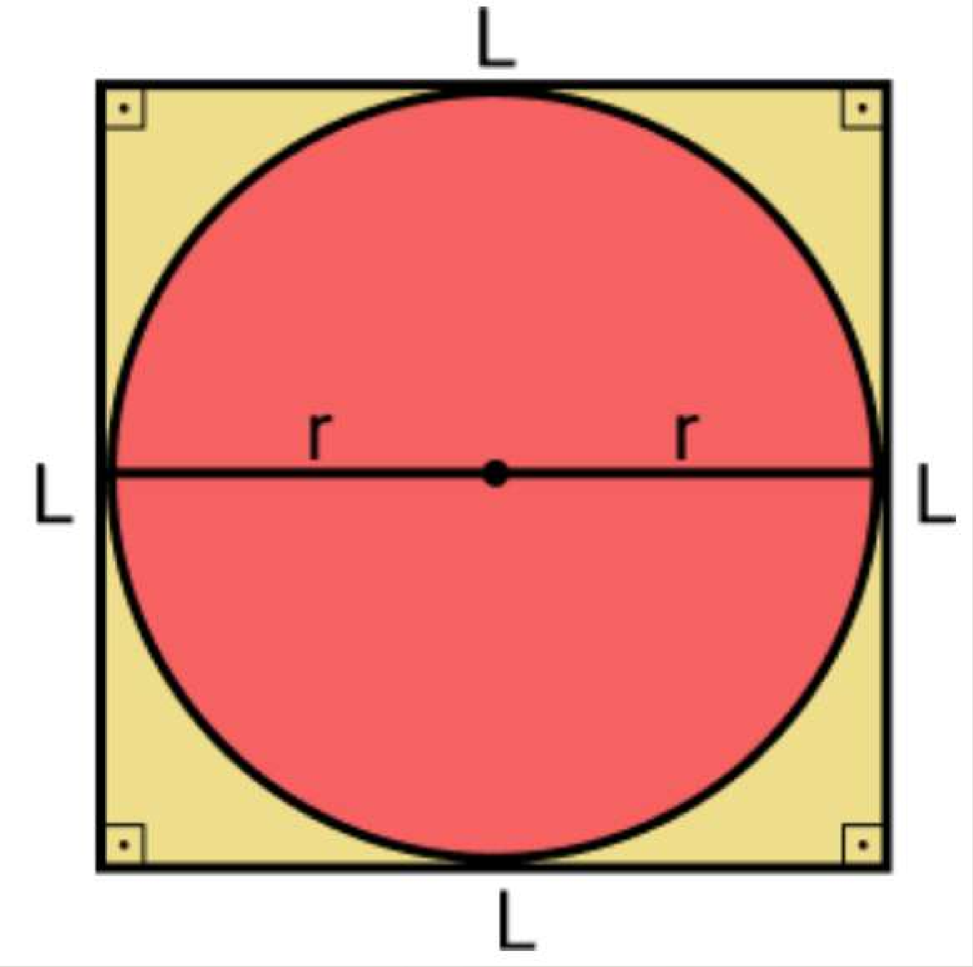
MONTE CARLO

CALCULO DE PI POR SIMULAÇÃO

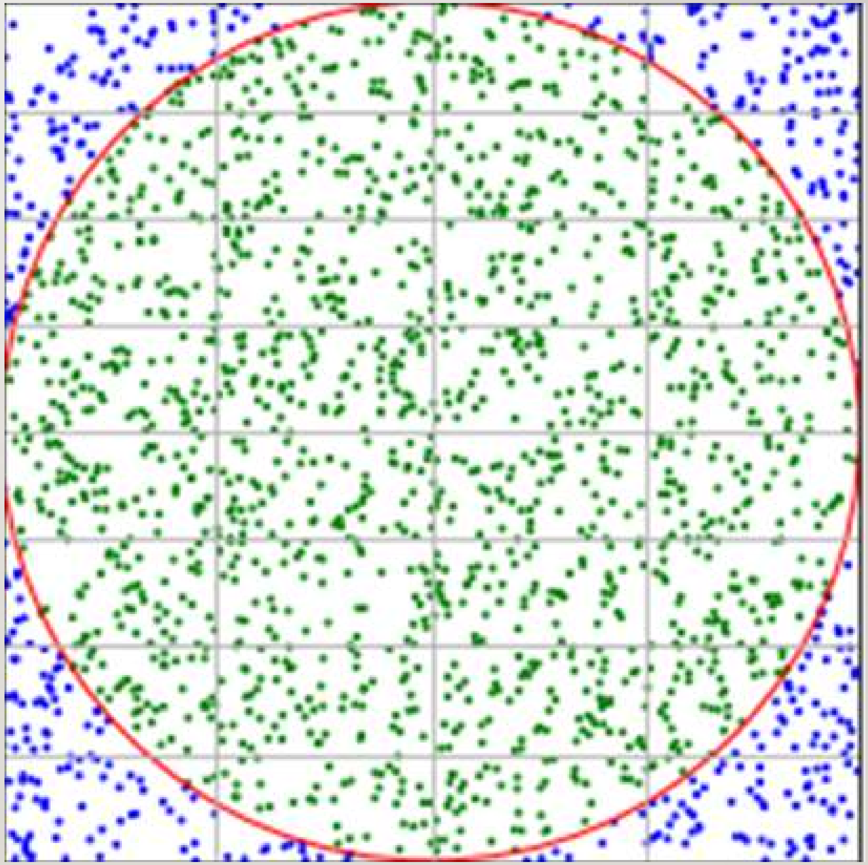
MONTE CARLO

- A primeira relação que devemos fazer é justamente das relações geométricas que temos entre o quadrado e a circunferência.
- $\pi = 4\,\frac{A_{circulo}}{A_{Quadrado}}$



