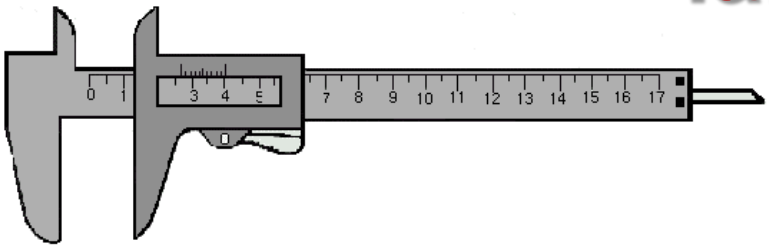
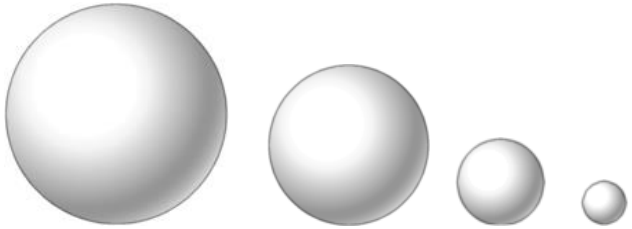
Sumário

- Os fractais na Física
- O que é um fractal
- Dimensão Euclidiana e dimensão fractal
  - Escalas logaritmicas e gráficos log-log
  - ***Medida da dimensão de uma esfera fractal***
- Dimensão fractal de litorais
  - Cálculo da dimensão fractal de Ilhabela, SP
- Os fractais na natureza
- Os quadros de Pollock e os fractais

Dimensão Euclidiana e fractal de um jornal

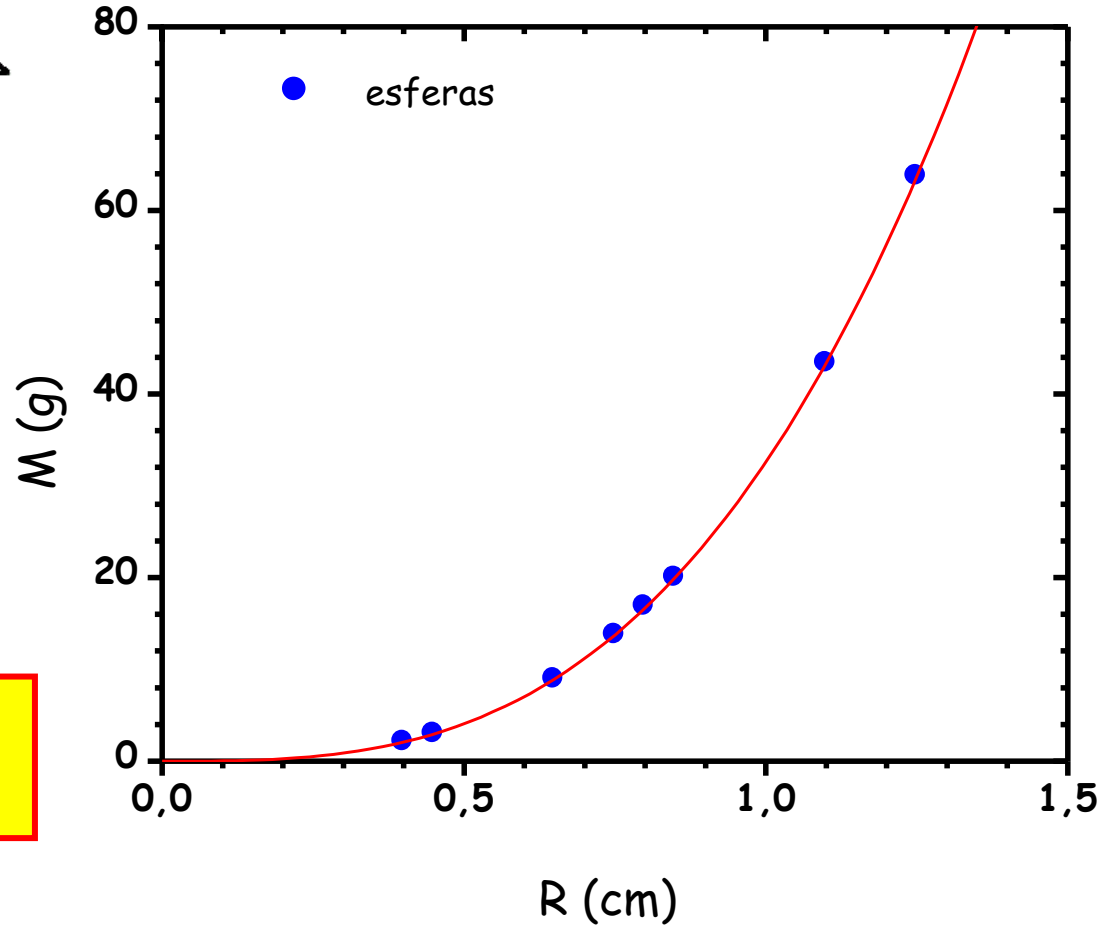
Medida de esferas metálicas em laboratório





