

# Algoritmos de ordenação interna

## Uma análise teórica e empírica

João Breno Rodrigues Venancio

Orientador: Prof. Dr. Glauber Ferreira Cintra  
Instituto Federal do Ceará  
Campus Fortaleza

15 de janeiro de 2026



# Sumário

1 Introdução

2 Algoritmos

3 Coleta de dados

4 Resultados

5 Conclusão

# Introdução

- O problema da ordenação
- Ordenação interna e externa
- Ordenação estável
- Hierarquia de memória
- Localidade de referência
  - Espacial
  - Temporal

# Introdução

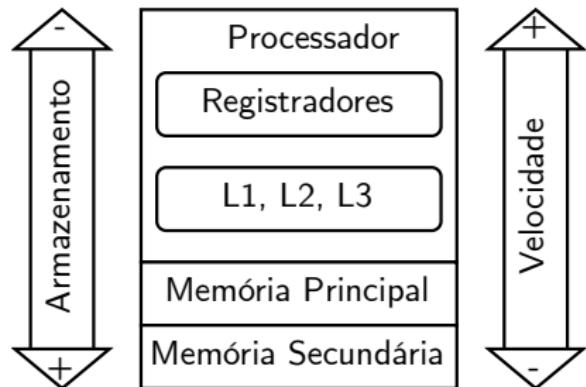
- O problema da ordenação
- Ordenação interna e externa
  - Ordenação estável
  - Hierarquia de memória
  - Localidade de referência
    - Espacial
    - Temporal

# Introdução

- O problema da ordenação
- Ordenação interna e externa
- Ordenação estável
- Hierarquia de memória
- Localidade de referência
  - Espacial
  - Temporal

# Introdução

- O problema da ordenação
- Ordenação interna e externa
- Ordenação estável
- Hierarquia de memória
- Localidade de referência
  - Espacial
  - Temporal



# Introdução

- O problema da ordenação
- Ordenação interna e externa
- Ordenação estável
- Hierarquia de memória
- Localidade de referência
  - Espacial
  - Temporal

# Algoritmos

- Inferiores
- Superiores
- Lineares

Algoritmo	Caso médio	Estável
Bolha	$\Theta(n^2)$	Sim
Coquetel	$\Theta(n^2)$	Sim
Seleção	$\Theta(n^2)$	Não
Inserção	$\Theta(n^2)$	Sim

# Algoritmos

- Inferiores
- Superiores
- Lineares

Algoritmo	Caso médio	Estável
Shellsort	$O(n \log n \log n)^*$	Não
Mergesort	$\Theta(n \log n)$	Sim
Heapsort	$\Theta(n \log n)$	Não
Quicksort	$\Theta(n \log n)$	Não
QuicksortI	$\Theta(n \log n)$	Não
Introsort	$\Theta(n \log n)$	Não

\* Estimativa

# Algoritmos

- Inferiores
- Superiores
- Lineares

Algoritmo	Caso médio	Estável
Countingsort	$\Theta(n)*$	Sim
Bucketsort	$\Theta(n)*$	Sim
RadixsortC	$\Theta(n)*$	Sim
RadixsortB	$\Theta(n)*$	Sim

\* *Sob certas condições*

# Coleta de dados

- Computador
- Tipos de vetores
- Tamanhos
- Dados coletados
- Ferramentas
- Uso do cache

Componente	Produto/Cap.
Modelo	Avell A65i
Processador	Intel® Core™ i9
Cache	36 MB
Memória	64.0 GB

# Coleta de dados

- Computador
- Tipos de vetores
- Tamanhos
- Dados coletados
- Ferramentas
- Uso do cache

<b>Tipo</b>	<b>Disposição</b>
1	Crescente
2	Decrescente
3	Pseudoaleatória

# Coleta de dados

- Computador
  - Tipos de vetores
  - Tamanhos
    - Dados coletados
    - Ferramentas
    - Uso do cache
- 37 tamanhos no intervalo  $[10^4, 10^8]$
- ×
- 3 tipos de vetores
- ×
- 3 execuções

# Coleta de dados

- Computador
- Tipos de vetores
- Tamanhos
- Dados coletados
- Ferramentas
- Uso do cache

---

## Dado

---

Número de comparações  
Número de movimentações  
Tempo de execução

---

# Coleta de dados

- Computador
- Tipos de vetores
- Tamanhos
- Dados coletados
- Ferramentas
- Uso do cache



