



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO  
CURSO DE BACHARELADO EM COMPUTAÇÃO  
DISCIPLINA: TÉCNICAS DE ANÁLISE DE ALGORITMO  
PROFESSOR: DANIEL MARQUES VASCONCELOS GUIMARAES**

**FILIPPE CARVALHO FERREIRA  
RIBAMILTON BEZERRA DE LIMA**

## 1.INTRODUÇÃO

Este relatório tem como objetivo implementar e comparar o tempo de execução e de inserção e remoção de dois algoritmos de balanceamento de árvores binárias, AVL e Rubro-negra em java e a criação de gráficos em Python

## 2.DESENVOLVIMENTO

Foram usados os seguintes algoritmos de balanceamento: Árvore AVL e Árvore Rubro-negra.Foi realizada uma medida de tempo de inserção e remoção das duas árvores para comparar o tempo entre as árvores.

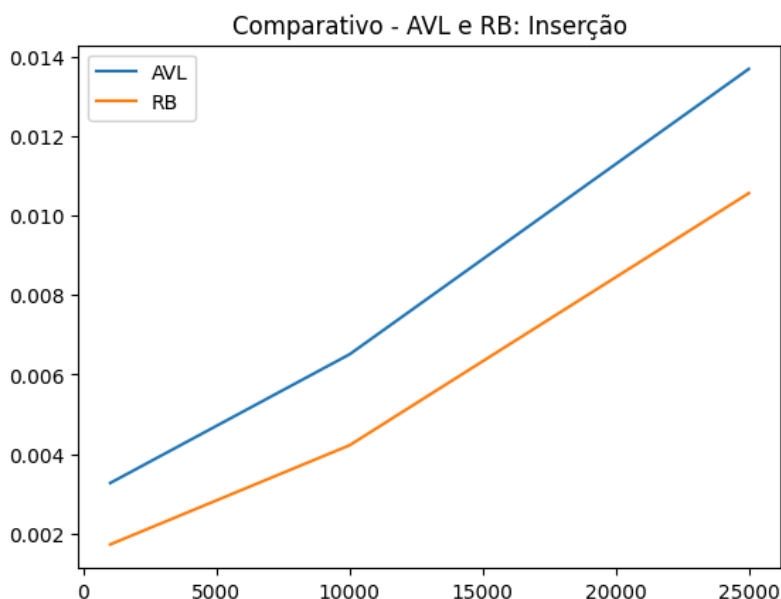
Foram usadas massas de teste de: 1 mil, 10 mil e 25 mil números inteiros não repetidos, onde foi usado uma função para embaralhar para não inserir na ordem e ter um cenário um pouco diferente. Os algoritmos foram criados em Java e os gráficos foram gerados em Python.

## 3.RESULTADO DO TEMPO DE INSERÇÃO

tempo em segundos:

	1000	10000	25000
AVL	0.003269s	0.0065075s	0.0136847s
Rubro-Negra	0.0017242s	0.0042196s	0.0105592s

Segue o gráfico:



**Percepções:**

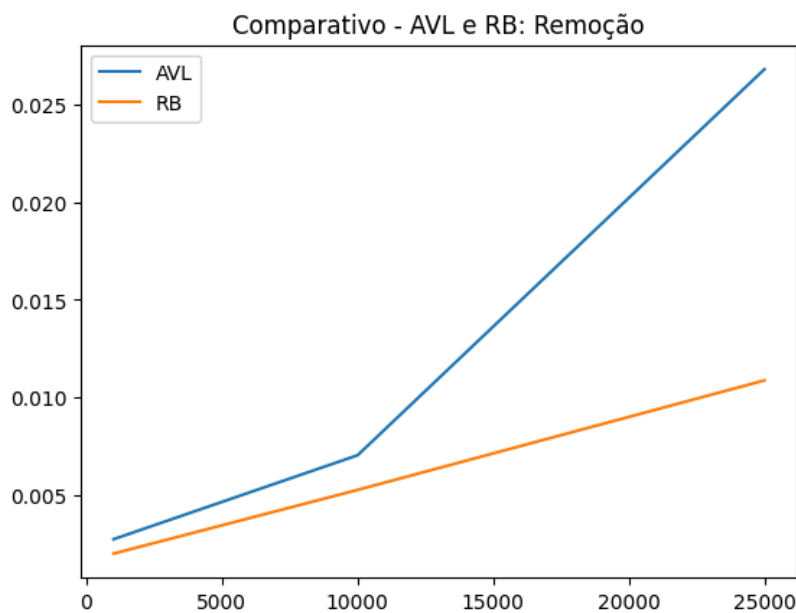
Ambas árvores quando passaram da marca de 10 mil valores começaram a ter um crescimento maior, porém a árvore Rubro-Negra teve um desempenho bem melhor que a AVL.

### 3.1 RESULTADO DO TEMPO DE REMOÇÃO

tempo em segundos:

	1000	10000	25000
AVL	0.0027636s	0.0070559s	0.0267806s
Rubro-Negra	0.0020282s	0.0052842s	0.0108792s

Segue o gráfico:

**Percepções:**

Desta vez, apenas a árvore AVL teve um crescimento maior ao chegar na marca de 10 mil valores, enquanto a Rubro-Negra teve um tempo de remoção muito muito próximo do seu tempo de inserção, mas muito menor comparado com o tempo de remoção da árvore AVL.

## **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em relação aos dois algoritmos de balanceamento de árvores binárias, a árvore Rubro-Negra teve um desempenho melhor que o da árvore AVL, o que era esperado, visto que por ser uma árvore mais balanceada, a árvore AVL tem um tempo de busca muito mais rápido, mas em relação a inserções e remoções, uma árvore Rubro-Negra vai ter um tempo menor, já que tem menos rotações