

Árvores **binárias** de busca e Árvores **balanceadas**



Profa. Franciny Medeiros
Disciplina de Estrutura de Dados 2
Bacharelado em Ciências da Computação - UFJ



Pauta

- Revisão de árvores binárias
- Árvores binárias de busca
- Árvores平衡adas
- Métodos de pesquisa
- Exercícios de fixação



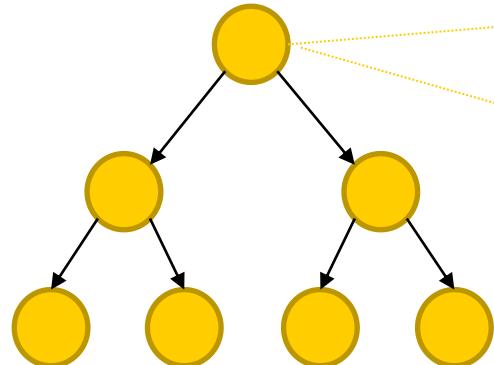
Árvore Binária

Revisão da definição, termos, árvores, subárvore, altura e profundidade

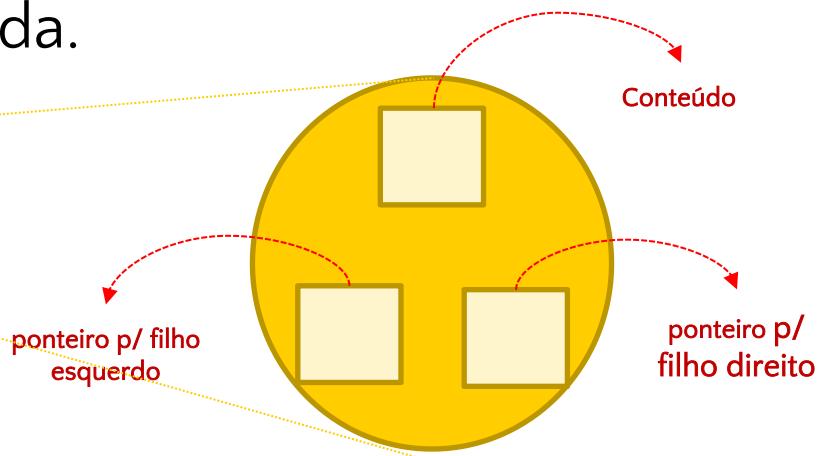


Árvores Binárias - Definição

- Uma árvore binária é uma estrutura mais geral que uma lista encadeada.



*Exemplo de uma árvore binária com
7 nós.*



*Representação gráfica da
composição de um nó de uma árvore
binária*



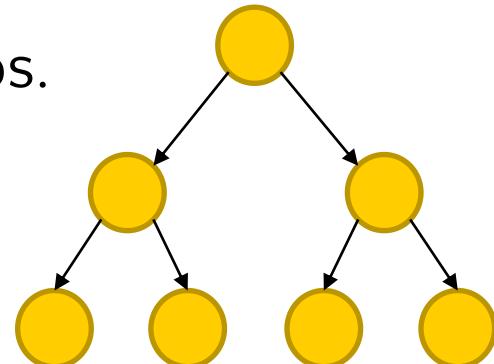
Árvore binária - definição

- Na prática, como funciona?



