

# PROJETO NOVOS TALENTOS EM CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA



## EXPLORANDO A GEOMETRIA FRACTAL

Coordenadora: Profa. Ângela Maria Hartmann  
Monitores: Jeruza Quintana Petrarca de Freitas  
e Hudá Augusto Cardoso

**Dimensão e Origami Fractal**

# PROPRIEDADE – DIMENSÃO

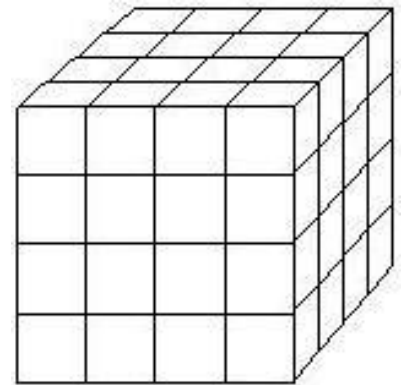
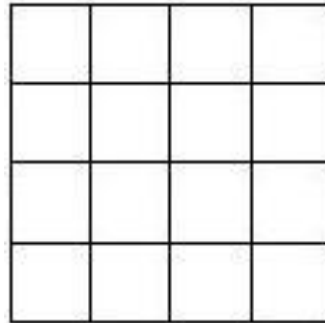
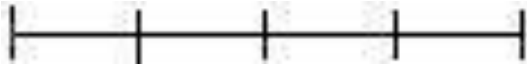
- O espaço em que vivemos possui quantas dimensões?
- E os pontos possuem quantas dimensões?
- A dimensão de um objeto, ao contrário do que sucede na Geometria Euclidiana, não é necessariamente um número inteiro. Ela pode ser um número fracionário.

# PROPRIEDADE – DIMENSÃO

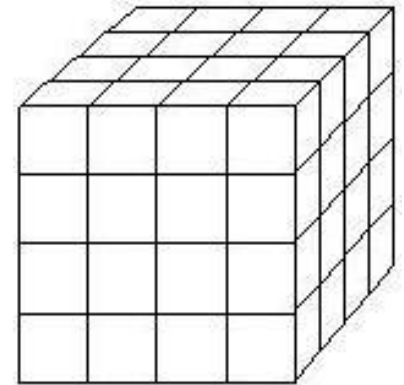
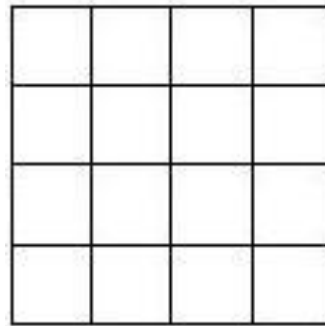
- A dimensão de um fractal representa o grau de ocupação deste no espaço, estando relacionada com o seu grau de irregularidade.



# PROPRIEDADE – DIMENSÃO

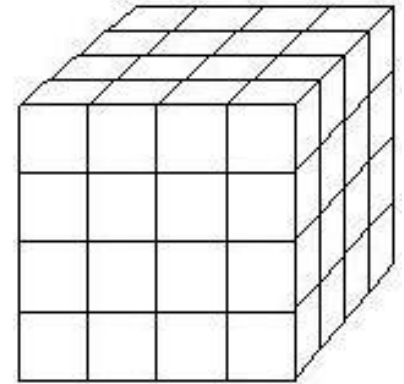
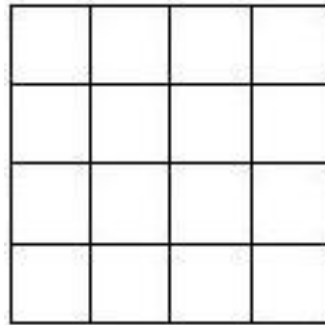


# PROPRIEDADE – DIMENSÃO



- Cada pequena peça é autossimilar ao todo, assim, para que cada peça fique igual ao todo devemos ampliá-la por um fator de aumento (coeficiente de proporcionalidade) igual respectivamente:

# PROPRIEDADE – DIMENSÃO



O número de peça em cada caso é igual:

- a) Ao fator de aumento ( $4^1$ );
- b) Ao quadrado do fator de aumento ( $4^2$ )
- c) Ao cubo do fator de aumento ( $4^3$ )

# PROPRIEDADE – DIMENSÃO

- Em geral, o número  $n$  de peças é dado por  $n=m^D$ , onde  $m$  é o fator de aumento e  $D$  a dimensão.

