LISTA 3

Thales Freitas Macêdo
DRE: 115 162 177

26 de outubro de 2022

1 Exercício 1

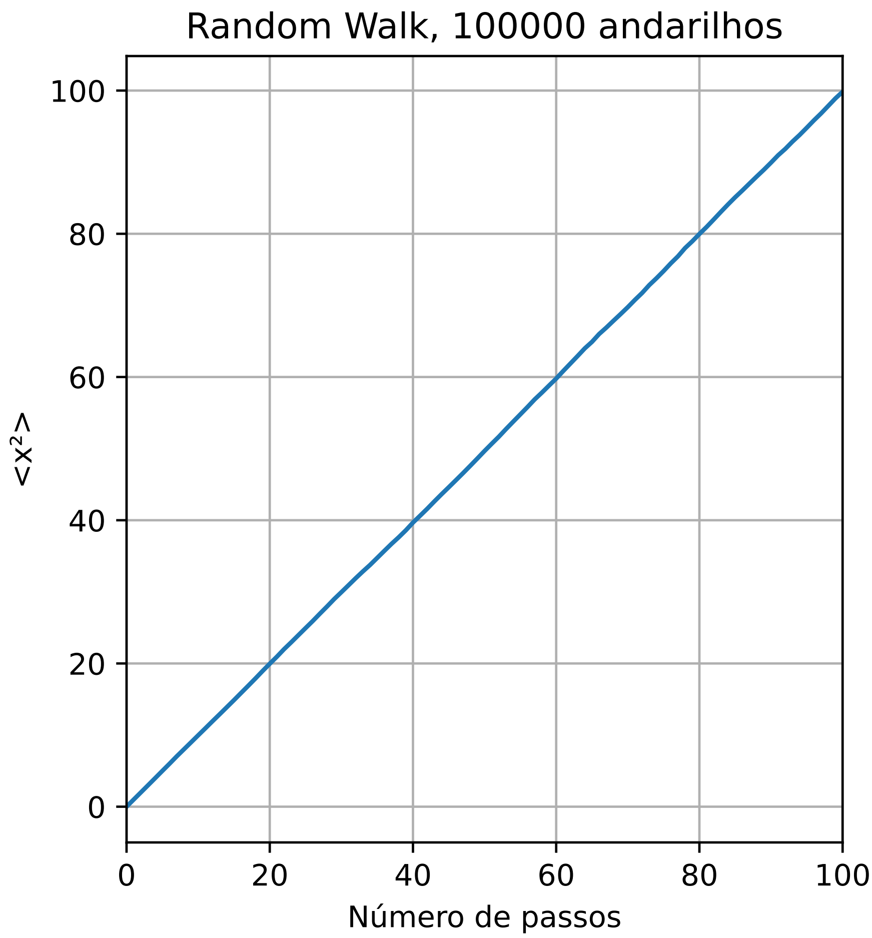

Figura 1: Gráfico de $\langle x^2 \rangle$ em função do número de passos (tempo) para o Random Walk com 100000 andarilhos.

A figura 1 apresenta o gráfico de $\langle x^2 \rangle$ em função do número de passos (tempo) para o Random Walk com 100000 andarilhos. Após realizar um ajuste linear for mínimos quadrados, obtive o valor de 0,499 82 para o coeficiente de difusão D.