$M = \rho \, 4/3 \, \pi \, R^3$

$\rho = (7.78 +/- .01) \ g/cm^3$



Dimensão Euclidiana (DE)

Modificar a forma de apresentação gráfica

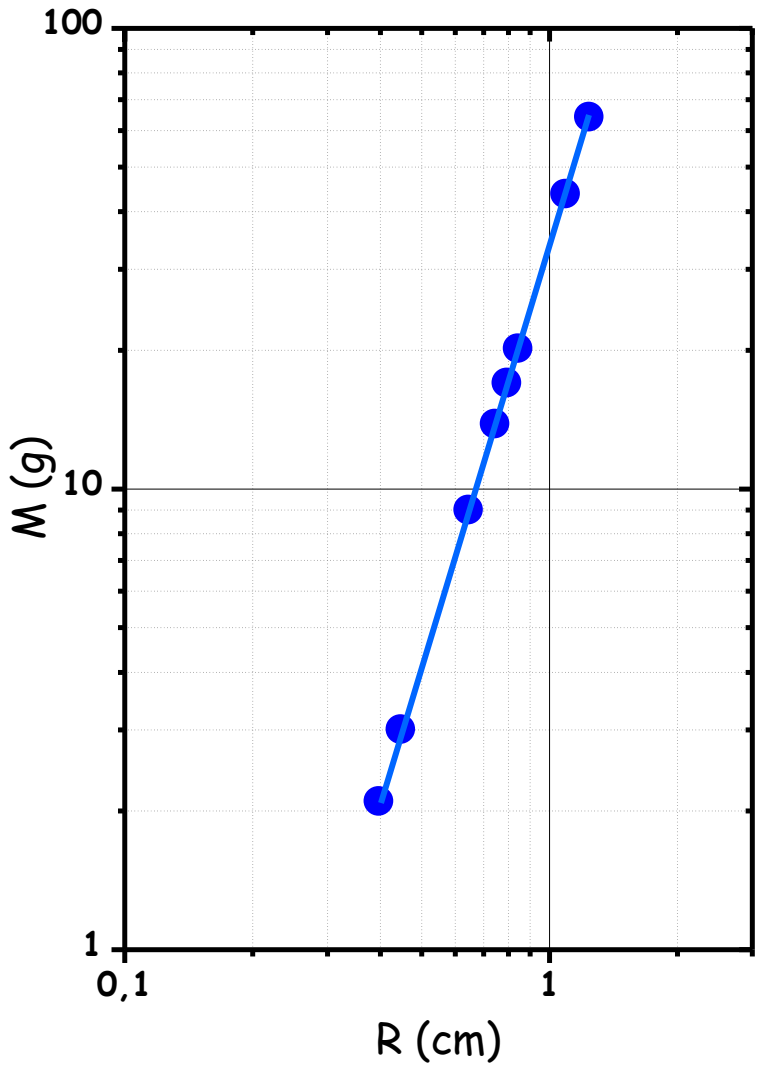
- Transformar o gráfico de massa em função do raio em uma escala logarítmica.