# PROPRIEDADE – DIMENSÃO

## O triângulo de Sierpinski

- Cada triângulo de um nível é repartido para o nível seguinte em 3 triângulos, então

$$n = 3$$

- E cada um pode ser ampliado para se igualar ao anterior, duplicando-o, logo o fator de aumento é

$$m = 2$$



# PROPRIEDADE – DIMENSÃO

- Usando a mesma igualdade anterior  $n = m^D$ , teremos:

$$3 = 2^D$$

- Aplicando logaritmos obtemos:

$$\log 3 = \log 2^D$$

$$\log 3 = D \log 2$$

$$D = \log 3 / \log 2$$

$$D = 1,585$$

# PROPRIEDADE – DIMENSÃO

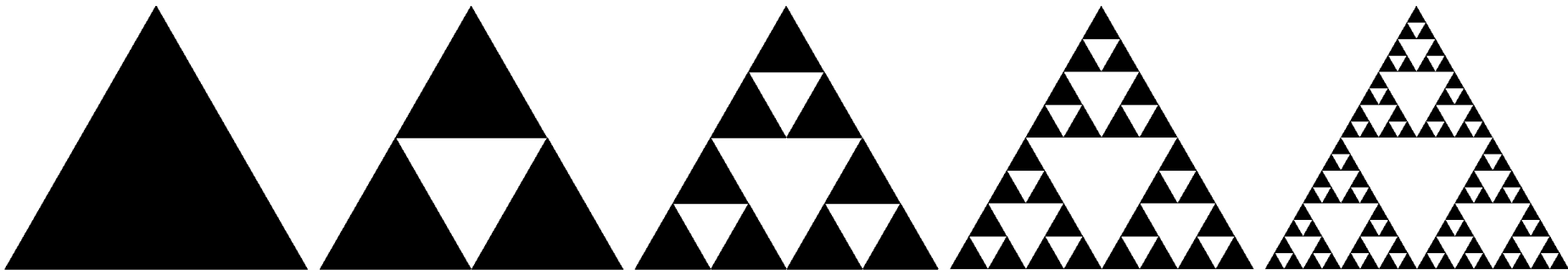
📄 Generalizando obtemos:

$$\textbf{Dimensão} = \frac{\log (\textit{número de peças})}{\log (\textit{fator de aumento})}$$