2 Exercício 2

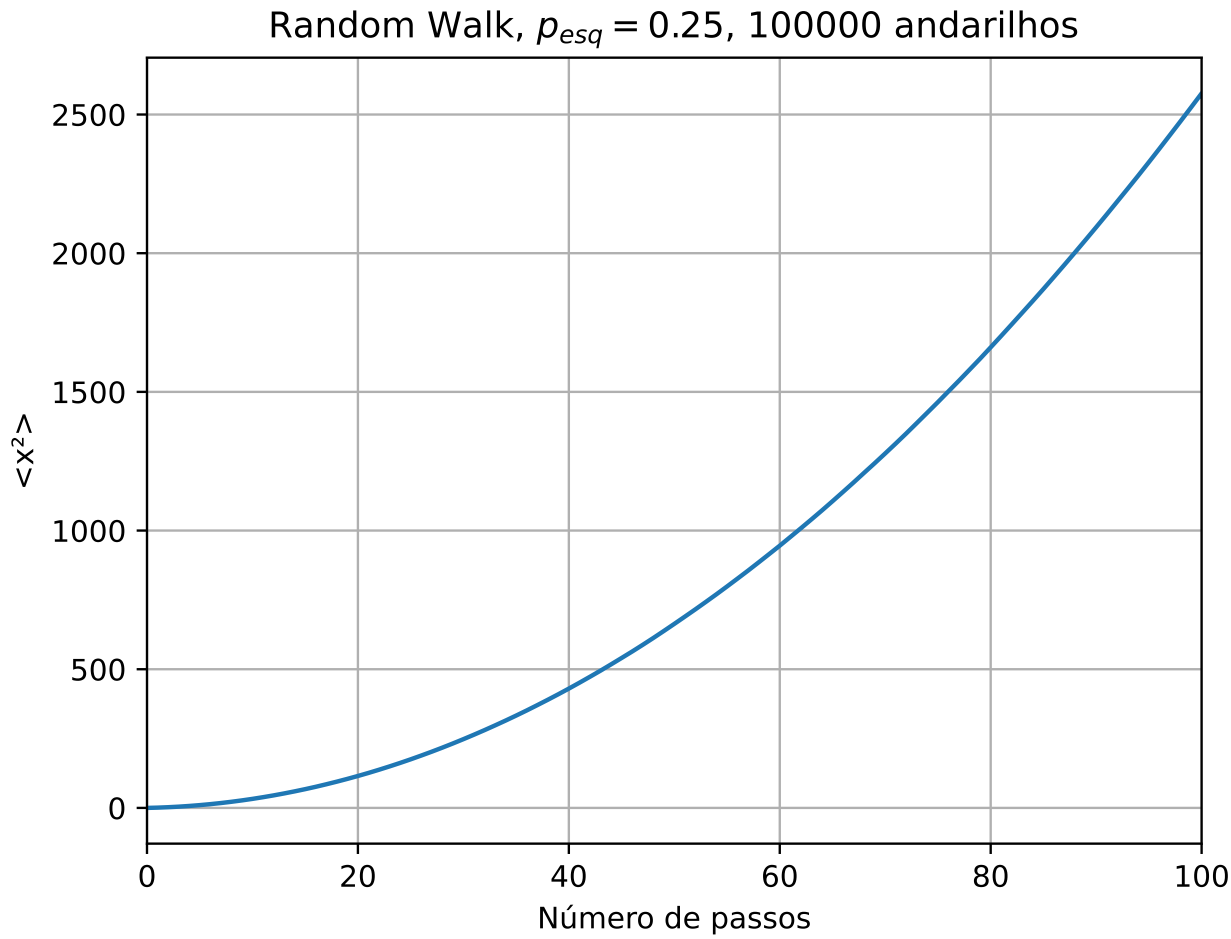

Figura 2: Gráfico de $\langle x^2 \rangle$ em função do número de passos (tempo) para o Random Walk com 100000 andarilhos, onde a probabilidade do andarilho ir para a esquerda é 0,25.

A figura 2 apresenta o gráfico de $\langle x^2 \rangle$ em função do número de passos (tempo) para o Random Walk com 100000 andarilhos, onde a probabilidade do andarilho ir para a esquerda é 0,25. O comportamento não é mais difusivo, já que $\langle x^2 \rangle$ não é mais linear com o tempo.