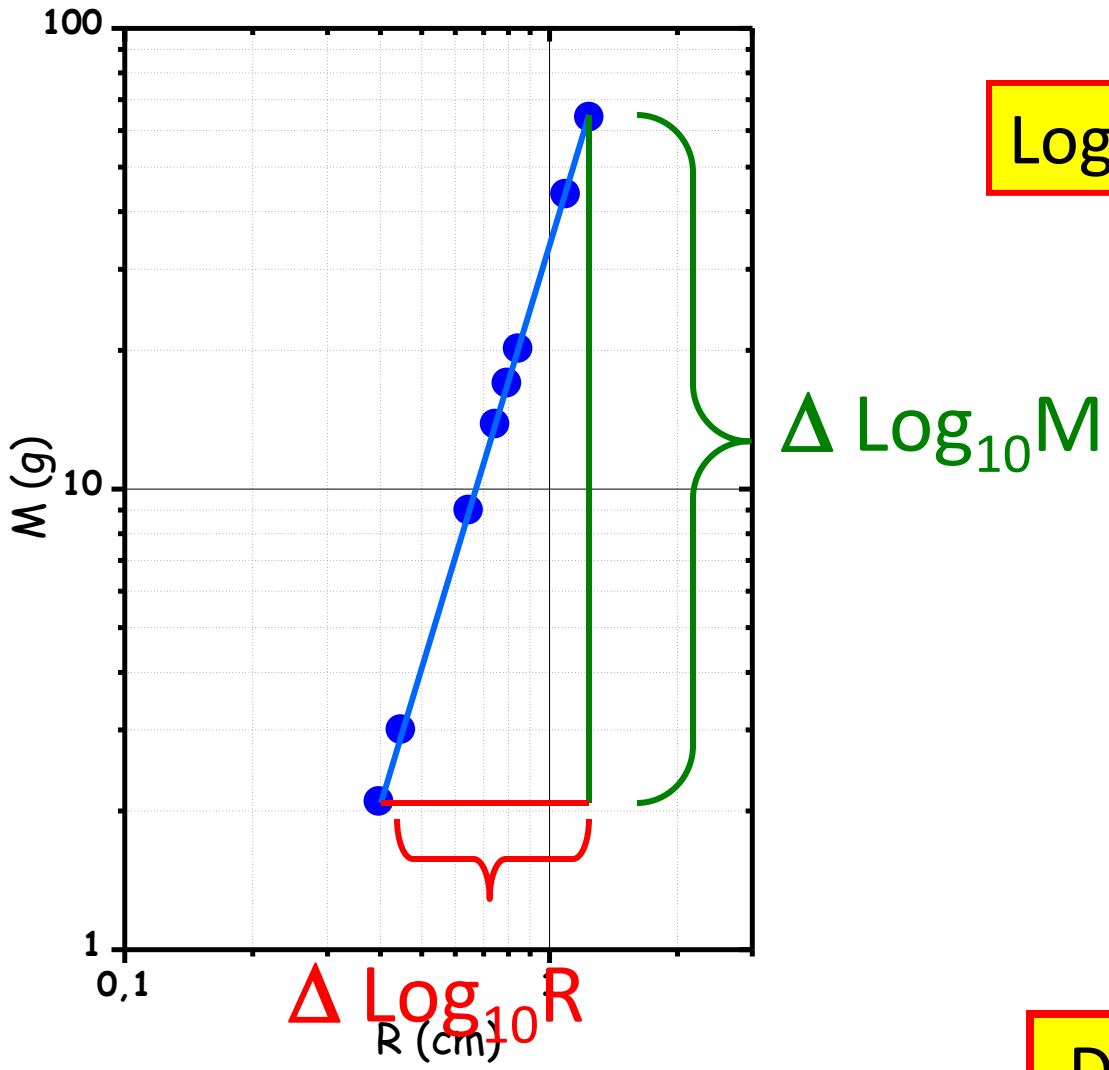
$$M = \rho \frac{4\pi}{3} R^3 \Rightarrow M \propto R^3$$

Calculando a dimensão graficamente

- Ao graficar o gráfico em escala log, é como se estivéssemos calculando o logaritmo de cada ponto e graficando esses novos valores.

