

# Prova III – Algoritmos e Estruturas de Dados II

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais  
Instituto de Ciências Exatas e Informática

## Questão 1 — Estrutura Híbrida

Implemente o método `boolean pesquisar(int x)` na estrutura de dados chamada **Híbrida**, que é composta por três níveis:

- Uma tabela hash **T1** de tamanho  $n_1$ ;
- Cada célula de **T1** possui um número inteiro e aponta para uma tabela **T2**;
- A tabela **T2** possui tamanho  $n_2$ ;
- Quando ocorre colisão em **T2**, é utilizado o método `rehashT2`;
- Caso o `rehashT2` também gere conflito, o valor é enviado para a estrutura **T3**;
- Em **T3**, se `hashT3(x) = 0`, o valor é inserido em uma árvore binária;
- Se `hashT3(x) = 1`, o valor é inserido em uma lista encadeada.

Implemente o método de pesquisa considerando essa política de inserção e resolução de colisões.

## Questão 2 — Árvores Balanceadas

Considere a seguinte sequência de números:

8, 3, 15, 19, 23, 20, 30, 24, 35, 40

Construa as árvores resultantes após a inserção de cada número nas estruturas abaixo, respeitando suas respectivas regras de balanceamento:

1. Uma árvore **AVL**, aplicando as rotações necessárias após cada inserção;
2. Uma árvore **2-3-4**, utilizando o método de fragmentação na descida;
3. Uma árvore **Rubro-Negra (Alvinegra)**, realizando as recolorações e rotações apropriadas.

Represente o esboço da árvore ao final de cada inserção.

## Questão 3 — Análise de Verdadeiro ou Falso

Analise as afirmações a seguir e marque como **Verdadeiro (V)** ou **Falso (F)**, apresentando uma justificativa detalhada:

1. Considerando árvores **AVL** e **Rubro-Negras**, as árvores AVL são preferidas quando as operações de busca são mais frequentes.
2. Considerando árvores **AVL** e **Rubro-Negras**, as árvores Rubro-Negras são preferidas em cenários com muitas inserções e remoções.
3. Árvores Rubro-Negras tendem a ter maior altura do que as AVL, considerando os mesmos elementos inseridos na mesma ordem.
4. A altura de uma árvore 2-3-4 pode ser maior do que a altura de uma árvore binária de busca com o mesmo número de elementos.
5. Uma árvore 2-3-4 pode ser convertida em uma árvore Rubro-Negra equivalente, onde um nó 4 é convertido em um nó raiz preto com dois filhos vermelhos (ou brancos, dependendo da convenção adotada).