3 Exercício 3

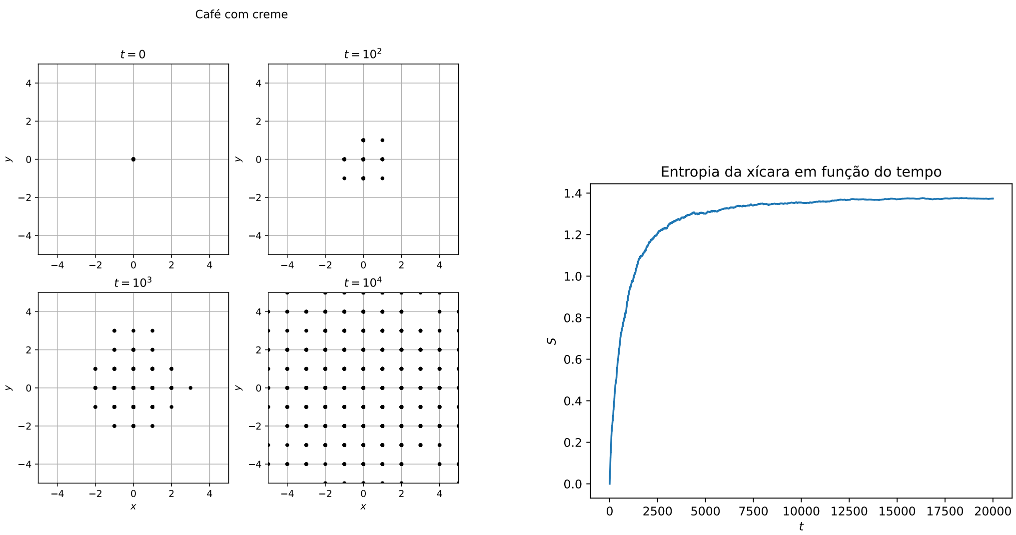

Figura 3: À esquerda, posições das partículas de creme no café em função do tempo para uma xícara bidimensional 11×11, com um grid 8×8, e 1000 partículas. À direita, o gráfico da entropia em função do tempo.

A figura 3 apresenta os gráficos que ilustram o café com creme, com a distribuição de partículas para determinados instantes de tempo e com a entropia em função do tempo. Podemos ver que conforme o sistema entra em equilíbrio termodinâmico, a entropia tende a convergir para um valor aproximadamente igual a 1,4.