# Coleta de dados

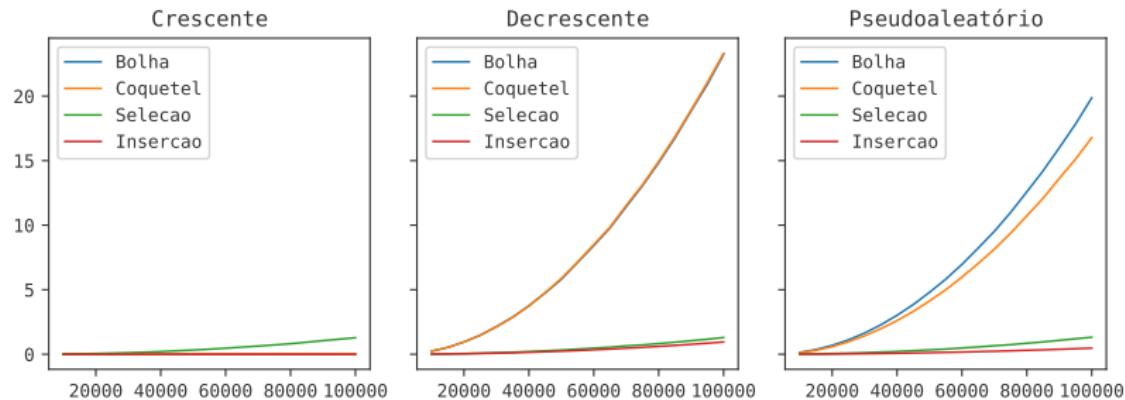
- Computador
- Tipos de vetores
- Tamanhos
- Dados coletados
- Ferramentas
- Uso do cache



KCachegrind

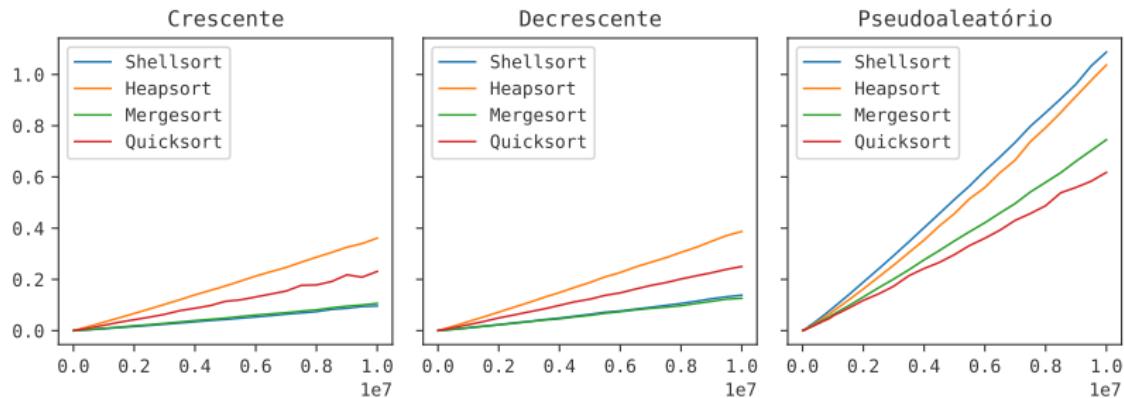
# Resultados - Métodos inferiores

Tamanho  $[10^4, 10^5]$  × Tempo (s)



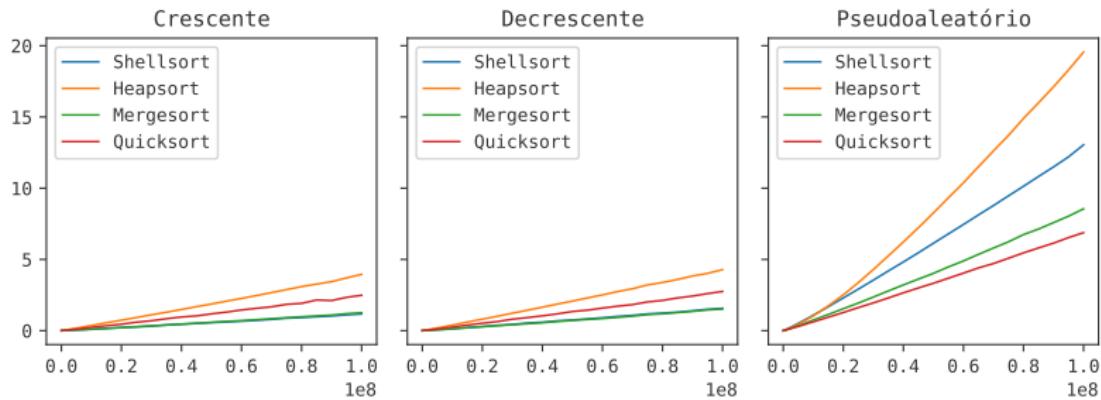
# Resultados - Métodos superiores

Tamanho  $[10^4, 10^7] \times$  Tempo (s)