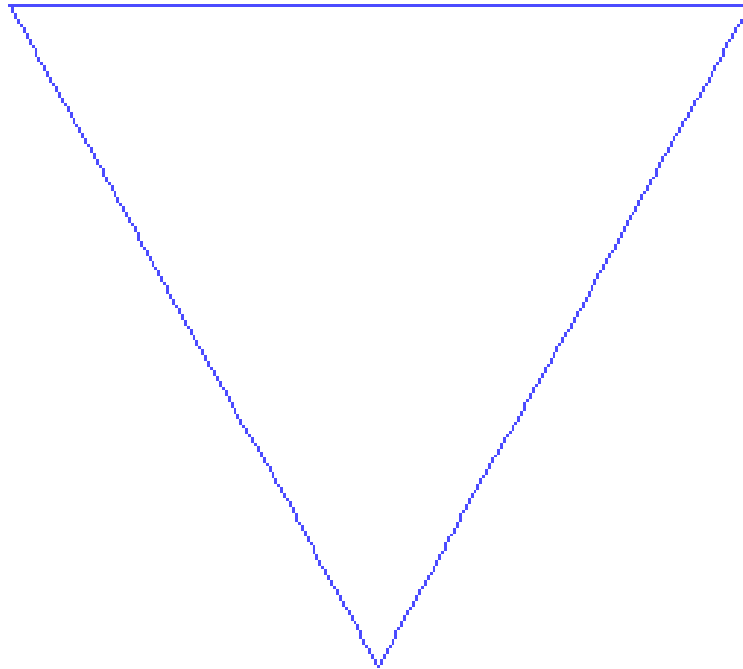
$$\textbf{D} = \frac{\log n}{\log m}$$

# Determine as seguintes dimensões

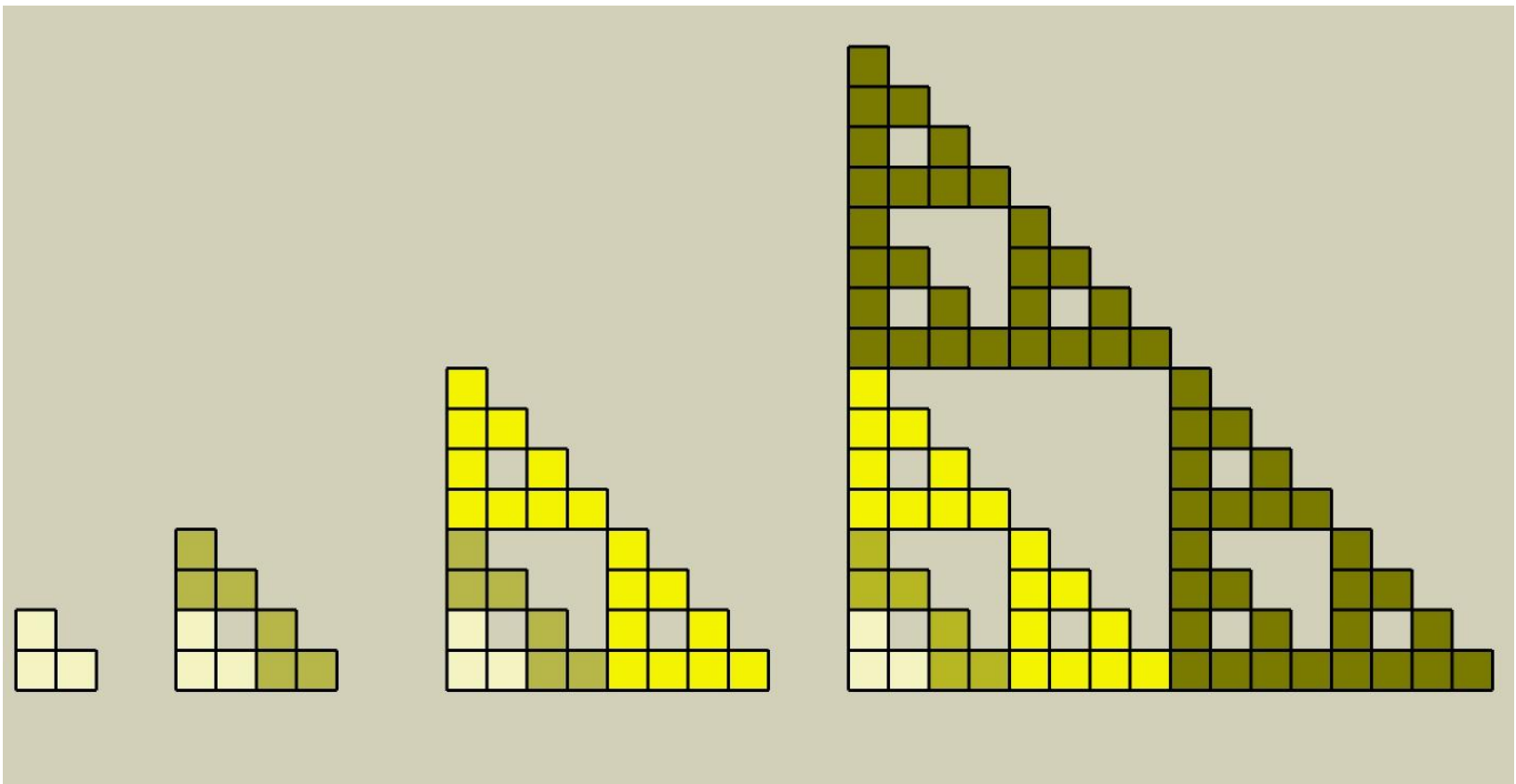
Tapete de Sierpinski



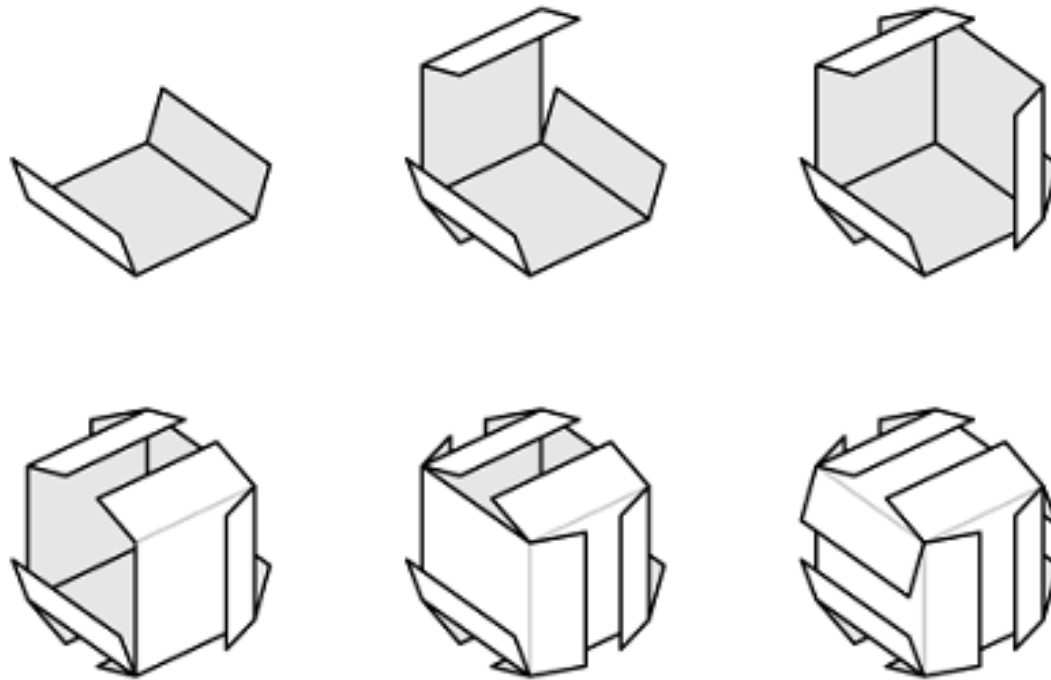
# Curva de Koch



# Triminó



# ORIGAMI FRACTAL



# ORIGAMI FRACTAL

Etapa	Número de Quadrados	Área da face do novo cubo	Volume Total