- Isso faz com que a dimensão das esferas (3, no caso dos rolamentos) seja a inclinação do gráfico.


100
10
1
M (g)
0,1
1
R (cm)



$$\mathrm{Log}_{10}M \approx DE\ \mathrm{Log}_{10}R$$

$$DE = \frac{\Delta\ \mathrm{Log}_{10}M}{\Delta\ \mathrm{Log}_{10}R}$$

DE=(3,00 +/- 0,01)

TAREFA #1.3

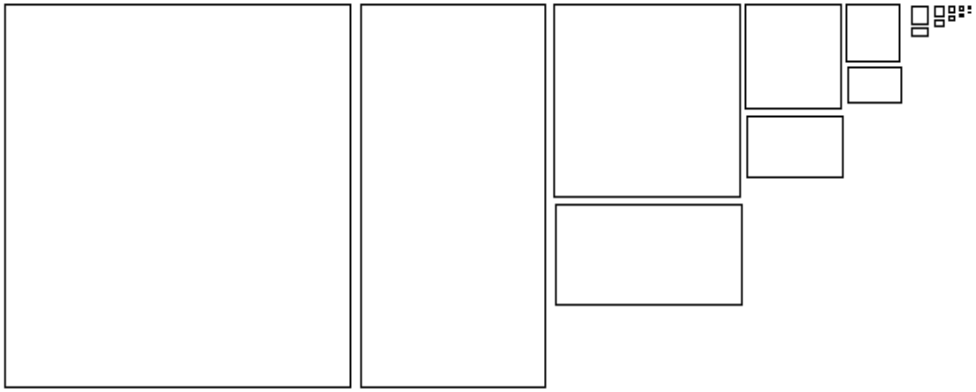
Medida de esferas fractais na Oficina

- Vamos analisar como medir a dimensão Euclidiana e fractal do jornal.

- A partir de pedaços com tamanho conhecido de jornal, vamos estimar a massa e fazer esferas de jornal amassado, medindo o raio dessas esferas.

Como estimar a massa?

- Vamos cortar as folhas de jornal sempre no meio, com o mesmo formato, em escalas diferentes.

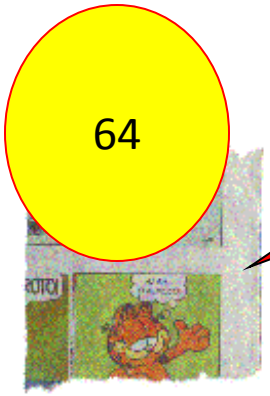


- Vamos realizar 10 cortes e atribuir ao menor pedaço a massa com o valor um.
- O segundo pedaço apresentará uma massa com valor 2, depois 4, e assim sucessivamente.

Dimensão Euclidiana do jornal

$$M = \sigma \times área \Rightarrow M \propto D^{DE}$$

Massa do jornal (ua)