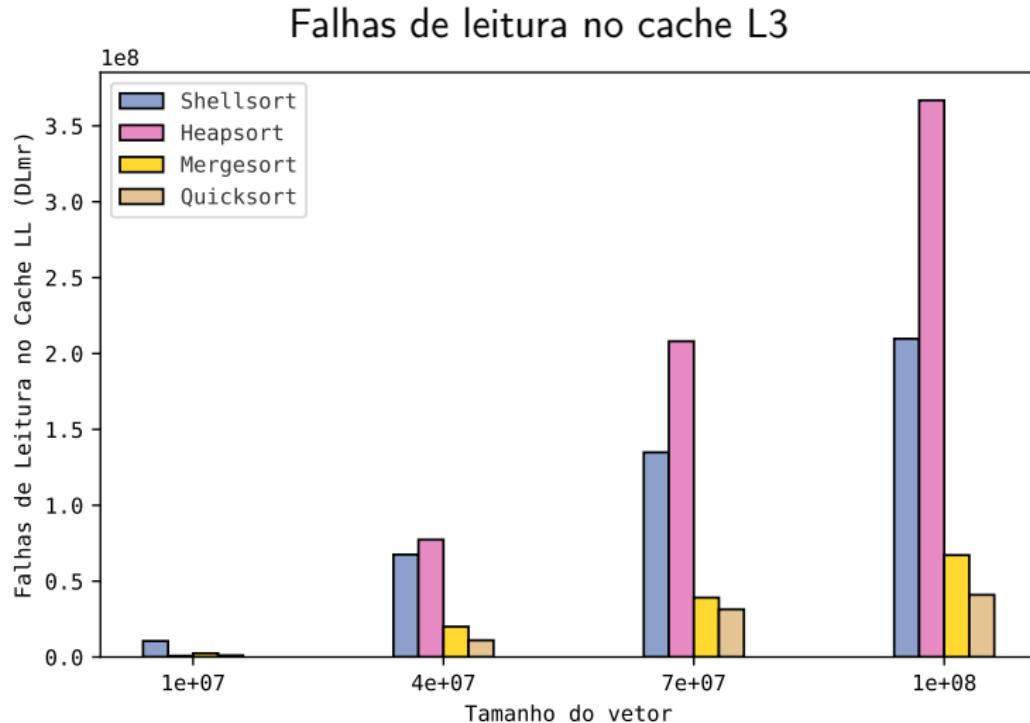


# Resultados - Métodos superiores

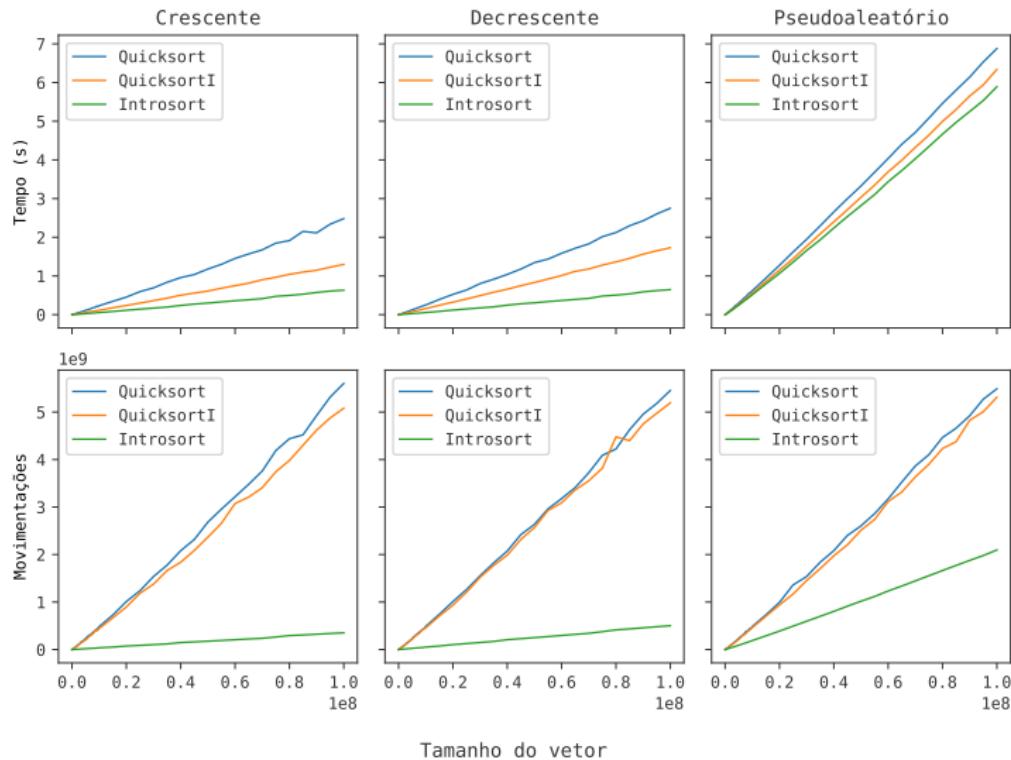
Tamanho  $[10^4, 10^8] \times$  Tempo (s)



