

## LISTA 4

***Pedro Zilves Maio Ventura***

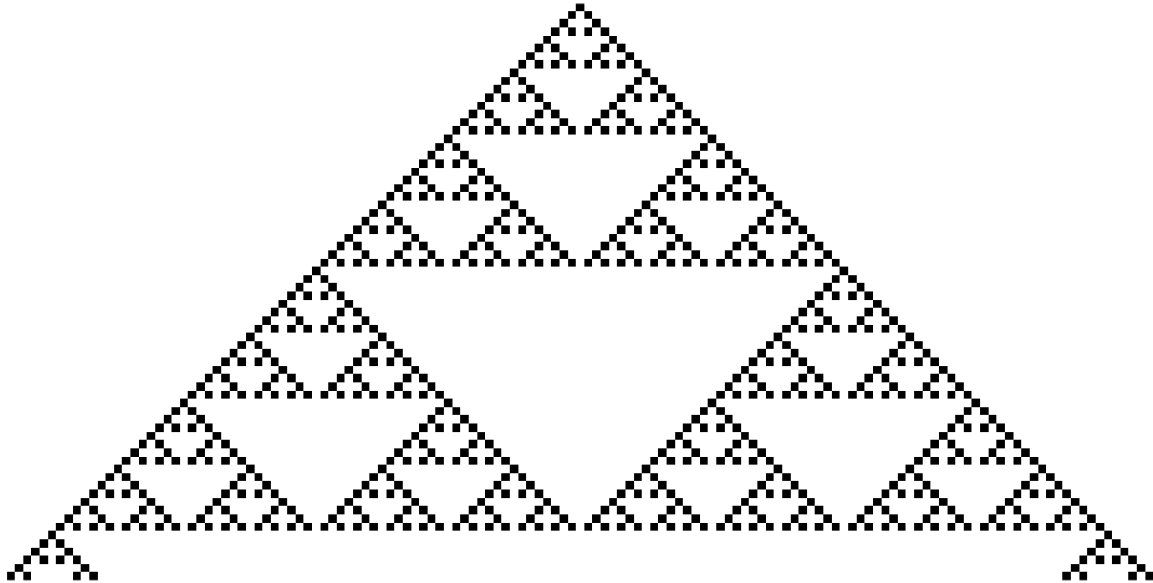
Instituto de Física - Universidade Federal do Rio de Janeiro

e-mail: pedrozventura@gmail.com

### 1. QUESTÃO: TRIÂNGULO DE SIEPINSKI

Considerando um vetor inicial com  $N = 141$  e um número de passos  $t = 70$ :