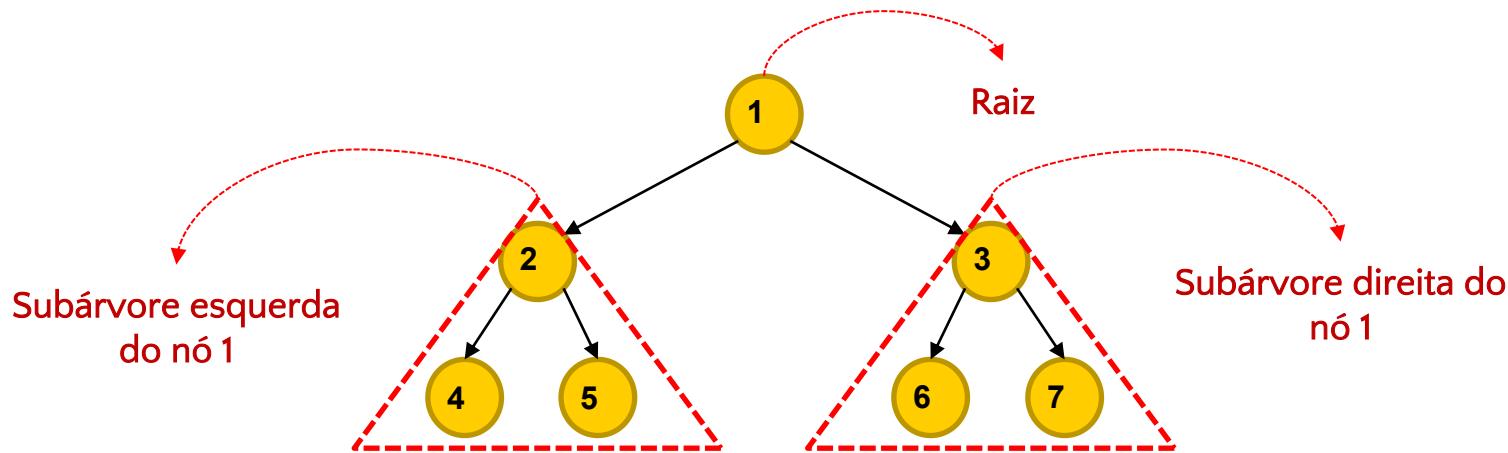
Árvores binárias - nomenclatura

- Nós (nodos/células): todos os itens guardados na árvore.
- Raiz: o item no topo da árvore.
- Filhos: os itens logo abaixo da raiz.
- Folhas: nós que não possuem filhos.



