

São equivalentes, em termos de eficiência os árvores rubro-pretos no que se diz respeito a inserção, remoção e busca.

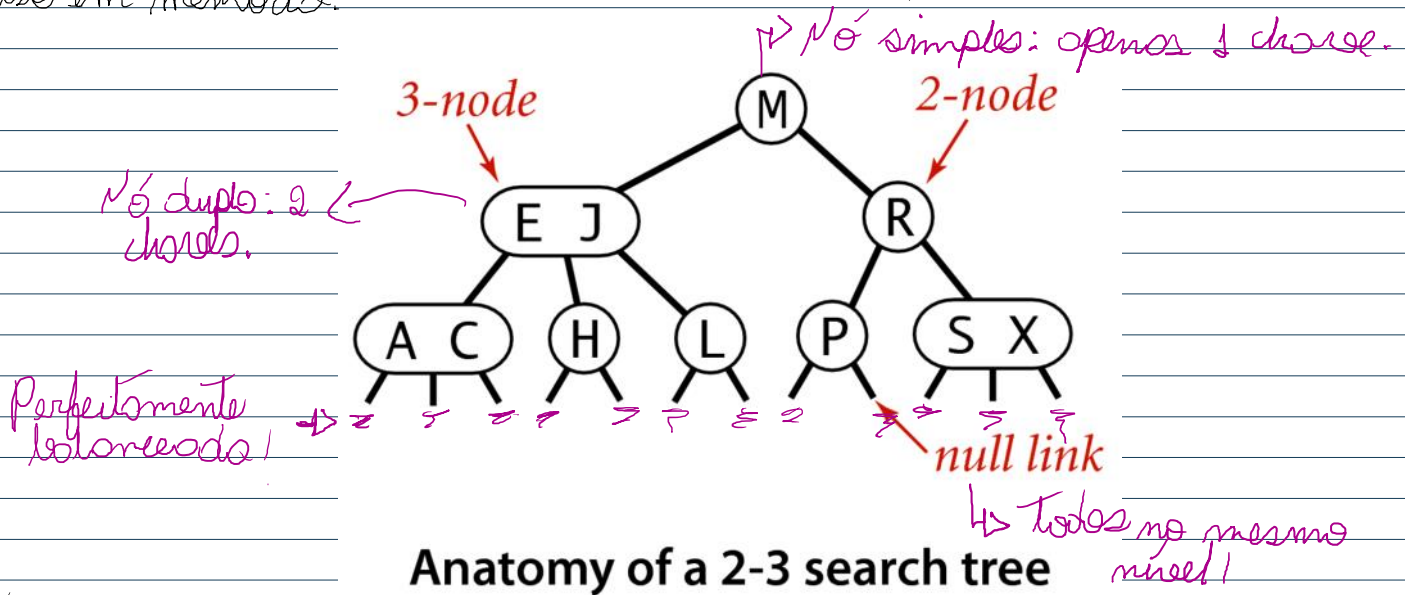
## Árvores B

Propõe os árvores rubro-pretos!

- Foram propostos em 1972 por Bayer e McCreight.
- São uma generalização de árvores binárias em que cada nó pode ter + de 2 filhos e + de uma chave.
- Árvores 2-3 e 2-3-4 são tipos especiais de árvores B p/ uso em memória.

Árvores B são utilizadas p/ operações de leitura e escrita em disco e da e suas variantes (B\* e B+) são usadas p/ armazenamento de dados de formas diversas.

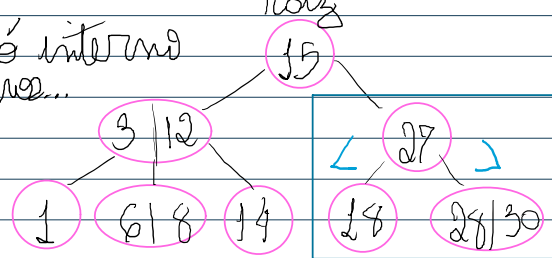
Resumindo: Árvores B geralmente são usadas em disco, mas isso não é regra. Tanto que as Árvores 2-3 e 2-3-4 são tipos especiais de Árvore B p/ uso em memória.



Árvores 2-3 são sempre perfeitamente balanceadas.

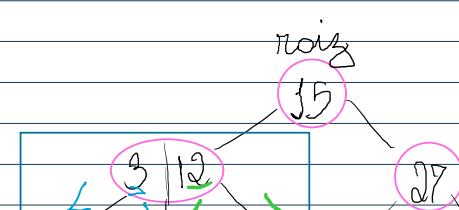
## Propriedades (Árvore 2-3):

Cada um nó interno tem dois filhos...



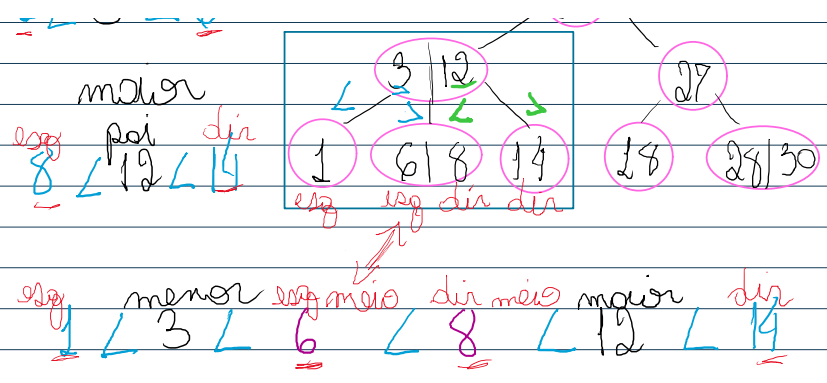
esq. raiz dir  
18 27 28 30

menor  
esq. raiz dir  
1 3 6  
maior



Cada um nó interno tem três filhos...

memória organizada



### ✶ Inserção em árvores 2-3:

1. Procura-se o nó folha em que será feita a inserção.
2. Caso o nó tenha uma única chave, procura-se a posição de inserção da chave (antes ou depois da chave existente) e o processo se encerra.
3. Caso o nó possua duas chaves, é necessário dividi-lo p/ reduzir a inserção.