4 Exercício 4

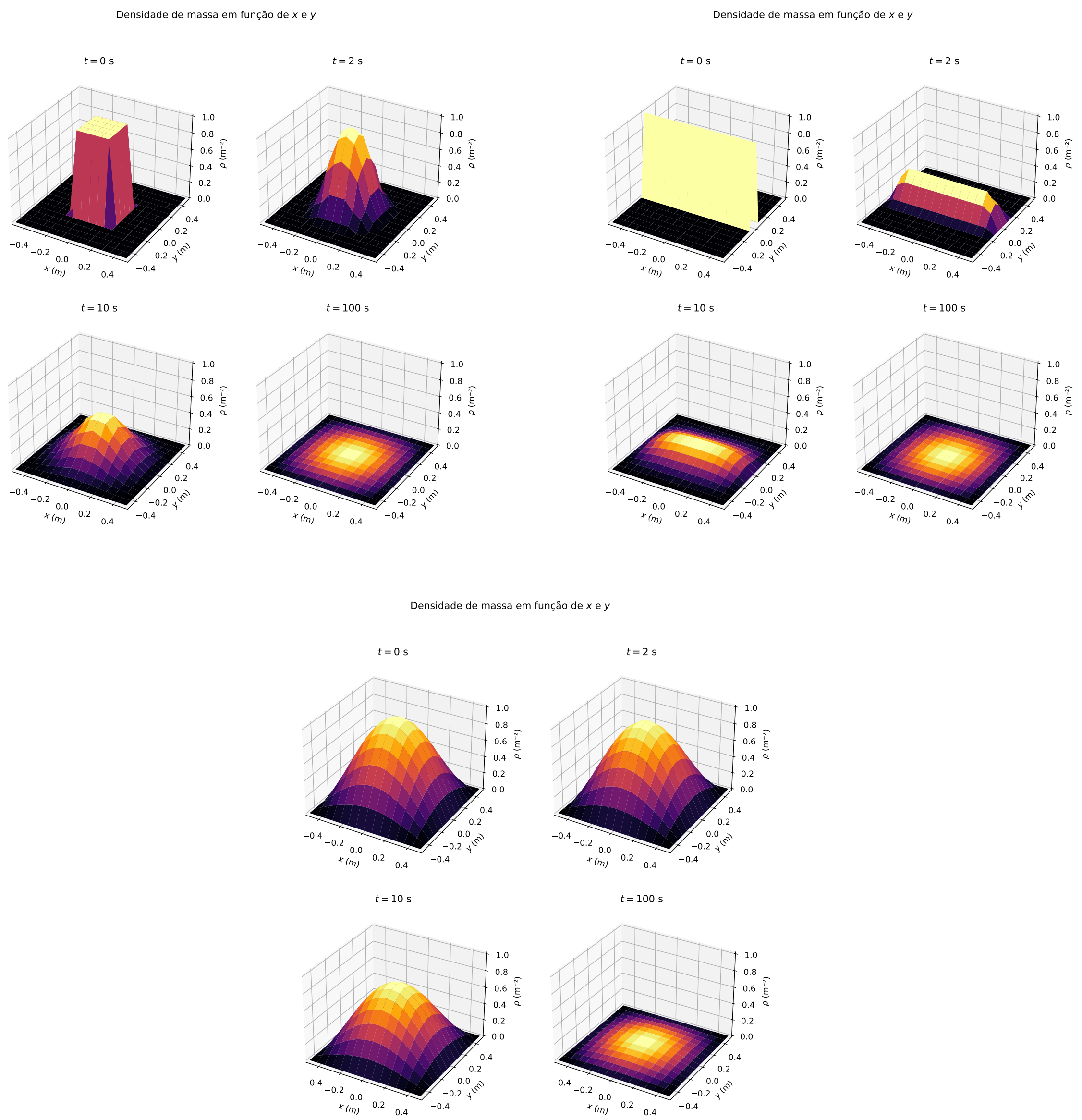

Figura 4: À esquerda, gráfico da densidade em função do tempo para a distribuição inicial do item a. À direita, gráficos da densidade em função do tempo para a distribuição inicial do item b. Abaixo, gráficos da densidade em função do tempo para a distribuição inicial $\rho(x, y) = \cos(\pi x)\cos(\pi y)$.

Para todos os itens foi usado um grid 15 por 15, de lados 1 m. Para a distribuição do item a, foi escolhido um quadrado de lado 0,3 m. Vemos que, para o item a, a distribuição rapidamente se aproxima da função exponencial, como previsto.

5 Exercício 5

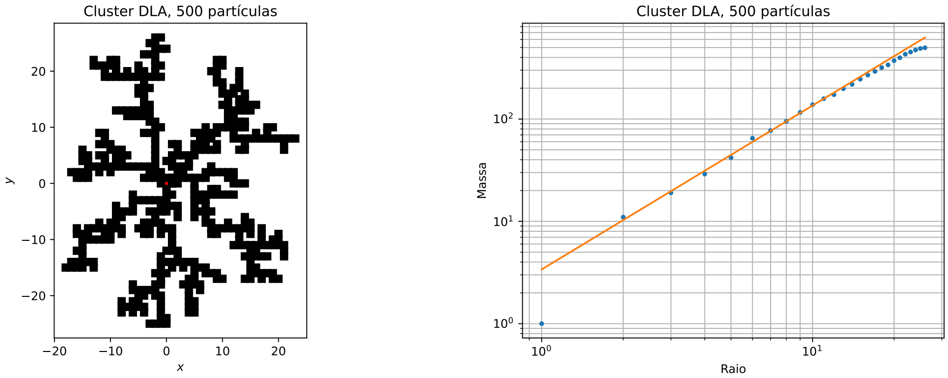

Figura 5: À esquerda, posições das partículas do agregado DLA. À direita, o gráfico da massa em função do raio, com um ajuste linear para obter a dimensão fractal.

A figura 5 apresenta dois gráficos para ilustrar o agregado DLA. À esquerda, há uma configuração de 500 partículas. O agregado é gerado da seguinte maneira: uma partícula semente é colocada na origem (em vermelho), e uma posição aleatória num raio de cerca de 5 unidades de distância é escolhida. A partir dessa posição é iniciado um passeio aleatório bidimensional até que a partícula encontre a vizinhança da semente e grude, ou até que ultrapasse um raio de $1{,}5 \times 5$ unidades de distância, quando o passeio aleatório atual é descartado e um novo é iniciado. Quando a primeira partícula se grudar, as posições aleatórias a serem sorteadas estarão num raio de 5 vezes o raio máximo do agregado no momento. Novamente o processo de passeio aleatório é iniciado sob as mesmas regras. Esse procedimento é repetido até que o agregado tenha o número requerido de partículas.

Ao calcular a massa em função do raio do agregado, podemos obter sua dimensão fractal pelo ajuste linear do gráfico em escala log-log. Obtive uma dimensão fractal de 1,60, valor próximo ao de 1,65, valor de referência do livro-texto.