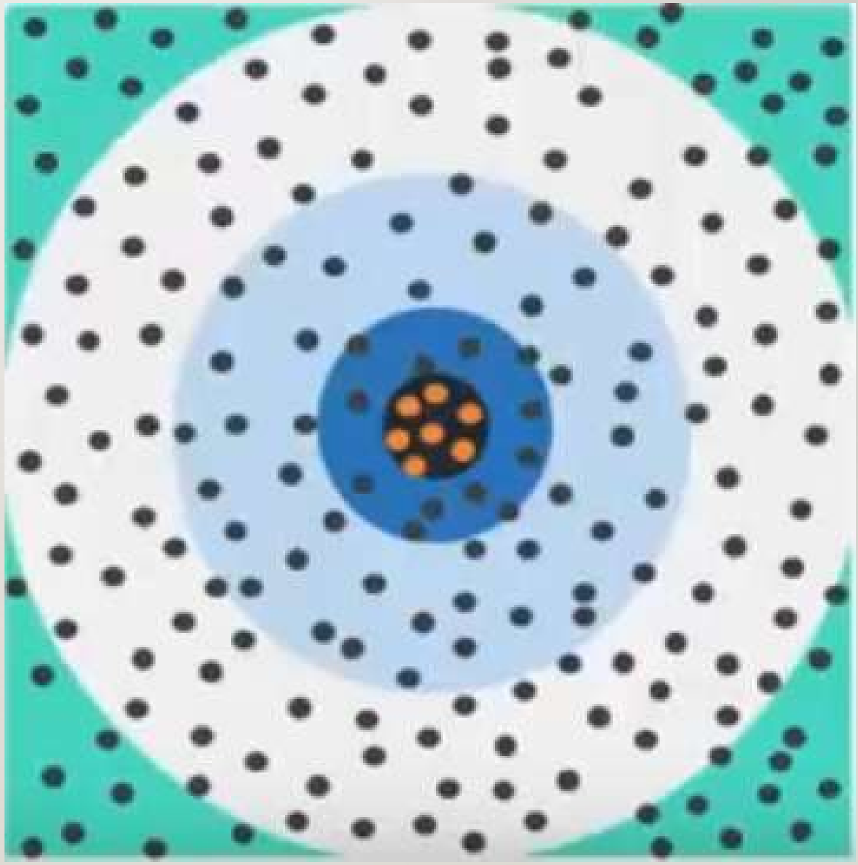
MONTE CARLO

- O método de Monte Carlo é uma programação paralela conhecida como Bag of Task (sacola de tarefas).
- Utiliza a Distribuição de números aleatórios.
- Através de uma função randômica sorteamos números aleatórios dentro do quadrado.
- O numero de interação é determinado pelo programador



