

Nome: Leonardo Hilário

Matricula: uc22100655

Curso: Programação Concorrente e Distribuída

## **Relatório**

### **Explicação Teórica:**

#### **O que são threads**

Threads são as menores unidades de processamento que um sistema operacional pode agendar para execução. Um thread é uma sequência de instruções dentro de um programa que pode ser executada de forma independente de outras partes do programa. Threads permitem que um programa realize múltiplas tarefas simultaneamente (conhecido como multithreading), o que pode aumentar a eficiência e o desempenho, especialmente em sistemas com múltiplos processadores ou núcleos.

#### **Como threads funcionam computacionalmente**

Threads compartilham o mesmo espaço de memória dentro de um processo, permitindo que acessem e modifiquem variáveis globais e dados do programa. Isso difere dos processos, que têm seus próprios espaços de memória separados. A criação de threads é geralmente mais barata em termos de recursos computacionais em comparação com a criação de novos processos. Threads são gerenciados pelo sistema operacional, que alterna entre eles (context switching), permitindo a execução simultânea de múltiplas threads.

#### **Como o uso de threads pode afetar o tempo de execução de um algoritmo**

O uso de threads pode significativamente reduzir o tempo de execução de algoritmos que são paralelizáveis, ou seja, que podem ser divididos em sub-tarefas independentes que podem ser executadas simultaneamente. No entanto, a sincronização entre threads é crucial para evitar condições de corrida, onde múltiplas threads tentam acessar e modificar os mesmos dados ao mesmo tempo, levando a resultados incorretos ou comportamento imprevisível. Além disso, a criação e gerenciamento de threads têm um custo associado, e o ganho de desempenho pode ser prejudicado se o overhead de gerenciamento de threads for maior do que o benefício da paralelização.

#### **Relação entre computação concorrente e paralela e a performance dos algoritmos**

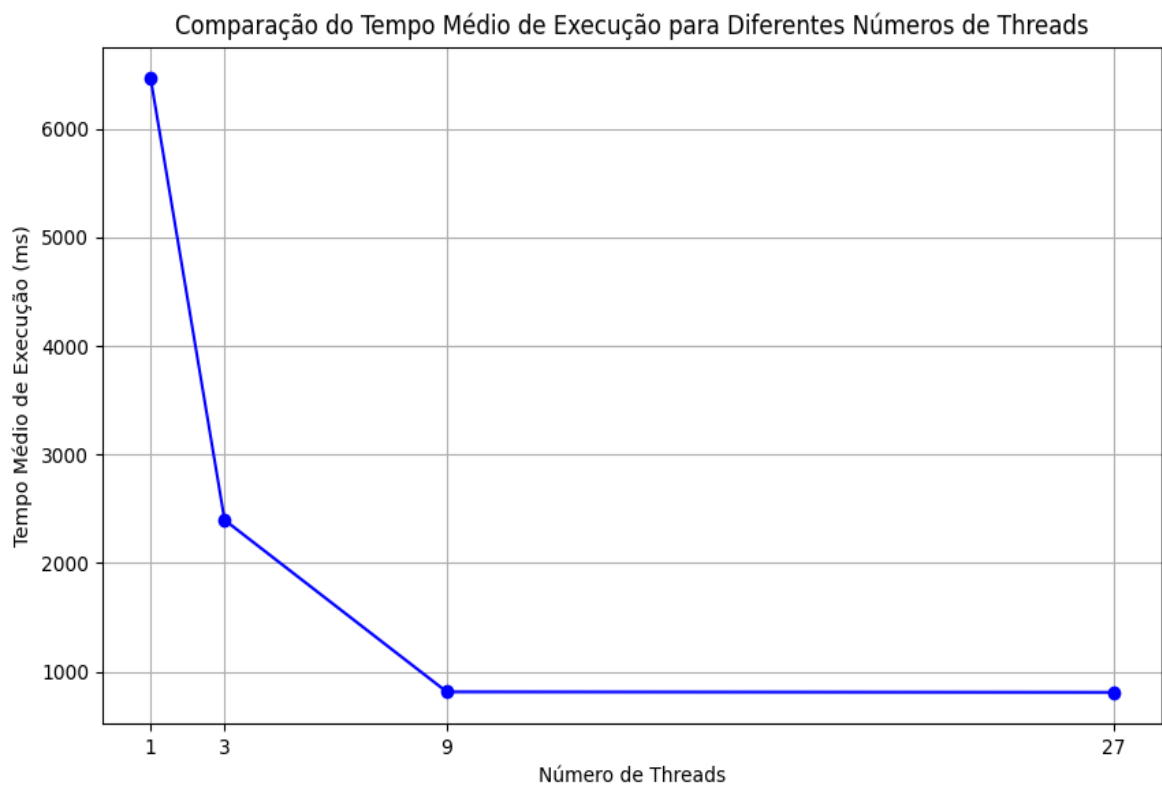
Computação concorrente envolve a execução de múltiplas tarefas (threads ou processos) que avançam simultaneamente, mas não necessariamente ao mesmo tempo. Já a computação paralela envolve a execução simultânea de múltiplas tarefas em múltiplos núcleos ou processadores. Enquanto a concorrência é mais sobre a estruturação do software para lidar com múltiplas tarefas de maneira eficiente, a paralelização é sobre a execução simultânea para aumentar a velocidade de processamento. A performance de algoritmos pode ser substancialmente melhorada através da paralelização em sistemas multicore, desde que as tarefas possam ser eficientemente divididas e sincronizadas.