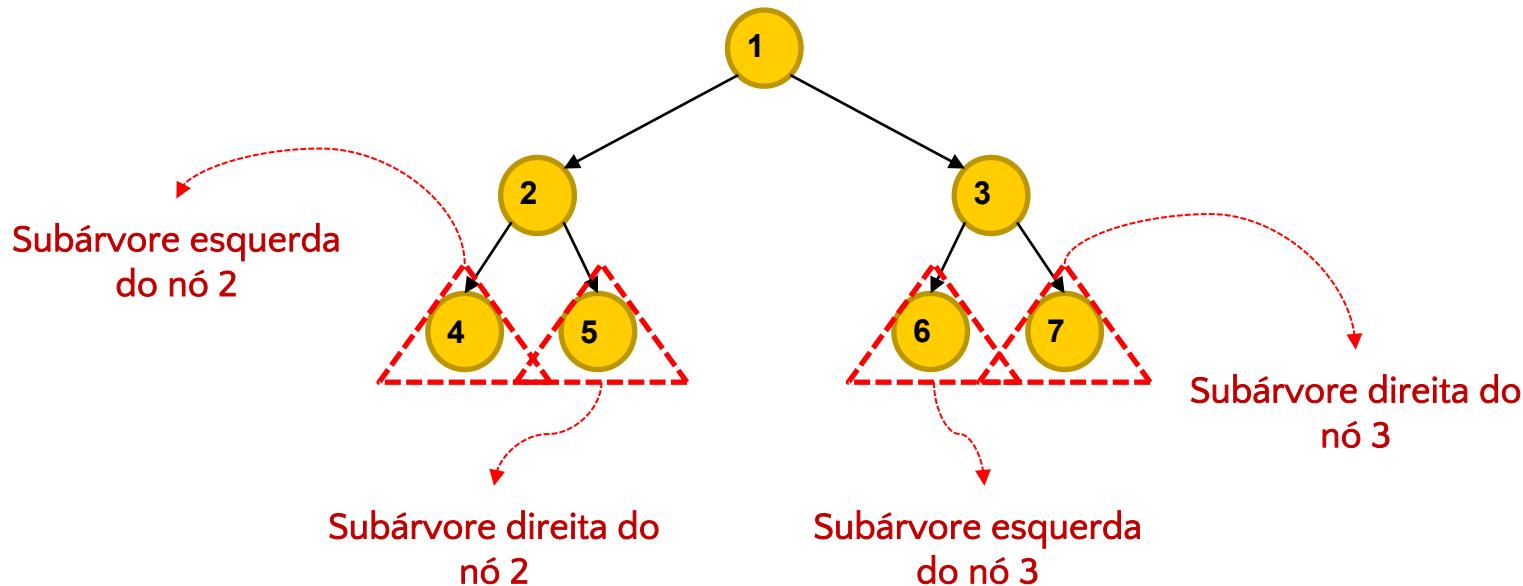


Árvores e subárvores



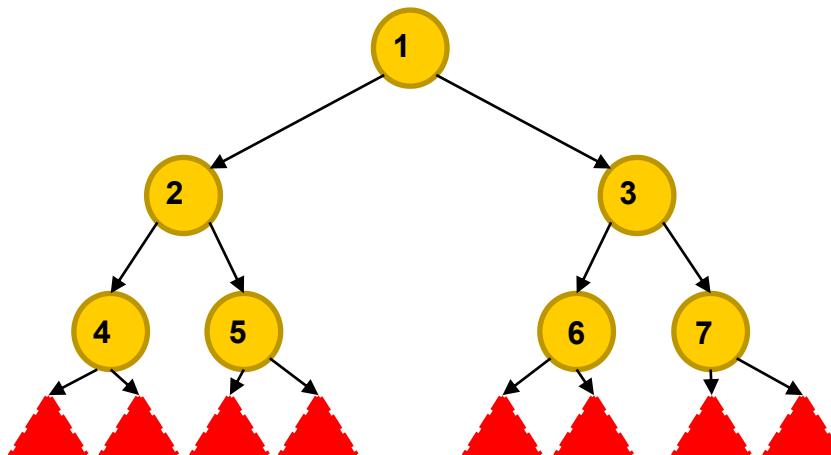


Árvores e subárvores





Árvores e subárvore



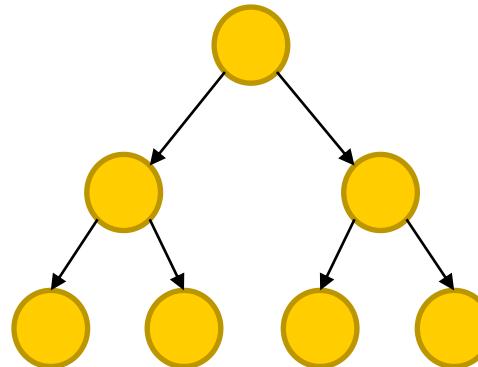
A estrutura das árvores é recursiva em essência. Então cada nó terá uma subárvore esquerda e uma subárvore direita.

Quando o nó é a folha as suas subárvores são nulas (null)



Altura e profundidade

- A altura de um nó X é a distância entre X e o seu descendente mais afastado.

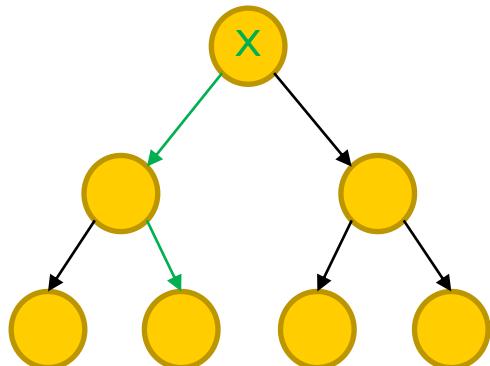


A altura de X é o número de passos no mais longo caminho de X até uma folha.