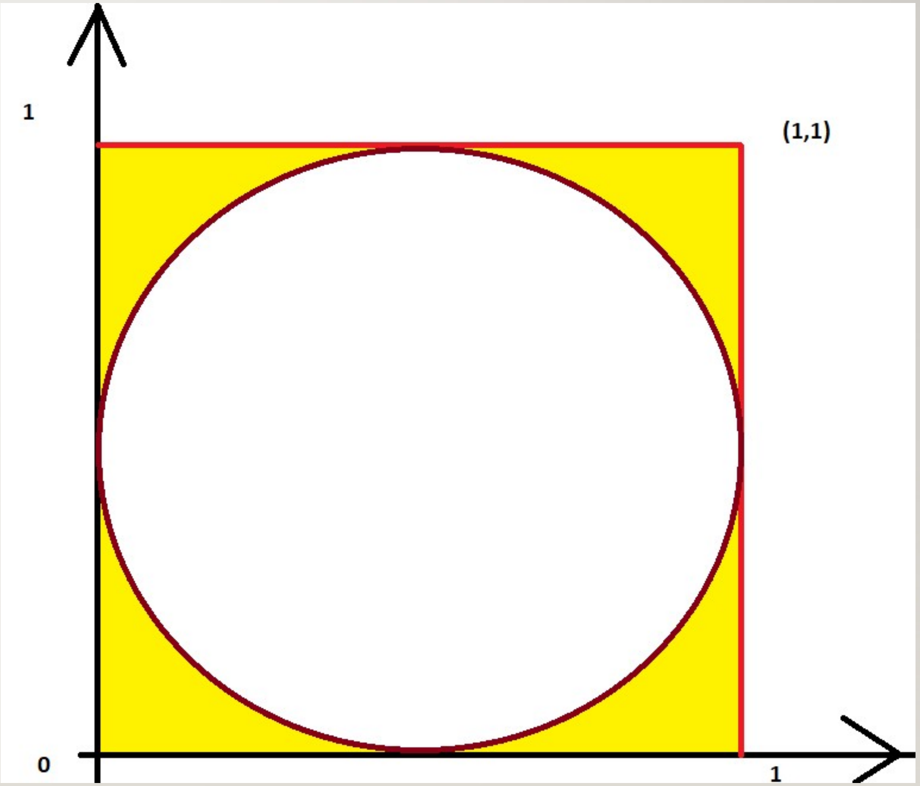
RELAÇÕES ENTRE PONTOS E ÁREAS

- Ao diminuir o raio da circunferência até um ponto infinitesimal, podemos notar que a área da Circunferência é proporcional ao numero de pontos contidos dentro da mesma.
- O mesmo vale para a área de quadrado.
- $\frac{N_{circulo}}{N_{quadrado}} = \frac{A_{Circulo}}{A_{quadrado}}$



ADOTANDO O SISTEMA DE COORDENADAS

- Precisamos estipular um sistema de coordenadas cartesianas
- Sortear um par ordenado de números aleatórios, que serão nossas coordenadas.
- Para facilitar nossa implementação devemos adotar os intervalos dos eixos x e y entre 0 e 1