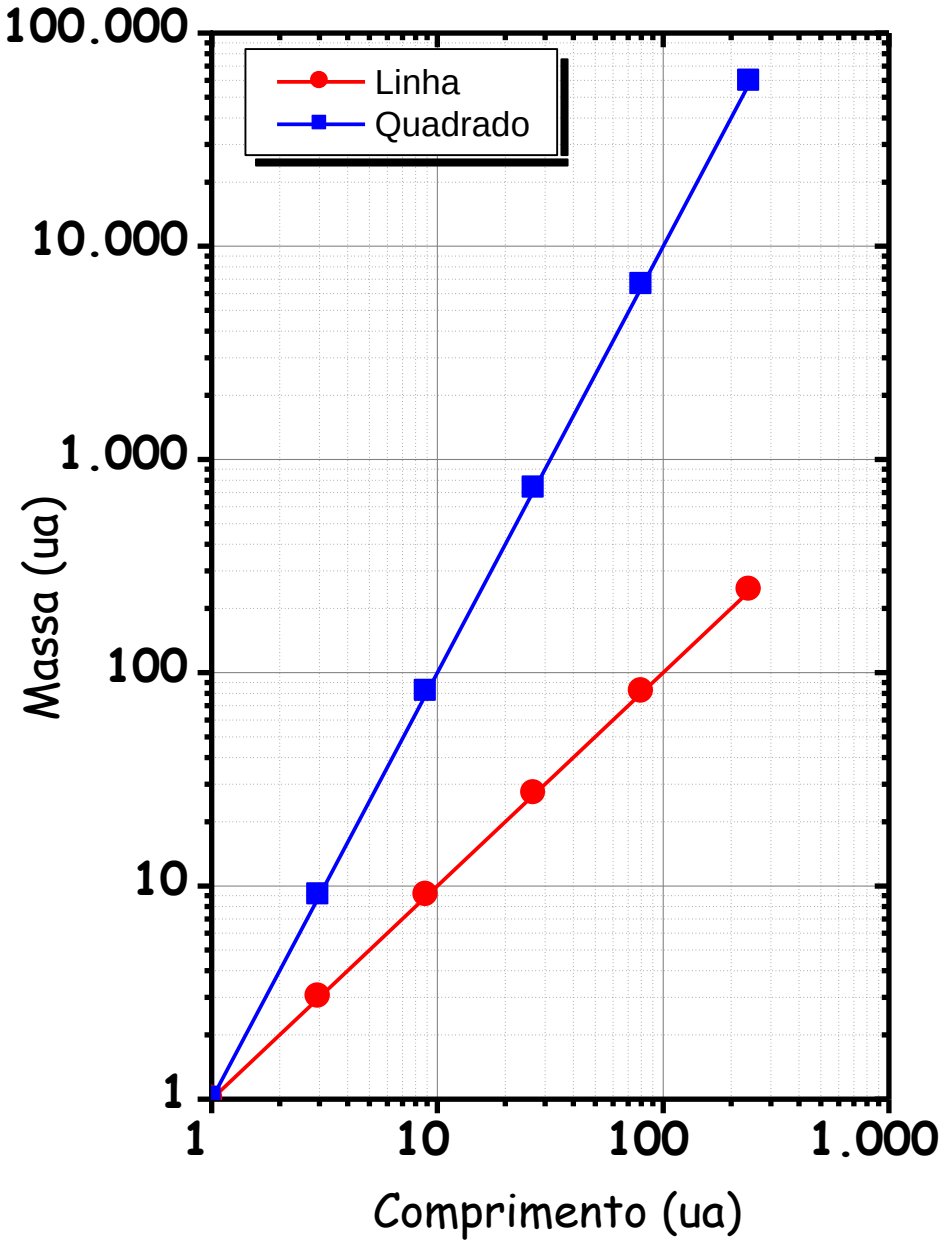


Passo	Massa (ua)	Diagonal (cm)	Raio (mm)
0 (sem cortar)	1024		
1	512		
2	256		
3	128		
4	64		
5	32		
6	16		
7	8		
8	4		
9	2		
10	1		

Como treinar um jornal para se autoenrolar...

Dimensão fractal de uma esfera de jornal

$$M = \rho \times volume \Rightarrow M \propto R^{DF}$$


Linha
Quadrado
100.000
10.000
1.000
100
10
1
Massa (ua)
1
10
100
1.000
Comprimento (ua)

Sumário

- Os fractais na Física
- O que é um fractal
- Dimensão Euclidiana e dimensão fractal
  - Escalas logaritmicas e gráficos log-log
  - ***Medida da dimensão de uma esfera fractal***
- Dimensão fractal de litorais
  - Cálculo da dimensão fractal de Ilhabela, SP
- Os fractais na natureza
- Os quadros de Pollock e os fractais