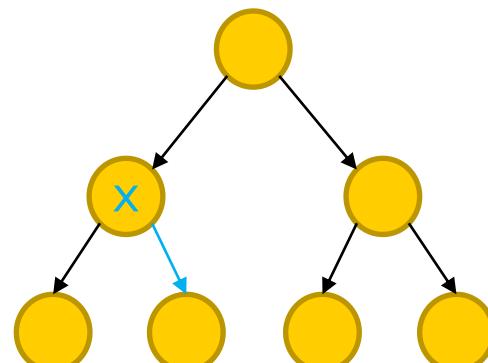
Uma árvore com um único nó tem altura zero.



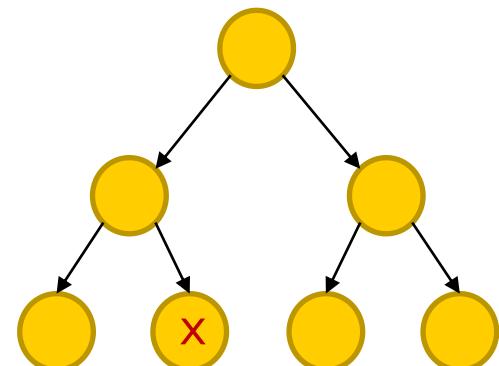
Altura e profundidade



Altura de X é 2



Altura de X é 1



Altura de X é 0



Altura e profundidade

- A relação entre a altura (h) e o número de nós é

$$n - 1 \geq h \geq \log n$$

onde n é o número de nós
e $\log n$ denota o piso de $\log n$



Altura e profundidade

- A relação entre a altura (h) e o número de nós é

$$n - 1 \geq h \geq \log n$$

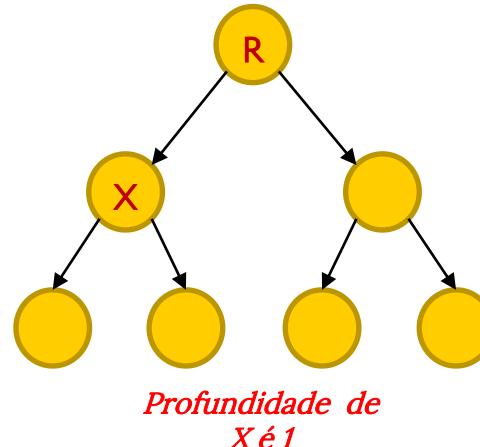
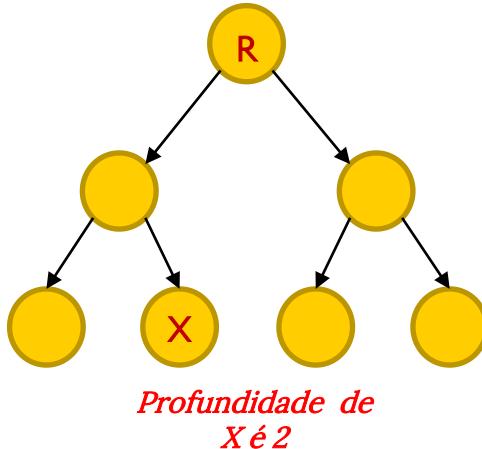
onde n é o número de nós
e $\log n$ denota o piso de $\log n$

n	$\log n$
4	2
5	2
6	2
10	3
100	6
128	7
1000	9
1024	10
100000	19



Altura e profundidade

- A profundidade de um nó X em uma árvore binária com raiz R é a distância de R a X