## Exibição e Explicação dos Resultados Obtidos

### Comparação do Tempo Médio de Execução para Diferentes Números de Threads:

Os experimentos realizados com quatro versões de algoritmos utilizando diferentes números de threads (1, 3, 9, e 27 threads) resultaram nos seguintes tempos médios de execução:

A utilização de mais threads reduziu significativamente o tempo de execução até certo ponto. Com 9 threads, o tempo de execução praticamente estabilizou, indicando que o aumento do número de threads além disso trouxe benefícios marginais, possivelmente devido ao overhead de gerenciamento de threads.



0 thread: 6471 ms

3 threads: 2396 ms

9 threads: 813 ms

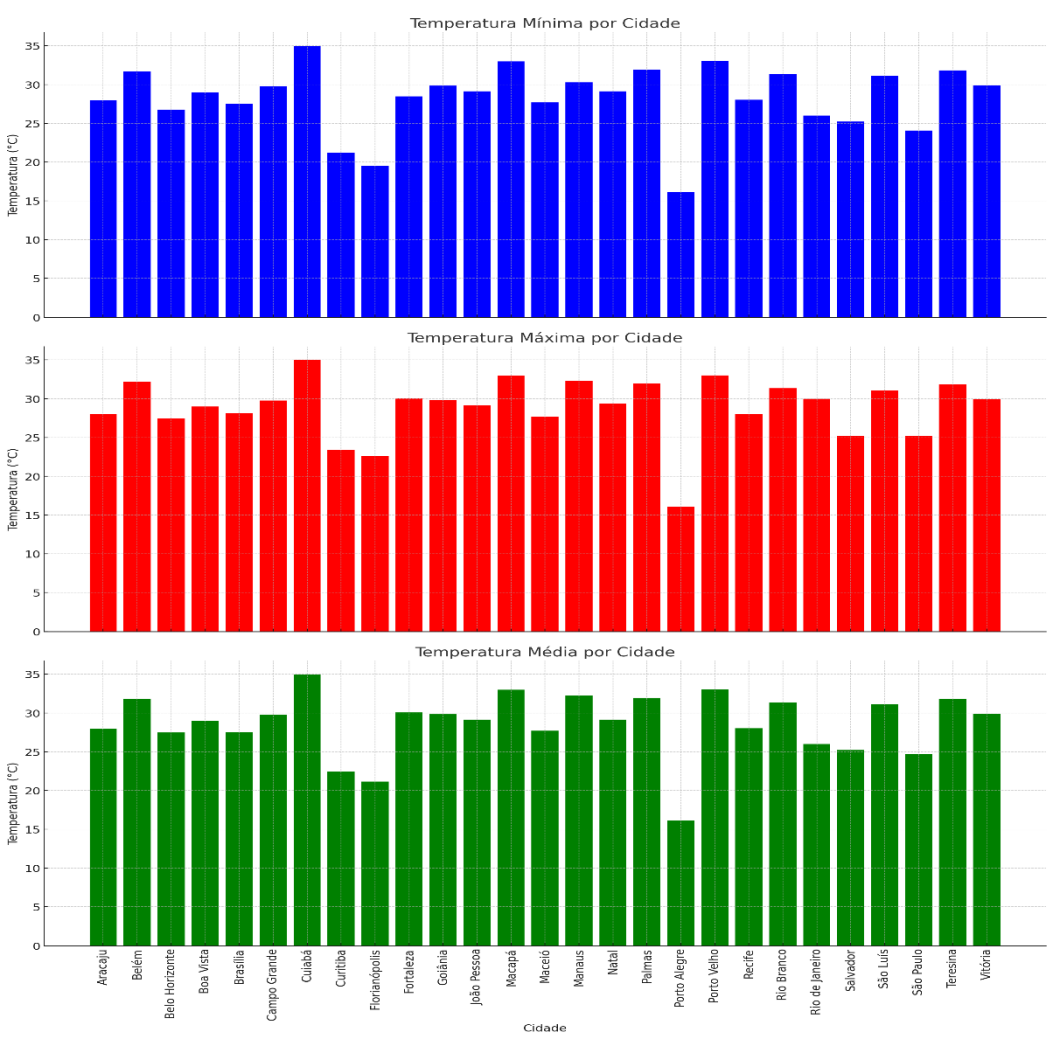
27 threads: 809 ms

A comparação dos tempos médios de execução das diferentes versões do algoritmo mostra claramente que o uso de múltiplas threads melhora a performance até certo ponto. A partir de

um número específico de threads (9 threads neste caso), o ganho de performance diminui, sugerindo um ponto de saturação onde o overhead supera os benefícios.

Gráficos:

Temperaturas Médias das Cidades:



Temperatura Mínima por Cidade

Variedade de Temperaturas Mínimas:

As temperaturas mínimas variam significativamente entre as cidades. Algumas cidades, como Brasília, apresentam temperaturas mínimas mais baixas, em torno de 10°C, enquanto outras, como Belém, têm temperaturas mínimas mais altas, próximas de 24°C.

Temperaturas Consistentemente Altas:

Cidades localizadas no norte e nordeste do Brasil (e.g., Belém, Macapá, Manaus) tendem a ter temperaturas mínimas mais altas, geralmente acima de 20°C. Isso é consistente com o clima tropical dessas regiões.

#### **Temperaturas Mais Baixas:**

Algumas cidades no sul e sudeste, como Curitiba e São Paulo, apresentam temperaturas mínimas mais baixas, abaixo de 15°C, refletindo um clima mais ameno ou subtropical.

### **Gráfico 2: Temperatura Máxima por Cidade**

#### **Altas Temperaturas Máximas:**

A maioria das cidades apresenta temperaturas máximas entre 30°C e 35°C. Cidades como Palmas e Teresina estão entre as que têm as temperaturas máximas mais altas.

