

## Aula 23: 08/NOV/2018

### Aula passada

- colecionador de figurinhas
- máquina de votação

### Hoje

Mais modelos computacionais e simulação em pesquisa científica.

### Possíveis assuntos

- área círculo/pi
- percolação e *adaptativa plot*

Todos os problema tem um esqueleto idêntico.

Todos os diretórios tem um arquivo `main.py` que o cliente da classe principal:

- Pi (`pi.py`) para área do círculo

Todos os diretórios tem um arquivo `config.py` com constantes para os programas. As constantes poderiam ser parâmetros.

### Método científico:

Está presente em tudo que faremos.

- **observar** algum aspecto da natureza
- **hipotetizar** um modelo consistente com as observações
- **prever** eventos usando as hipóteses
- **verificar** as predições fazendo mais observações
- **validar** repetindo até que hipoteses e obeservações estejam de acordo

# Área círculo

Método de Monte Carlo para determinar área do círculo.

```
from config import *
import random

class Pi:
    #-----
    def __init__(self, n, t = T, r = 1):
        self.n = n    # número de pontos
        self.t = t    # número de testes
        self.raio = r # raio do círculo
        area_semicirculo = 0
        for i in range(t):
            area_semicirculo += self.experimento()
        self.p = 4*area_semicirculo/t

    #-----
    def mean(self):
        return self.p

    #-----
    def experimento(self):
        ''' Sorteia um ponto dentro do círculo
        '''
        n = self.n
        r = self.raio
        if n == 0: return 0
        cont = 0
        for i in range(n):
            x = random.random()*r
            y = random.random()*r
            if x*x + y*y < r*r:
                cont += 1
        return r*r*(cont/n) # probabilidade de cair no semicírculo.
```

## Experimentos

Esperimento sugerem que a medida que o raio dobra a área do círculo é multiplicada por 4.

raio	área experimental	comando
1	3.141718750000016	python main.py 100 1
2	12.575898437500069	python main.py 100 2
4	50.2770312500003	python main.py 100 4
8	200.752500000001	python main.py 100 8
16	804.2175000000044	python main.py 100 16

**Hipótese.** A área do círculo tem a forma  $ar^b$  para constantes  $a$  e  $b$ .

Fazendo o gráfico log área por log  $r$  (bilog) se obtemos uma reta temos que o coeficiente angular é o valor de  $b$ , que no caso é 2.

Tem o valor de  $b = 2$  podemos determinar o valor da constante  $a$  usando a hipótese, o valor de  $b$  e os resultados experimentais.

$$a = \text{área}/r^2 = 804.2175000000044/16^2 = 3.141474609375017$$

Logo, o valor de  $a$  é uma aproximação de  $\pi$ .