

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

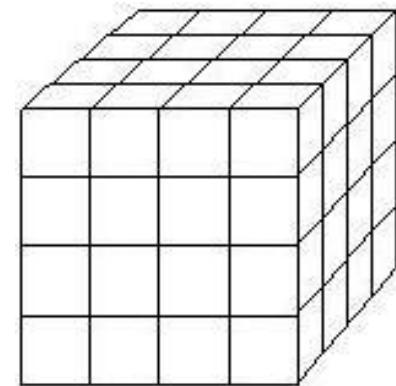
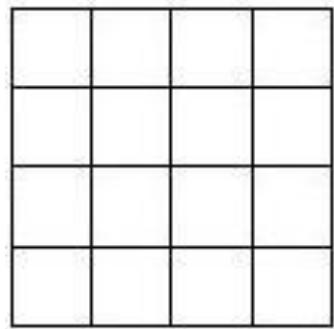
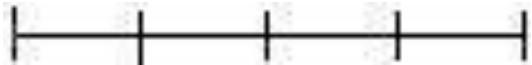
- O espaço em que vivemos possui quantas dimensões?
- E os pontos possuem quantas dimensões?
- A dimensão de um objeto, ao contrário do que sucede na Geometria Euclidiana, não é necessariamente um número inteiro. Ela pode ser um número fracionário.

PROPRIEDADE – DIMENSÃO

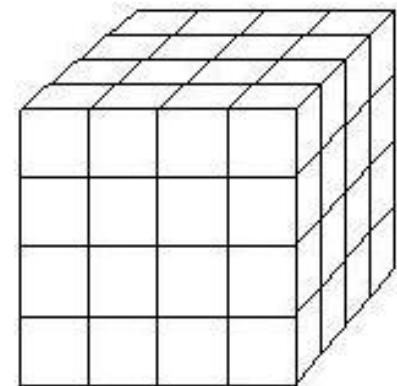
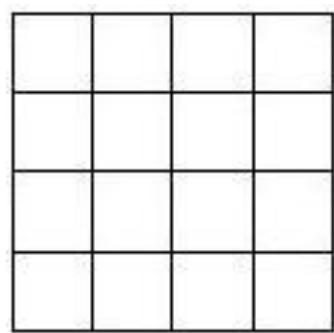
- A dimensão de um fractal representa o grau de ocupação deste no espaço, estando relacionada com o seu grau de irregularidade.



PROPRIEDADE – DIMENSÃO

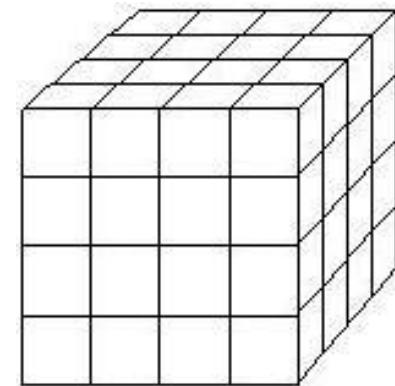
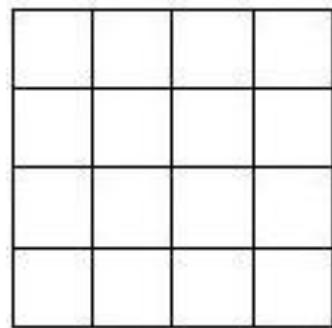
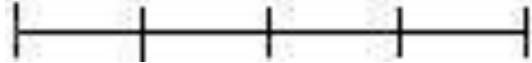


PROPRIEDADE – DIMENSÃO



- 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

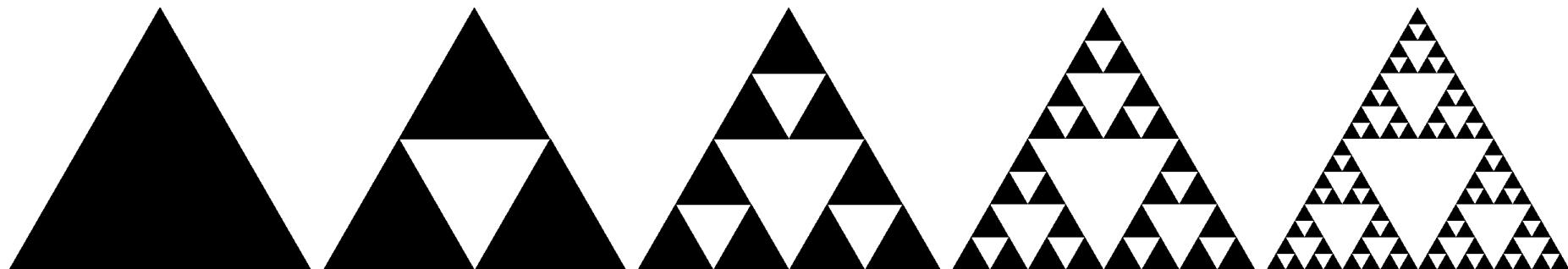
□ Generalizando obtemos:

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

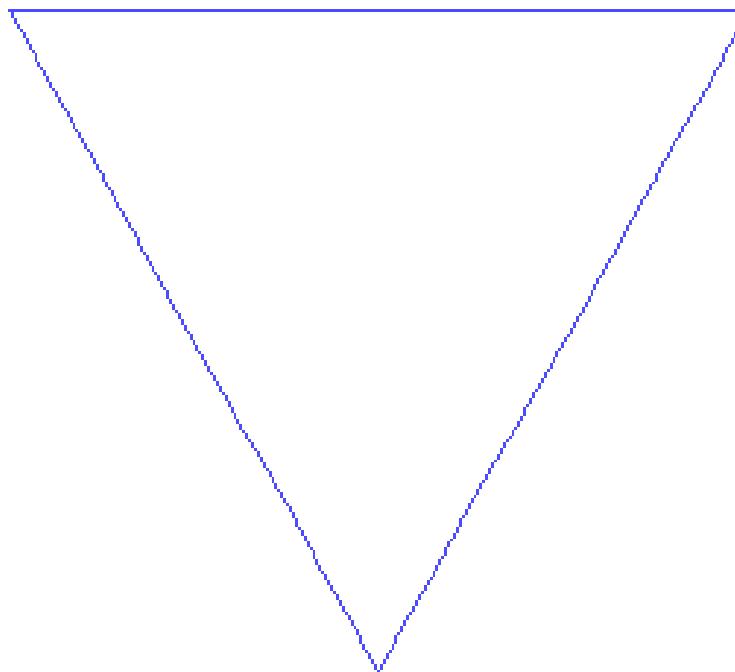
$$D = \frac{\log n}{\log m}$$

Determine as seguintes dimensões

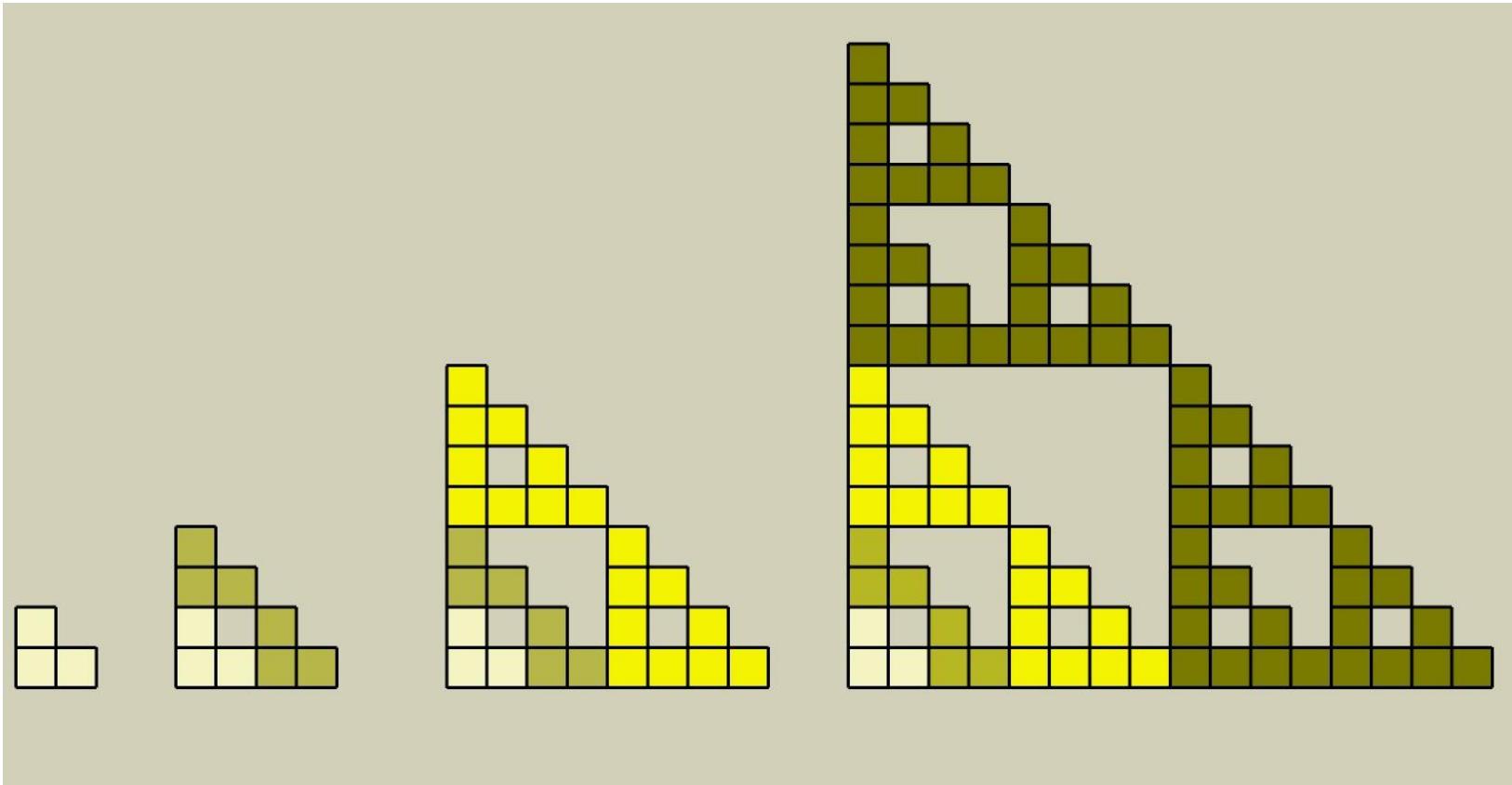
