

## Threads

Análise dos resultados para aproximação de pi através das series de Wallis e Leibniz-Gregory-Madhava.

### Série Wallis

$$\begin{aligned}\frac{\pi}{2} &= \prod_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2}{4n^2 - 1} = \prod_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n}{2n-1} \cdot \frac{2n}{2n+1} \right) \\ &= \left( \frac{2}{1} \cdot \frac{2}{3} \right) \cdot \left( \frac{4}{3} \cdot \frac{4}{5} \right) \cdot \left( \frac{6}{5} \cdot \frac{6}{7} \right) \cdot \left( \frac{8}{7} \cdot \frac{8}{9} \right) \cdot \dots\end{aligned}$$

### Série Leibniz-Gregory-Madhava

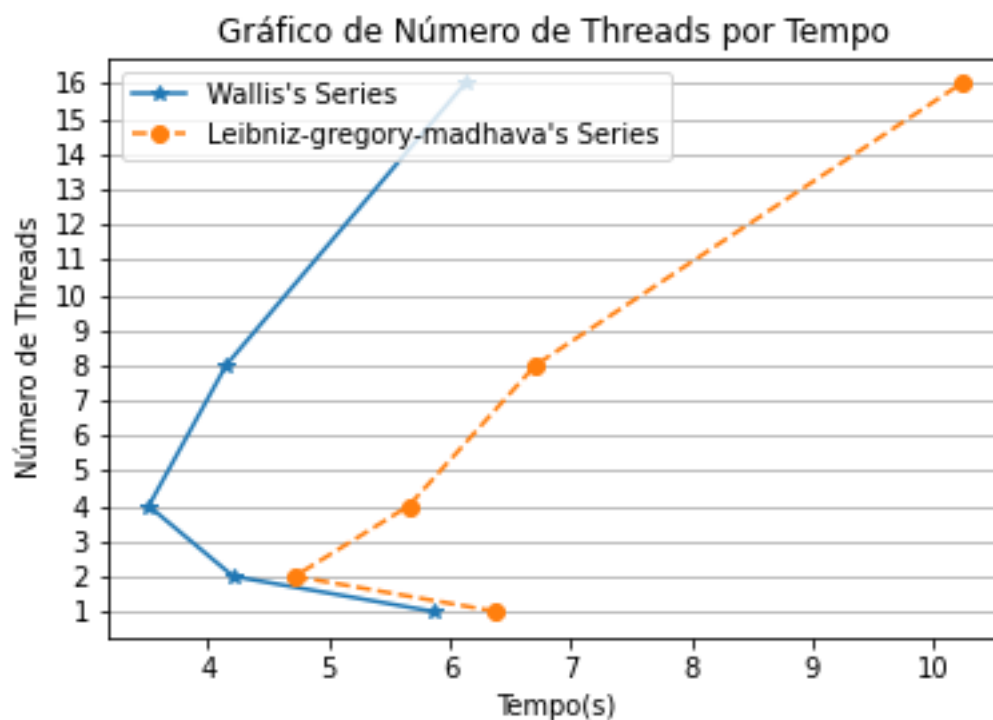
$$\begin{aligned}\pi &= 4 \left( \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{(k+1)}}{(2k-1)} \right) \\ &= 4 \left( 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots \right)\end{aligned}$$

## Wallis

Threads	Tempo(s)	Pi
1	5.865	3.1415925572788463426832095137797296047210693359375
2	4.210	3.141592547392289436203327568364329636096954345703125
4	3.512	3.1415925097500494445057483972050249576568603515625
8	4.152	3.14159242432492735730420463369227945804595947265625
16	6.124	3.14159224095941969068235266604460775852203369140625

## Leibniz Gregory Madhava

Threads	Tempo(s)	Pi
1	6.385	3.1415926545880505926788828219287097454071044921875
2	4.719	3.141592660589257679504271436599083244800567626953125
4	5.661	3.14159267658920970944791406509466469287872314453125
8	6.709	3.141592716817895425407414222718216478824615478515625
16	10.227	3.14159281386519495526954415254294872283935546875



# Análise

## Tempo

Ao analisar o gráfico acima levando em consideração o fator de tempo, percebe-se que a série do produto de Wallis consegue uma aproximação do valor real de Pi em menor tempo, levando 3.512s (segundos) utilizando 4 threads para o cálculo. Não muito longe a série Leibniz Gregory Madhava, consegue obter um valor aproximado de pi em 4.719s (segundos) utilizando 2 threads.

## Qualidade da solução

Observando as duas tabelas acima e comparando com o número real de pi, a série que converge para o número mais proximo do real de pi, foi a série Leibniz Gregory Madhava, utilizando 1 threads com tempo de 6.385s (segundos), obtem-se uma aproximação de 8 casas decimais.

Pi Real	3.141592653589793238462643383279502884197169399375105820974944
Pi Série Leibniz Gregory Madhava	3.1415926545880505926788828219287097454071044921875