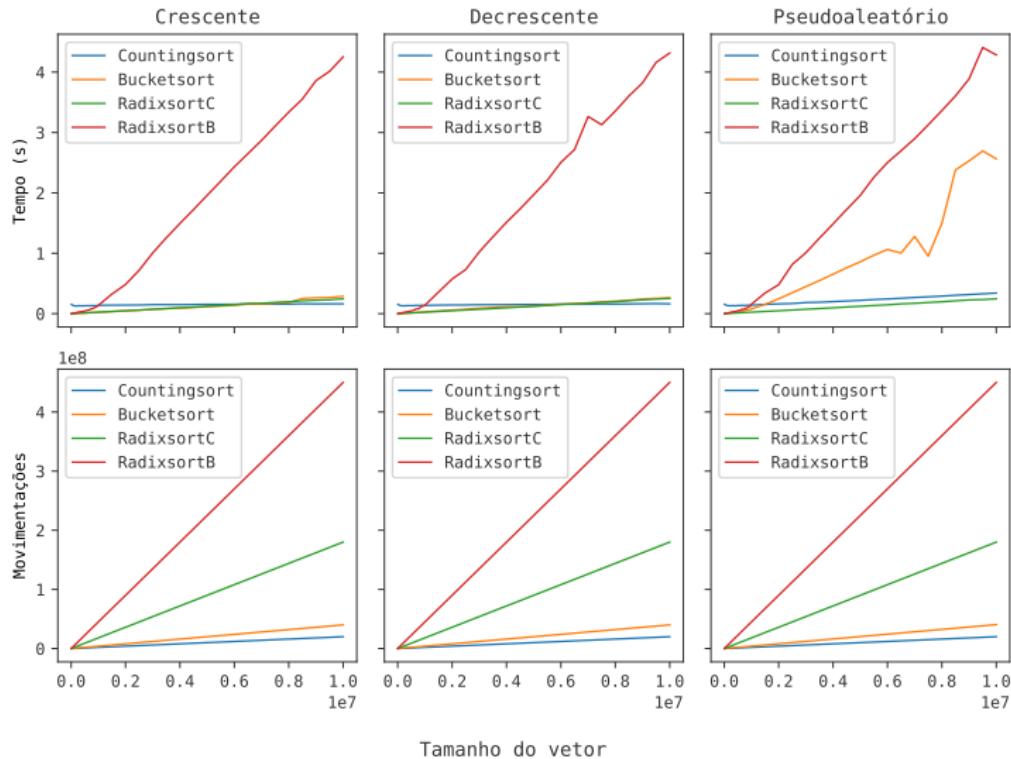
# Resultados - Métodos superiores



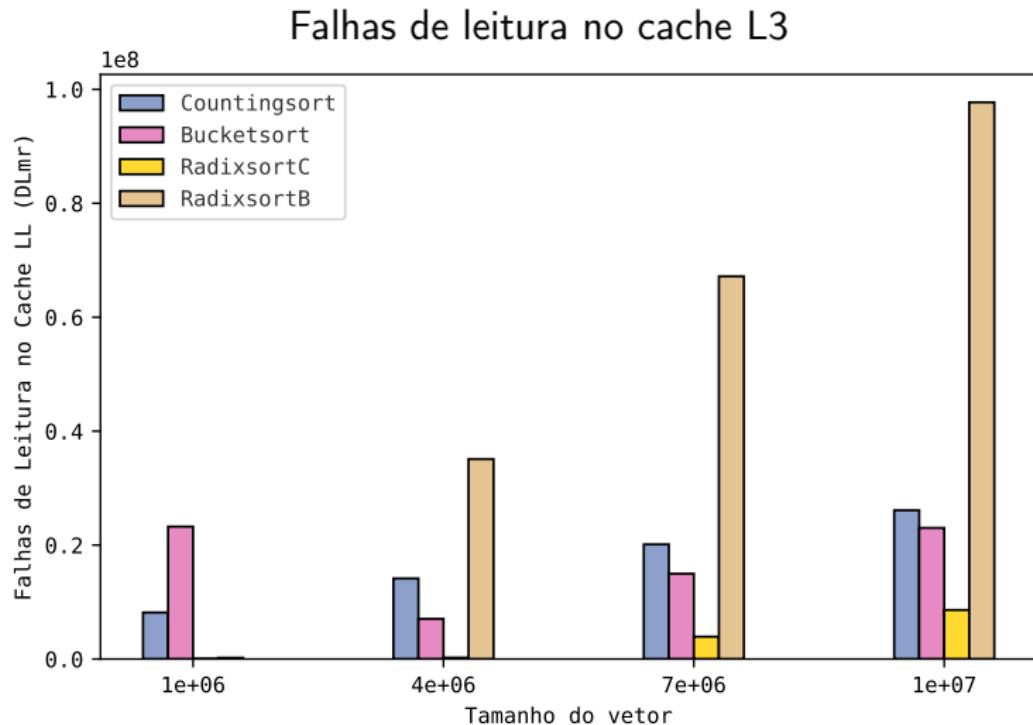
# Resultados - Métodos superiores



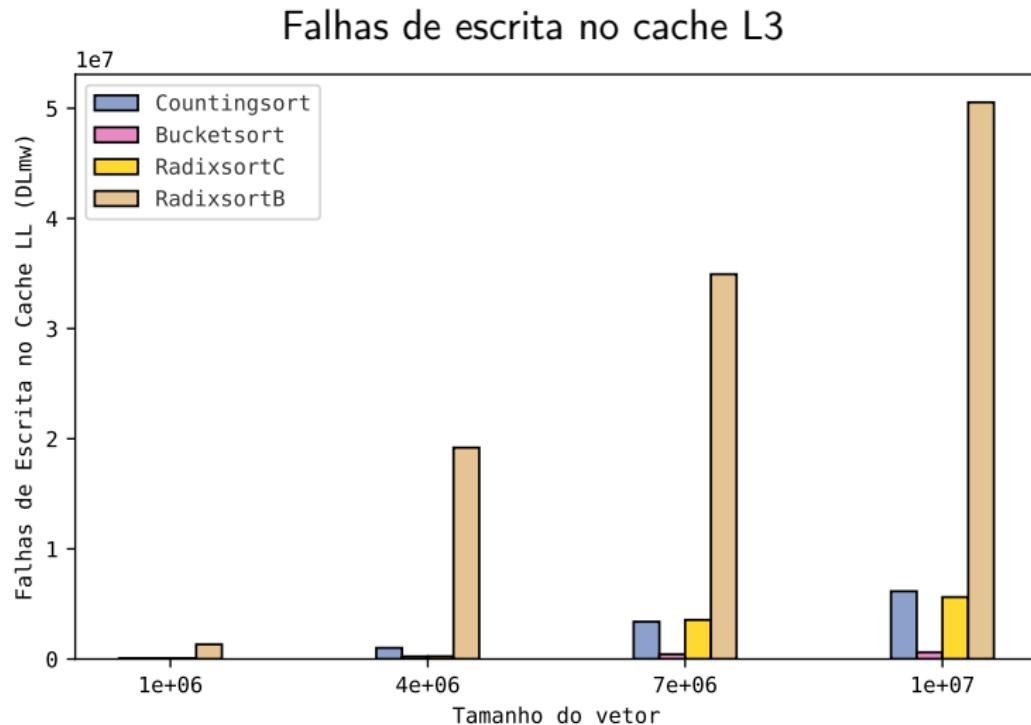
# Resultados - Métodos lineares



# Resultados - Métodos lineares



# Resultados - Métodos lineares



# Conclusão

- Teoria × Prática
- A escolha depende do contexto
- Uso do cache