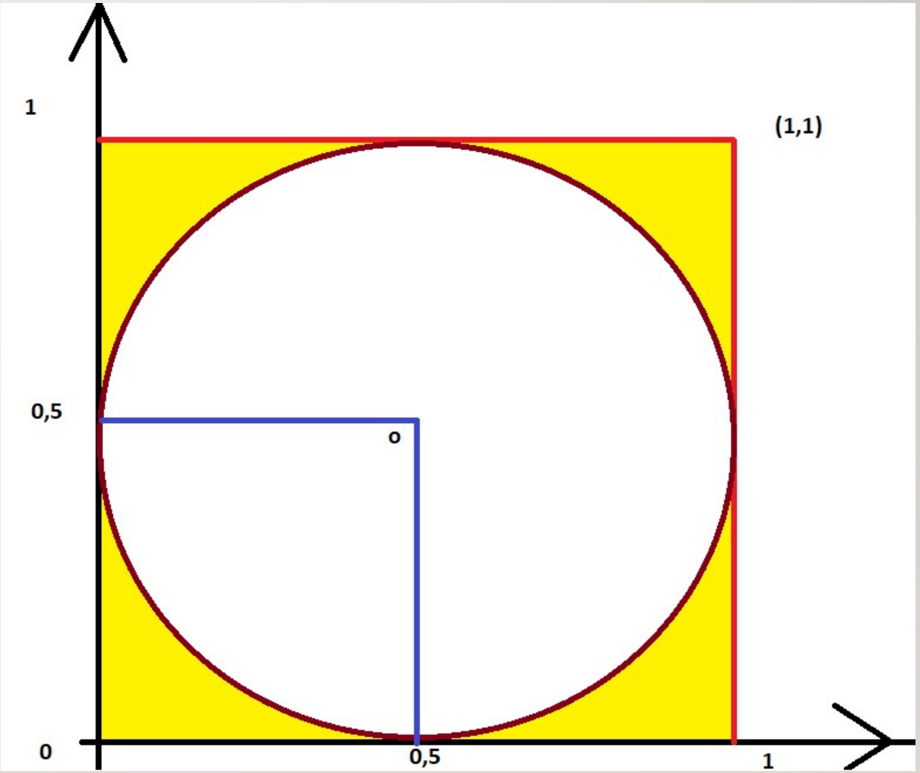


RAZÃO ENTRE ÁREAS

Após adotar o sistema de coordenadas, devemos encontrar a origem de nossa circunferência. O (0,5;0,5)

Ao sortear números aleatórios podemos ver que alguns pontos estrão fora da circunferência enquanto outros estarão dentro da circunferência.

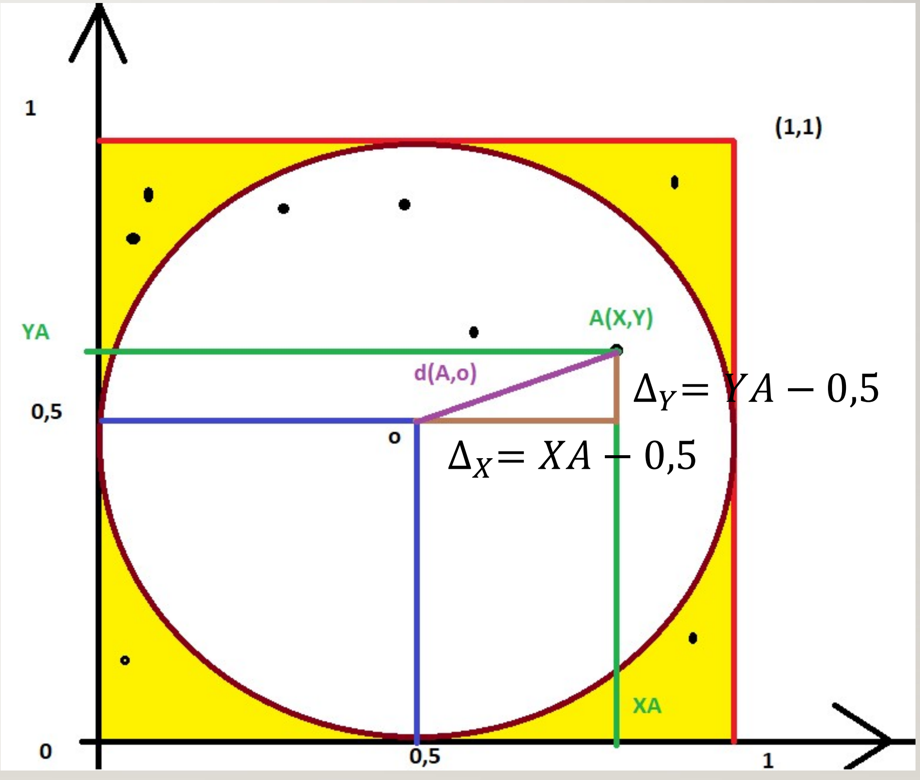
Como determinar quais pontos estão dentro da Circunferência e quais pontos estão fora da circunferência.