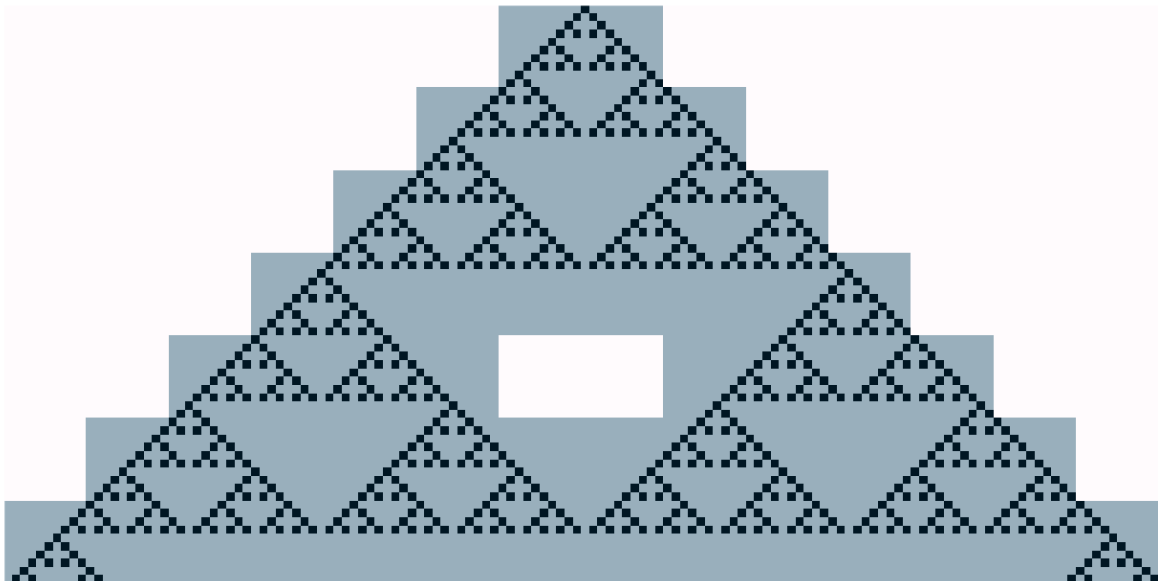
Figura 1

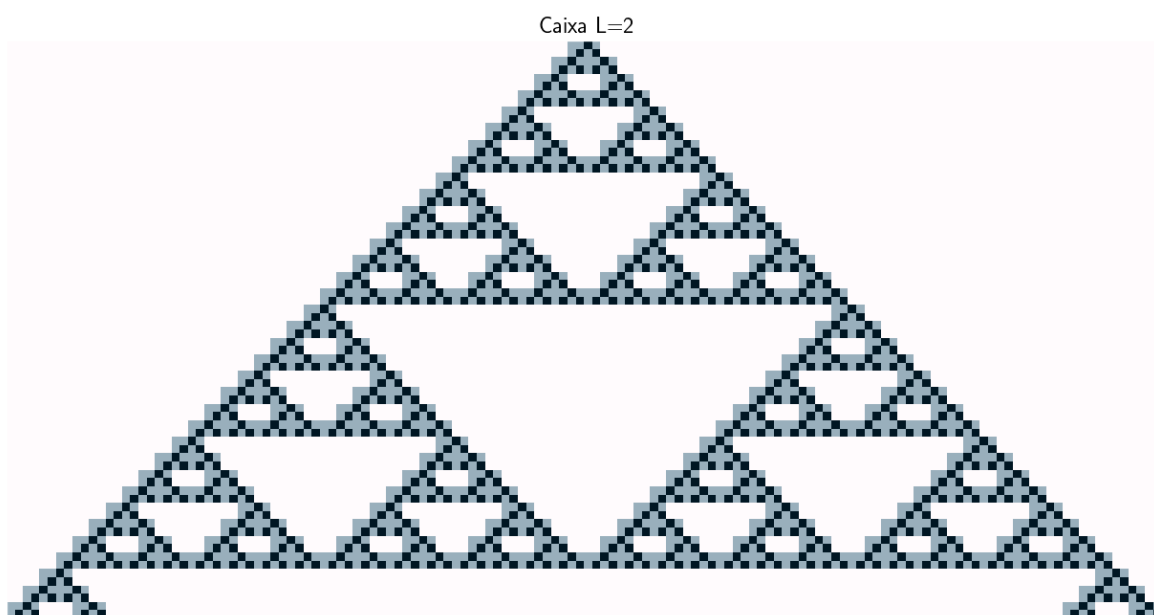
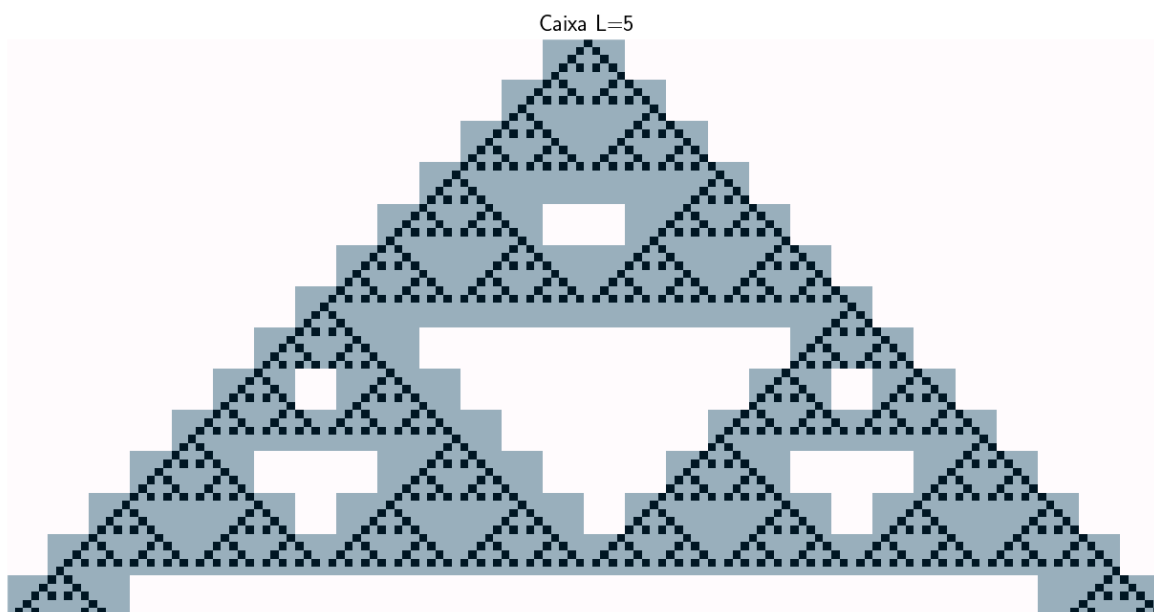


