

# Aula 09 - Exercício prático Árvore Vermelho Preto

Aluno: Gian Franco Joel Condori Luna

October 30, 2024

## Exercices

### 1 (0,8) Insira aleatoriamente 100.000 elementos em uma árvore Vermelho e Preto.

- Calcule o tempo de inserção dos 100.000 elementos em cada estrutura de dados.
- Calcule o tempo de busca do elemento de valor 50 em cada estrutura de dados. Mesmo se não existir esse elemento, reporte o tempo que levou para procurá-lo.
- Calcule o tempo de busca do elemento de valor 50.000 em cada estrutura de dados. Mesmo se não existir esse elemento, reporte o tempo que levou para procurá-lo.
- Compare com os tempos de inserção e busca dos exercícios anteriores. Discuta sobre qual é a melhor estrutura de dados.

## Solução:

(O código está no arquivo python)

	Tempo inserção 100.000 elemen- tos	Tempo pesquisa o elemento 50	Tempo pesquisa o elemento 50.000
Vetor dados aleatórios	0.003188 s	0.005875 s	0.007157 s
Vetor ordenado + busca binária	0.072296 s	0.000016 s	0.000011 s
Árvore binária	1.185774 s	0.000015 s	0.000009 s
Árvore AVL	2.764374 s	0.000013 s	0.000007 s
Árvore vermelho-preto	0.669266 s	0.000067 s	0.000079 s

Discussão:

- **Melhor Estrutura para Inserção:** Para inserções rápidas, o vetor de dados aleatórios é o mais eficiente, mas isso pode ser enganoso se precisarmos manter os dados ordenados.
- **Melhor Estrutura para Busca:** O vetor ordenado com busca binária oferece o melhor desempenho em busca, mas isso exige uma ordenação prévia que pode ser custosa.
- **Melhor em Geral:** A árvore vermelho-preto parece ser a mais equilibrada, com um bom desempenho em ambas as operações. Ela é especialmente útil quando o número de inserções e buscas é alto e precisamos de uma estrutura de dados balanceada.

**2 (0,2) Calcule a altura da subárvore esquerda e direita da árvore binária e AVL do exercício anterior.**

**Solução:**

	Altura subárvore esquerda	Altura subárvore direita
Árvore Binária	41	32
AVL	18	18
Vermelho-preto	19	19

A árvore vermelha-preta tem um nível a mais que a árvore AVL. Também podemos ver que está equilibrado.

**Fontes Consultadas**

- <https://chatgpt.com/>