Árvore binária de busca

definição, exemplos



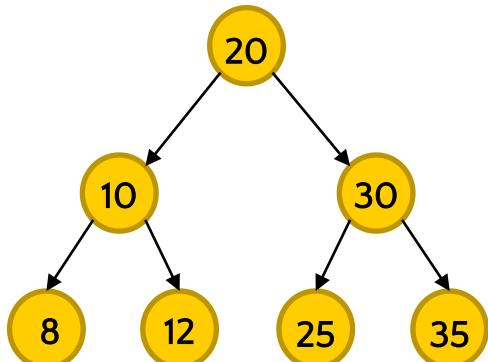
Árvore binária de busca - definição

- Uma árvore binária é uma árvore binária de busca se cada nó tem as seguintes propriedades:
 - um campo chave que admite comparação
 - a chave do nó é maior ou igual a chave de cada nó da sua subárvore esquerda
 - a chave do nó é menor ou igual a chave de cada da sua subárvore direita

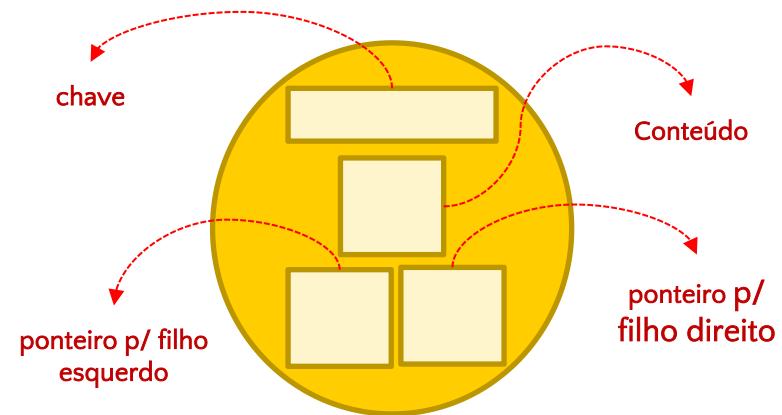


Árvore binária de busca - definição

- Se p é um nó qualquer então
 $e->\text{chave} \leq p->\text{chave} \leq d->\text{chave}$



Árvore binária de busca

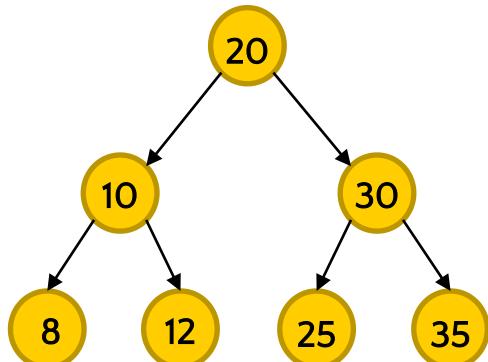


Representação gráfica da estrutura interna de um nó de uma árvore binária de busca