Tapete de Siperpinski



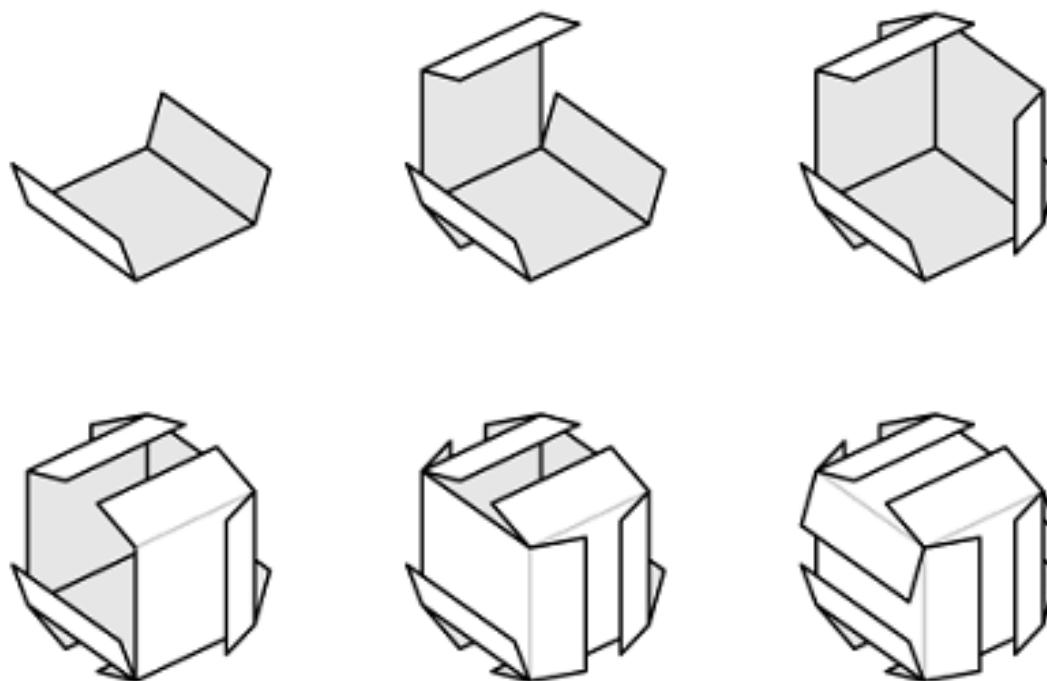
Curva de Koch



Triminó



ORIGAMI FRACTAL



ORIGAMI FRACTAL

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