lacerda Paiva  
**Métodos Computacionais em Física II**

**LISTA 3**  
 para 24/10/22

1. Faça um programa para realizar um random walk, com passos de tamanho constante e igual a 1 em uma dimensão. Calcule  $\langle x^2 \rangle$  como função do tempo e faça um gráfico. Encontre o valor do coeficiente de difusão  $D$ , indicando quantas realizações foram feitas.
2. Investigue o comportamento de um random walk no qual as probabilidades para passos em diferentes direções são diferentes. Ou seja, considere um andarilho unidimensional no qual  $p_{direita} \neq p_{esquerda}$ . O comportamento ainda é difusivo?
3. Calcule a entropia como função do tempo para o problema do “Café com creme”. Explícite o tamanho de sua xícara, o tamanho do seu grid e o número de partículas envolvidas.
4. Escreva um programa para resolver, por meio de diferenças finitas, a equação de difusão em duas dimensões, em uma caixa quadrada de tamanho  $L \times L$ . Mostre que a densidade evolui de acordo com

$$\rho = \frac{1}{\sigma} \exp\left[-\frac{x^2}{2\sigma^2}\right]$$

com  $\sigma \sim t^{1/2}$ . Estude como o sistema evolui partindo de três distribuições de densidade iniciais diferentes:

- a) Densidade não-nula em um quadrado de lado  $a < L$  no centro da caixa e nula no resto da caixa.
  - b) Densidade não-nula ao longo do eixo  $x$  e nula no resto da caixa.
  - c) Escolha uma outra distribuição inicial.
5. Escreva um programa para gerar um agregado DLA em duas dimensões e calcular sua dimensão fractal. Faça os gráficos que achar necessários para ilustrar o procedimento e descreva como o agregado foi gerado. Para dicas, veja o problema 7.17 do livro, na página 211.