

# Relatório Projeto 3.1 AED 2021/2022

Nome: Hugo Sobral de Barros

Nº Estudante: 2020234332

PL (inscrição): 3

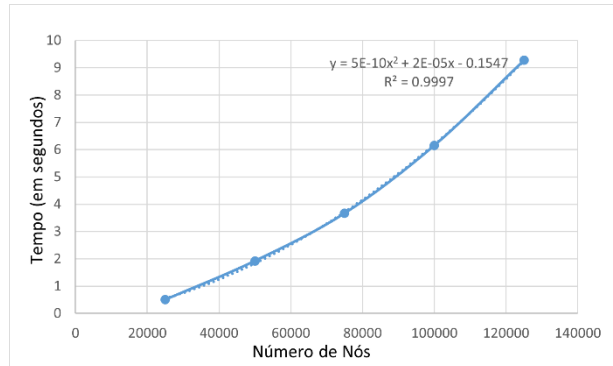
Login no Mooshak: 2020234332

Correr a implementação do projeto 3.1 para um número crescente de categorias e obter os tempos de execução (excluindo tempo de leitura). Produzir tabela, gráfico e regressão relevantes.

**Tabela**

25000	0.504997
50000	1.925002
75000	3.670531
100000	6.155999
125000	9.27714

**Gráfico**



A expressão  $f(N)$  está de acordo com o esperado? Justifique.

Sim, pois o esperado seria uma complexidade de  $O(n^2)$ , e obtivemos valores que a refletem. Não obstante, a complexidade espacial do problema seria de  $O(n)$ .

O projeto 3.1 pode ser implementado seguindo uma abordagem iterativa e uma recursiva.

Explique sucintamente o essencial das duas implementações em termos de estruturas de dados utilizadas e do cálculo da valorização das categorias e impressão da árvore.

Numa abordagem recursiva, o cálculo da valorização das categorias necessita de um backtracking para acessar os nós filhos e somar os devidos valores. Na impressão da árvore, é guardado numa variável a informação de cada linha da árvore que depois é transmitida para o utilizador em forma de uma linha completa.

# Relatório Projeto 3.2 AED 2021/2022

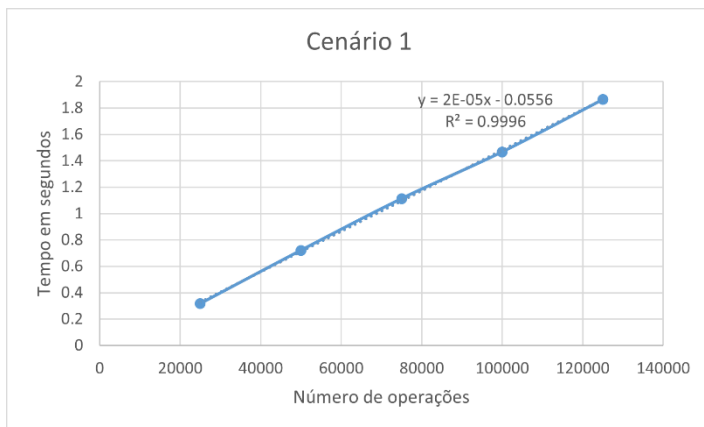
Nome: Hugo Sobral de Barros

Nº Estudante: 2020234332

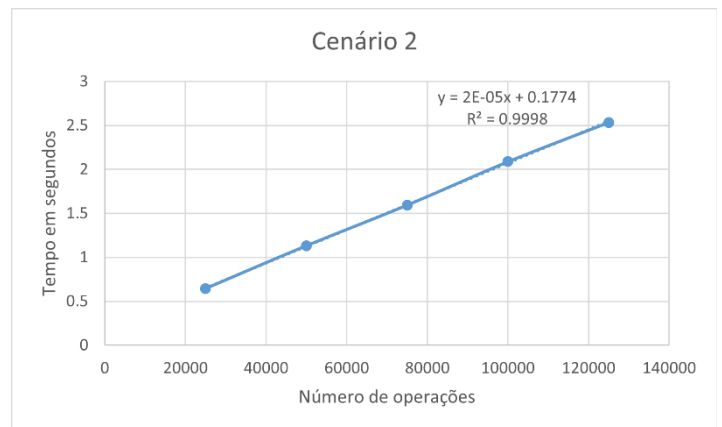
PL (inscrição): 3

Login no Mooshak: 2020234332

Correr a implementação do projeto 3.2 para um número crescente de acessos com dois cenários: (1) 90% dos acessos são feitos a 5% dos artigos (2) todos os artigos têm sensivelmente o mesmo número de acessos. Obter os tempos de execução (excluindo tempo de leitura e impressão de resultados). Produzir respetivas tabelas, gráficos e regressões relevantes.



Nº Operações 10000 artigos	Tempo (segundos)
25000	0.316992521
50000	0.721006393
75000	1.112996101
100000	1.467057705
125000	1.864008904



Nº Operações 10000 artigos	Tempo (segundos)
25000	0.643998623
50000	1.131999731
75000	1.593001127
100000	2.088012934
125000	2.533996582

A evolução dos tempos de execução está de acordo com o esperado? Justifique.