Busca

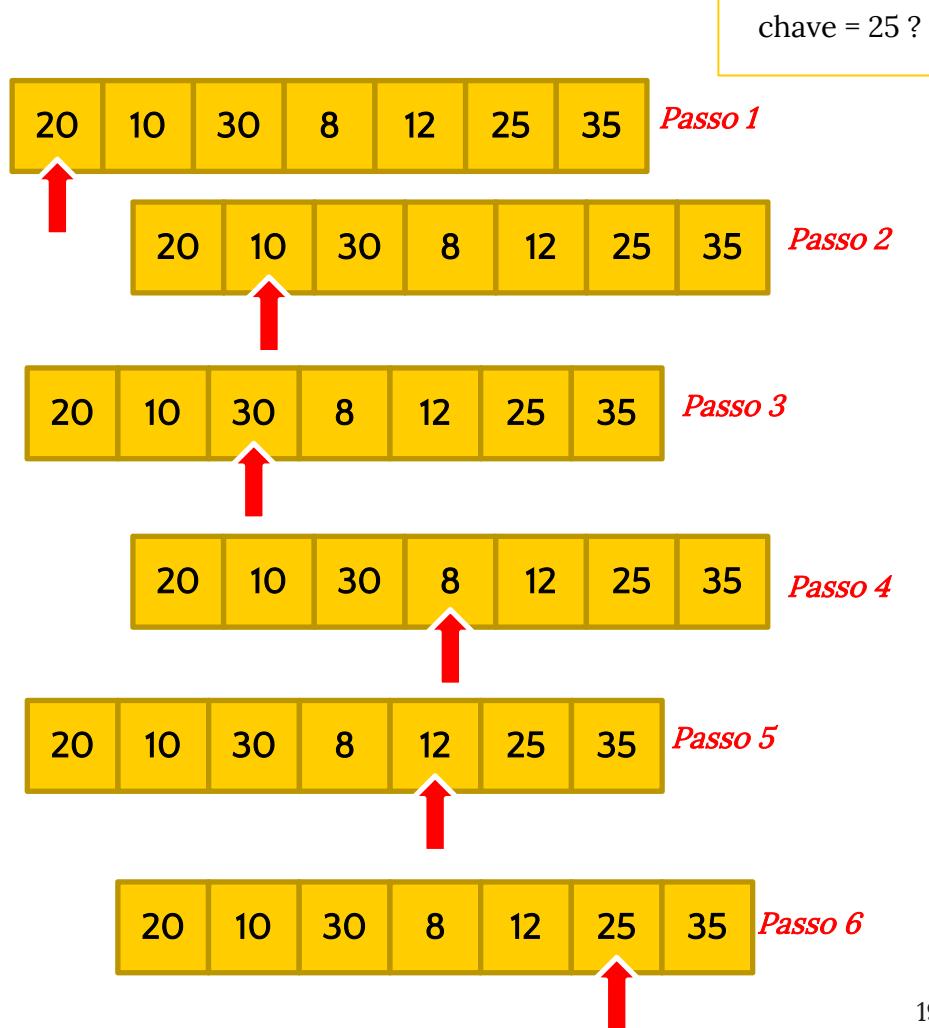
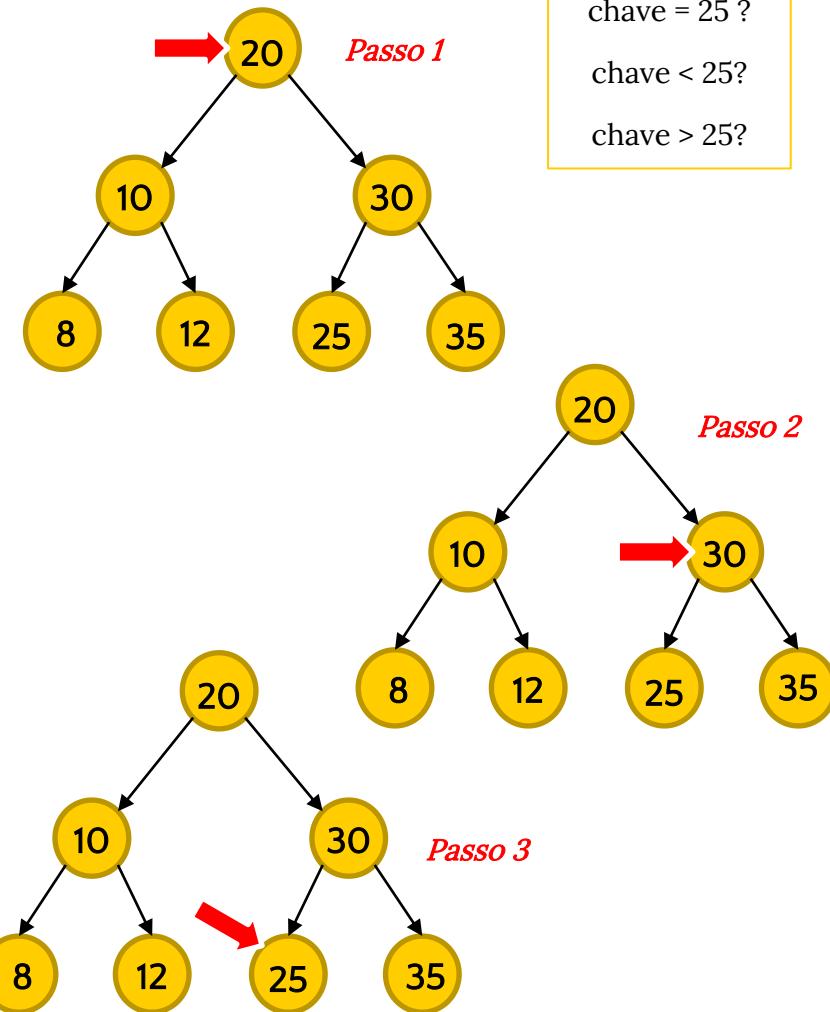
- No pior caso, a busca consome tempo proporcional à altura da árvore. Se for balanceada será proporcional a $\log n$



Árvore binária de busca
balanceada

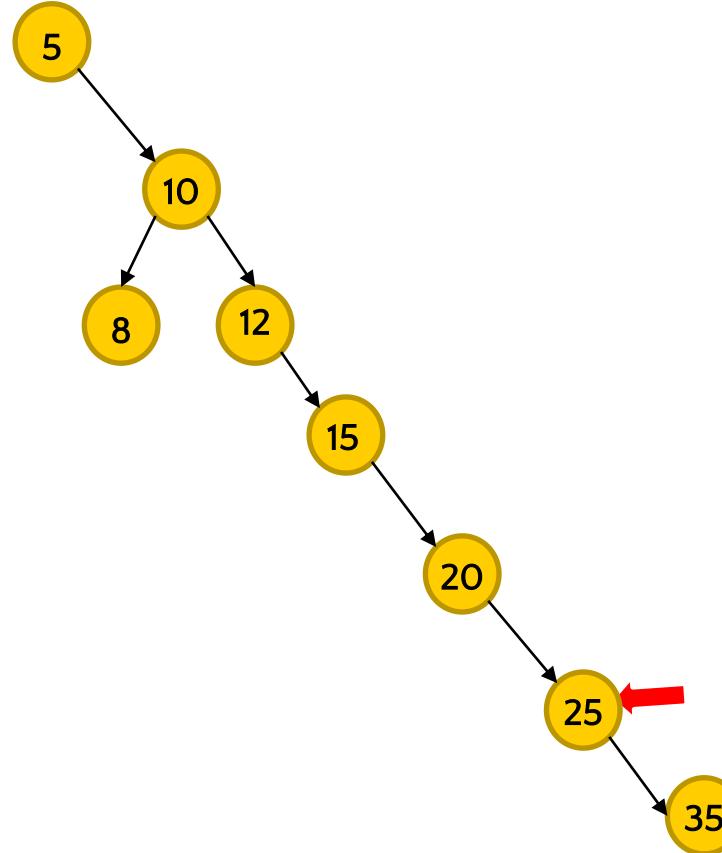


Vetor linear desordenado



chave = 25 ?
chave < 25?
chave > 25?

Pior caso



6 passos para achar a chave 25

Tem como resolver este problema?



Exercício

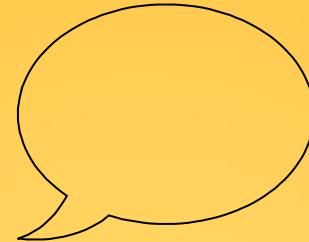
- Implementar uma árvore binária de busca com as principais operações de uma estrutura de dados.



Exercício

- Resolução em:

[GitHub](#)



Dúvidas?



franciny@ufj.edu.br

Todos os avisos, aulas, anotações, exercícios, avaliações e notas são disponibilizados no SIGAA