A DISTÂNCIA EUCLIDIANA

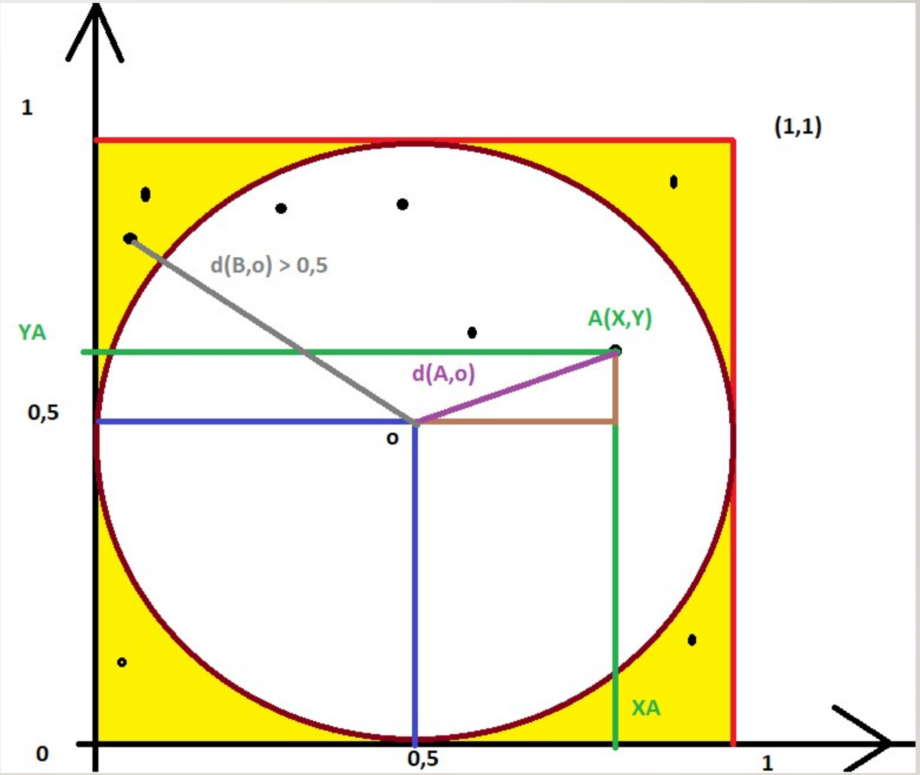
- Ao pegar a coordenada de um ponto qualquer A(X,Y), conseguimos facilmente verificar que a distância deste ponto até a origem é a hipotenusa do triangulo retângulo, formado pelos catetos de x e de y.

- $d(A,o) = \sqrt{\Delta_x^2 + \Delta_y^2}$



COMO SABER SE O PONTO ESTÁ DENTRO DA CIRCUNFERÊNCIA

- Por ilustração já conseguimos determinar que qualquer ponto que d(A,o) < 0,5, o mesmo está dentro da circunferência, já que nosso raio é de 0,5.
- Exemplo d(B,o) > 0,5 então este ponto está fora do circulo.
- Mas qualquer ponto está dentro do quadrado, então pi é dado por aproximadamente
- $4 * \frac{N_{circulo}}{N_{quadrado}}$



ALGORITMO

```
ALGORITMO CalculoPiMonteCarlo
VARIAVEIS
    x, y, d, pi: REAL
    i, j, N: INTEIRO

INICIO
    N = 1000
    j = 0

    IMPRIMA "Calculo de PI usando Monte Carlo"
PARA i DE 0 A N-1 FAÇA
        x = NumeroAleatorio() // Gera um número aleatório entre 0 e 1
        y = NumeroAleatorio()
d = RAIZ_QUADRADA((x - 0.5)^2 + (y - 0.5)^2)

        SE d < 0.5 ENTÃO
            j = j + 1
        FIM SE
    FIM PARA
 pi = 4 * (j / N)

    IMPRIMA "Valor de pi = ", pi
FIM ALGORITMO
```