### 2. QUESTÃO: DIMENSÃO FRACTAL COM MÉTODO DAS CAIXAS

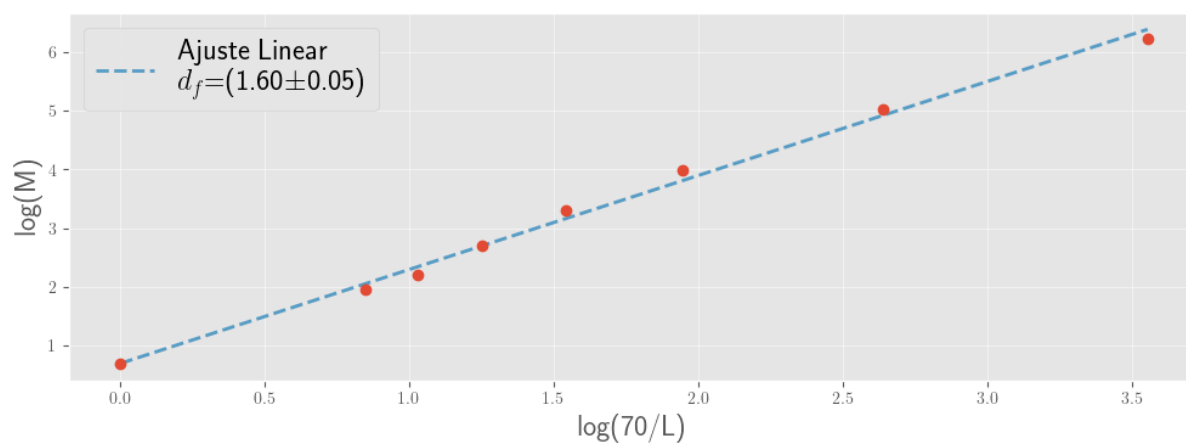
Nessa questão foram utilizadas caixas com  $L = 70, 30, 25, 20, 15, 10, 5, 2$ . Aqui grafico somente as 3 últimas que são mais visuais:

Caixa L=10





E por fim o gráfico da dimensão fractal:



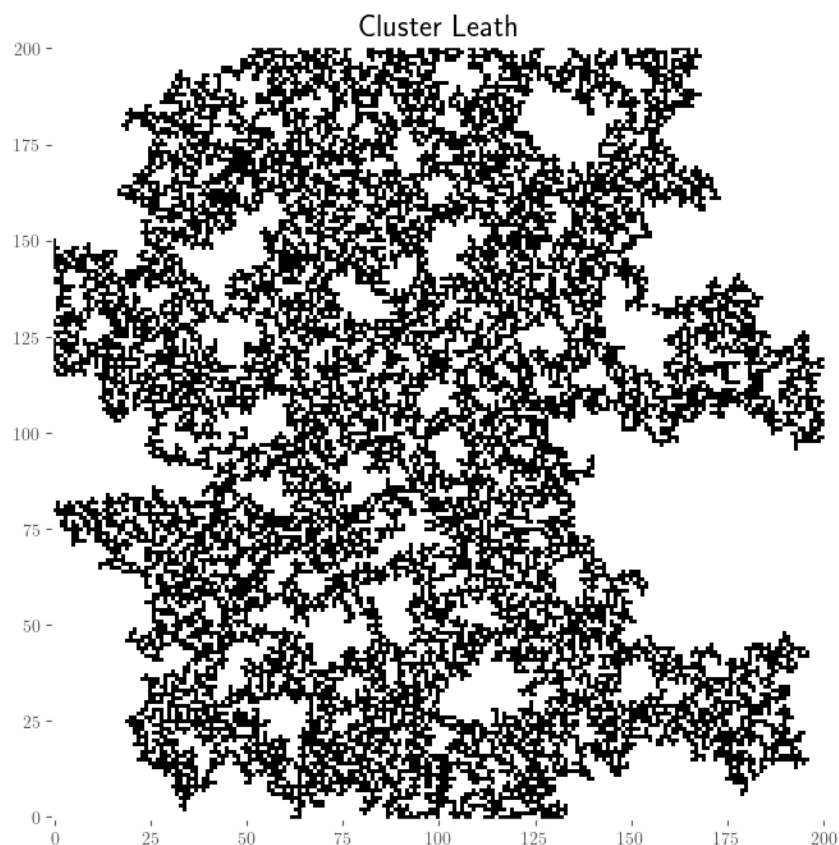
Comparando com a dimensão fractal de referência 1.59, temos uma discrepância relativa de  $0.24\sigma$ , o que

indica um resultado compatível.

### 3. QUESTÃO: CLUSTER COM ALGORÍTMO LEATH

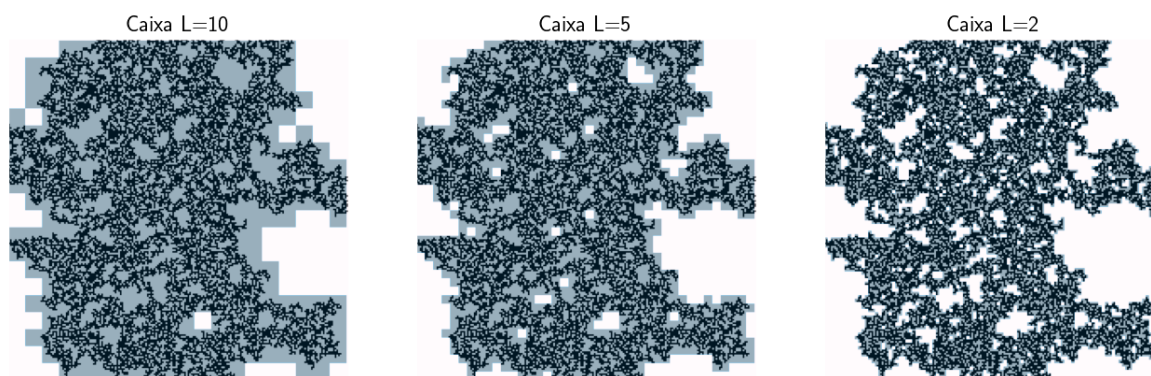
#### 3.a. Cluster

Tomando uma caixa quadrada com 201 pixels de lado, colocando uma *seed* no pixel central e crescendo de acordo com o algoritmo dado, obtemos o seguinte cluster:

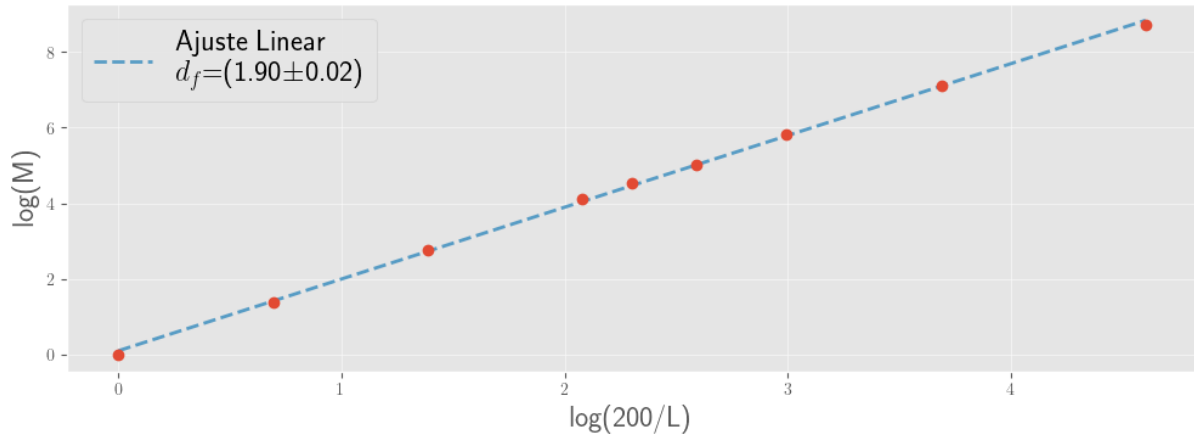


#### 3.b. Dimensão fractal

Seguindo para calcular a dimensão fractal do cluster gerado, foram utilizadas caixas de lado  $L = 200, 100, 50, 25, 20, 15, 10, 5, 2$ . Novamente as 3 últimas estão graficadas:



E seguindo com o gráfico da dimensão fractal:

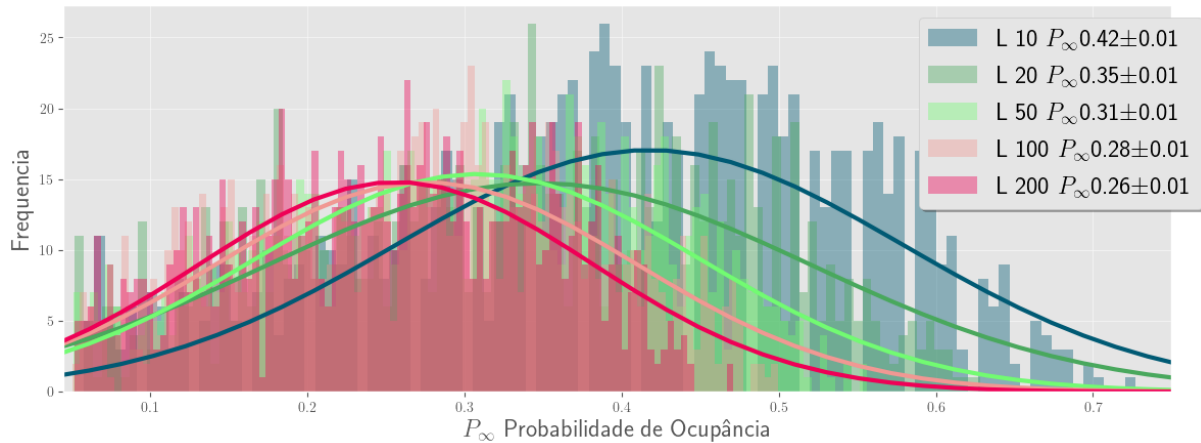


### 3.c. Lei de Potência

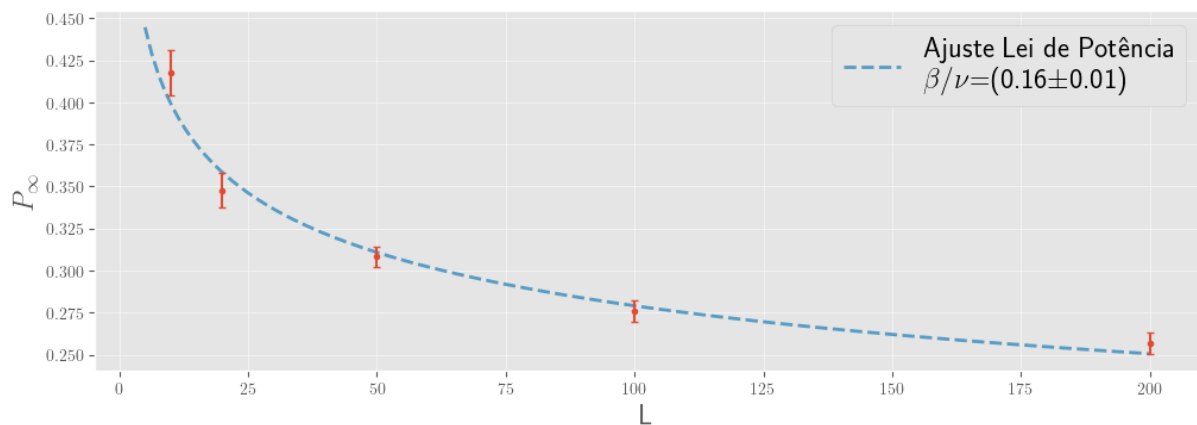
Nessa questão foram realizados 1000 clusters para  $L = 10, 20, 50, 100, 200$ . Tomando como  $P_\infty$  de acordo com (1):

$$P_\infty = \frac{\text{Numero de sítios ocupados no cluster}}{\text{Numero de disponíveis}} \quad (1)$$

Podemos construir gráficos da distribuição da frequência de  $P_\infty$  para as 1000 realizações e tomar a média de um ajuste gaussiano sobre o histograma:



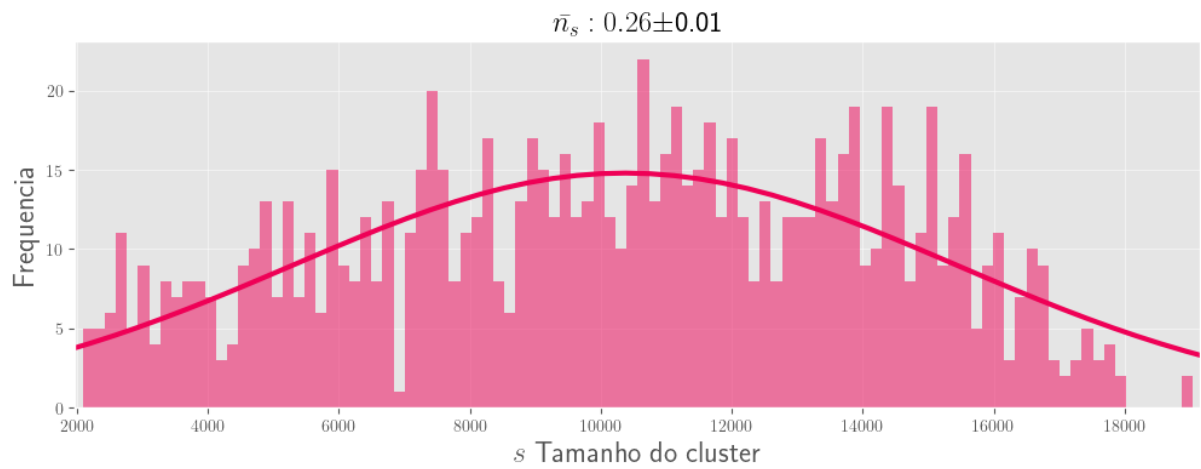
As médias estão indicadas na legenda do gráfico. Em seguida graficamos estas médias pelo valor de  $L$  correspondente e temos o seguinte:



Onde uma estimativa do valor da constante  $\beta/\nu$  foi dada.

### 3.d. Distribuição de Clusters

Para 1000 realizações com  $L = 200$  o histograma do tamanho do cluster nos dá um valor para a média na distribuição quando uma gaussiana é ajustada:



### A. BONUS

Também criei um triângulo de Sierpinski grande, com  $t = 400$  passos:

