

**Universidade Federal do Rio Grande do Norte**  
**Instituto Metr pole Digital**  
**IMD1116 - COMPUTAÇÃO DE ALTO DESEMPENHO - T01 (2025.1)**  
**Tarefa 3: Aproximação matemática de  $\pi$**

Docente: SAMUEL XAVIER DE SOUZA

Discente: Iago Gabriel Nobre de Macedo (20220037927)

Link do repositório da atividade no Github: [https://github.com/IagoGMacedo/IMD1116-Computacao-de-Alto-Desempenho/blob/main/exercicios/aproximacao\\_matematica/Main.c](https://github.com/IagoGMacedo/IMD1116-Computacao-de-Alto-Desempenho/blob/main/exercicios/aproximacao_matematica/Main.c)

**Implementação**

Para avaliar o cenário descrito, implementei um laço que percorre uma quantidade definida de iterações, somando os termos da série de Leibniz para calcular uma aproximação do número  $\pi$ . Em cada iteração, o termo atual é somado com sinal alternado, seguindo a fórmula  $4 * (1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + \dots)$ , onde o denominador cresce de dois em dois e o sinal é invertido a cada passo.

Com isso, obtenho os seguintes dados: o valor aproximado de  $\pi$ , o erro absoluto em relação ao valor real de  $\pi$  e o tempo de execução do algoritmo com aquele determinado número de iterações.

Resultados Obtidos			
Iterações	Valor Aproximado de $\pi$	Erro Absoluto	Tempo de Execução (s)
100	3.131592903558554	0.009999750031239	0.000002
10000	3.141492653590034	0.000099999999759	0.000031
1000000	3.141591653589774	0.000001000000019	0.003343
100000000	3.141592643589326	0.000000010000467	0.174224
10000000000	3.141592653488346	0.000000000101447	18.982032
	<b>Valor Real de <math>\pi</math></b>		
	3.141592653589793		

**Considerações**

Diante dos resultados obtidos, podemos compreender melhor a relação entre os dados. Para alcançar uma aproximação mais precisa de  $\pi$ , é necessário aumentar progressivamente o número de iterações no cálculo da série de Leibniz. Para a coleta de dados, optei por incrementar as iterações em blocos de 100.

Nesse contexto, observa-se que,   medida que o número de iterações cresce, o erro absoluto entre o valor aproximado e o valor real de  $\pi$  diminui. No entanto, essa melhoria na precisão vem acompanhada de um aumento significativo no tempo de execução.

Um dos resultados mais interessantes é a comparação entre os dois últimos testes: para reduzir o erro de 0.000000010000467 para 0.000000000101447, o tempo de execução aumentou drasticamente, passando de 0.174224 segundos para 18.982032 segundos. Isso evidencia o custo computacional envolvido na busca por maior precisão.

Nesse sentido, podemos entender um pouco mais das problemáticas que cercam esses cenários onde precisa-se de um valor de precisão muito alto. Devido a essas necessidades, há o desenvolvimento de grandes soluções para questões como incremento do poder computacional, otimização da performance dos cálculos que envolvem aquele processo, entre outros, objetivando um resultado melhor e um tempo de execução mais curto.