Os tempos de execução obtidos estão de acordo com o esperado. A implementação de uma Splay Tree foi escolhida pois é a estrutura que melhor se adequa ao objetivo, permite acessos rápidos a dados consultados mais frequentemente, estes dados são transportados para a raiz da árvore por rotações de splaying. De facto, no cenário 1 foram obtidos tempos de execução menores que no cenário 2, devido à consulta de apenas uma pequena parte de artigos no cenário 1, enquanto que no cenário 2, a consulta não é restrita. A complexidade temporal é de  $O(n \log n)$  sendo

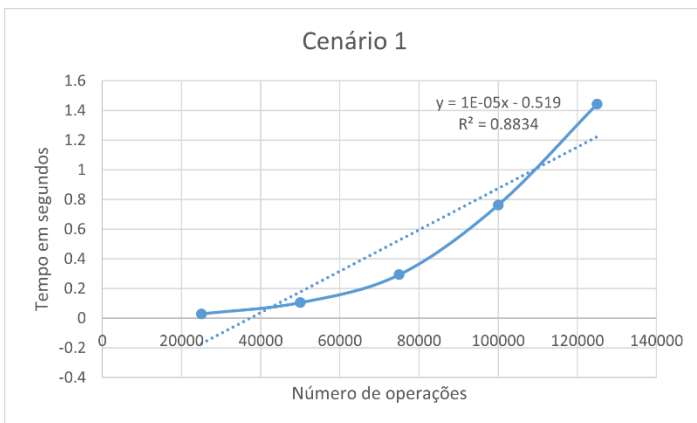
# Relatório Projeto 3.3 AED 2021/2022

Nome: Hugo Sobral de Barros  
PL (inscrição): 3

Nº Estudante: 2020234332  
Login no Mooshak: 2020234332

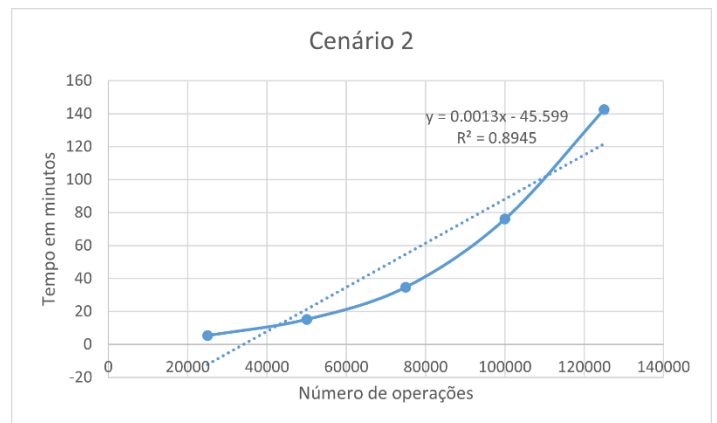
Correr a implementação do projeto 3.3 para um número crescente de registos/acessos com dois cenários: (1) 10% de inserções (2) 90% de inserções. Obter os tempos de execução (excluindo tempo de leitura e impressão de resultados). Produzir respetivas tabelas, gráficos e regressões relevantes.

**Cenário 1**



25000	0.029383
50000	0.105413
75000	0.293783
100000	0.763318
125000	1.444042

**Cenário 2**



25000	5.453478
50000	15.24641
75000	34.80916
100000	76.05749
125000	142.3526

Os tempos de execução estão de acordo com o esperado? Justifique.

A estrutura de dados escolhida para este subprojeto foi uma árvore AVL pois era previsto haver mais inserções que consultas aos dados. Devido à árvore ser equilibrada, as consultas tem  $O(\log N)$ , porém os resultados obtidos não traduzem o previsto. Nas inserções, como existem rotações acrescidas para equilibrar a mesma, obtendo assim tempos maiores. Mesmo com resultados não previstos, é possível confirmar que o mesmo acontece nos diferentes cenários. Onde o cenário 1 apresenta tempos menores do que o cenário 2.

# Relatório Projeto 3.4 AED 2021/2022

Nome: Hugo Sobral de Barros  
PL (inscrição): 3

Nº Estudante: 2020234332  
Login no Mooshak: 2020234332

## Estrutura de Dados Principal usada em cada sub-projeto:

PROJ 3.1 Generalized Tree

PROJ 3.2 Splay Tree

PROJ 3.3 AVL Tree

Estruturas de dados usadas	Generalized Tree	Splay Tree	AVL Tree
VANTAGENS GERAIS (max 3)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Implementação relativamente simples.</li><li>- Consultas relativamente rápidas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Grande vantagem quando são consultas específicas.</li><li>- Árvore de fácil implementação em comparação com AVL.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Árvore auto ajustada.</li><li>- Consulta rápida.</li></ul>
DESVANTAGENS GERAIS (max 3)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Árvore não equilibrada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pior performance em consultas generalizadas.</li><li>- Árvore não equilibrada.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Implementação complexa.</li><li>- Inserção demorada.</li></ul>
Justificação para a escolha no PROJ 3.1	Como o problema pedido era simples e sem qualquer restrição, a escolha de uma árvore simples foi o mais indicado. Pois como tem uma implementação simples e acessos e inserções rápidas		
Justificação para a escolha no PROJ 3.2	A escolha de uma Splay Tree deve-se ao facto de ser pedido um cenário em que existe tem apenas 5% de artigos a serem acessados 90% das vezes sendo esta, ótima para acessos específicos. Como esta árvore efetua rotações para que o nó acessado esteja na raiz, o seu acesso seria mais rápido do que uma implementação de uma árvore AVL.		
Justificação para a escolha no PROJ 3.3	A estrutura escolhida foi uma árvore AVL pois esta tem um tempo de acesso rápido para consultas generalizadas. Uma árvore vermelha e preta também seria uma opção porém, como em alguns casos não faz rotações e apenas muda a cor do nó, o nó não estaria mais perto da raiz tornando-a menos eficaz.		