#### **Distribuição das Temperaturas Máximas:**

A distribuição das temperaturas máximas mostra menos variação do que as temperaturas mínimas, indicando que, durante o dia, a maioria das cidades atinge temperaturas relativamente altas.

### **Gráfico 3: Temperatura Média por Cidade**

#### **Temperaturas Médias:**

As temperaturas médias seguem um padrão similar ao observado nas temperaturas mínimas e máximas, com a maioria das cidades apresentando temperaturas médias entre 20°C e 30°C.

#### **Padrões Regionais:**

As cidades do norte e nordeste (e.g., Belém, Manaus) continuam a ter temperaturas médias mais altas, enquanto as cidades do sul e sudeste (e.g., Curitiba, São Paulo) têm temperaturas médias mais baixas.

### **Análise Geral**

#### **Clima Tropical e Subtropical:**

As diferenças nas temperaturas mínimas e máximas refletem os diferentes climas das regiões brasileiras. Regiões tropicais, como o norte e nordeste, têm temperaturas mais estáveis e elevadas durante o ano todo.

Regiões do sul e sudeste, que podem ter influências subtropicais, mostram maior variação, especialmente nas temperaturas mínimas, indicando noites mais frias.

### **Impacto na Vida Cotidiana:**

As temperaturas mais altas nas regiões tropicais podem afetar o conforto térmico e a necessidade de sistemas de refrigeração, enquanto as temperaturas mais amenas do sul e sudeste podem reduzir essa necessidade, mas aumentar a demanda por aquecimento durante períodos mais frios.

### **Implicações para a Saúde:**

Altas temperaturas podem aumentar o risco de problemas de saúde relacionados ao calor, como desidratação e insolação. Cidades com temperaturas médias altas precisam implementar medidas de saúde pública para mitigar esses riscos.

### **Listagem das Referências Bibliográficas Utilizadas**

- Silberschatz, A., Galvin, P. B., & Gagne, G. (2014). *Operating System Concepts* (9th ed.). Wiley.
- Goetz, B. (2006). *Java Concurrency in Practice*. Addison-Wesley Professional.