



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo



ESTRUTURA DE DADOS II

Prof. Adilso Nunes de Souza



ÁRVORE BINÁRIA

- É uma estrutura onde cada nó tem zero, um ou dois filhos;
- A Árvore é representada pelo ponteiro para o nó raiz, sabendo que cada sub-árvore terá seu nó raiz.
- Geralmente implementado com funções recursivas.

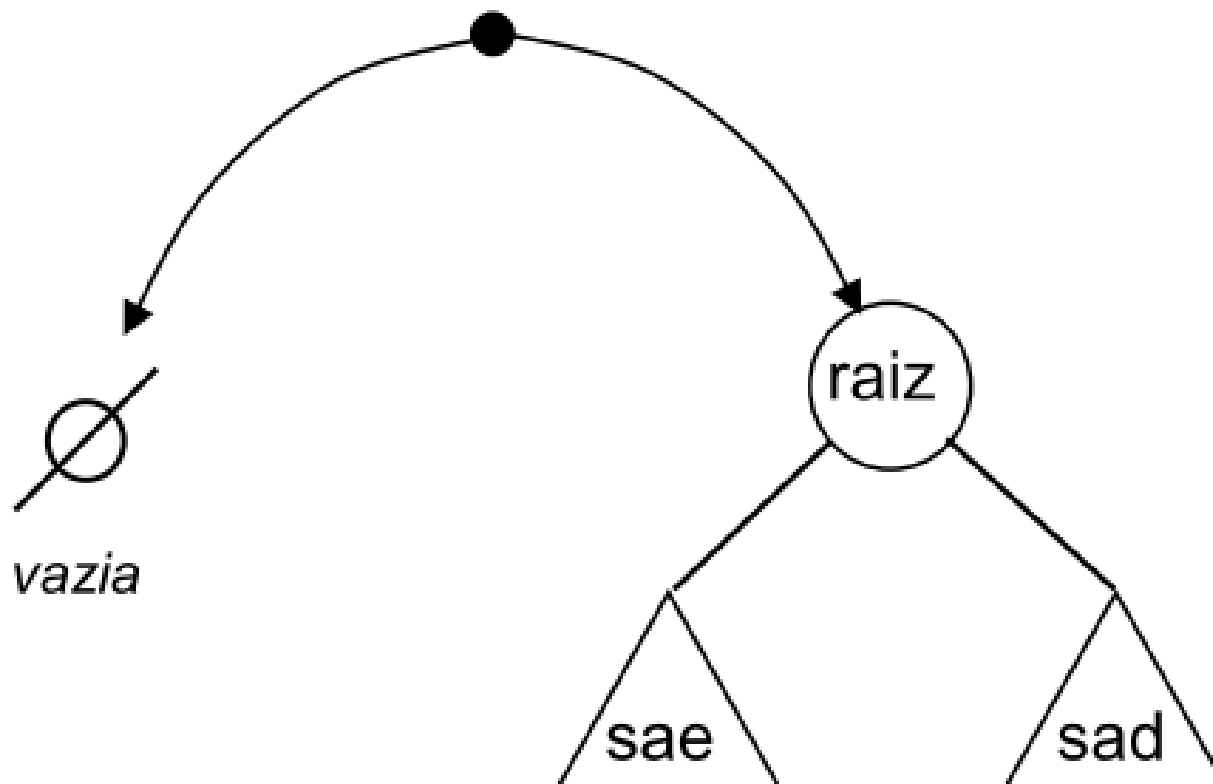


ÁRVORE BINÁRIA

- Uma árvore binária pode estar:
 - Vazia: quando não possui elementos
 - Ou um nó raiz com duas sub-árvores:
 - sub-árvore da direita (sad)
 - sub-árvore da esquerda (sae)



EXEMPLO





TIPOS DE ÁRVORES

- Existem diferentes tipos de árvores binárias:
 - Estritamente binárias
 - Cheias ou Completas
 - Balanceada ou quase completa
 - Degenerada
- Elas diferem entre si pelo número de sub-árvores de um nó e pelo posicionamento do nó na árvore.



ÁRVORE ESTRITAMENTE BINÁRIA

- É a árvore na qual cada nó possui sempre duas sub-árvores ou nenhuma sub-árvore (caso de nó folha).
- Não existe nenhum nó interno com apenas um filho, todos têm sempre dois filhos.



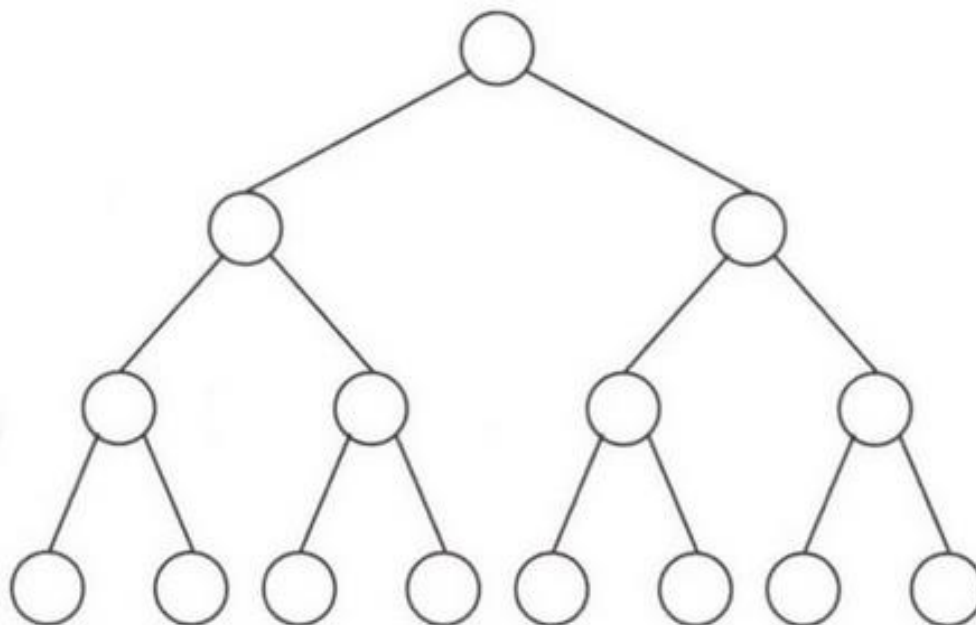
EXEMPLO





ÁRVORE BINÁRIA COMPLETA OU CHEIA

- É uma árvore estritamente binária na qual todos os seus nós folhas estão no mesmo nível.





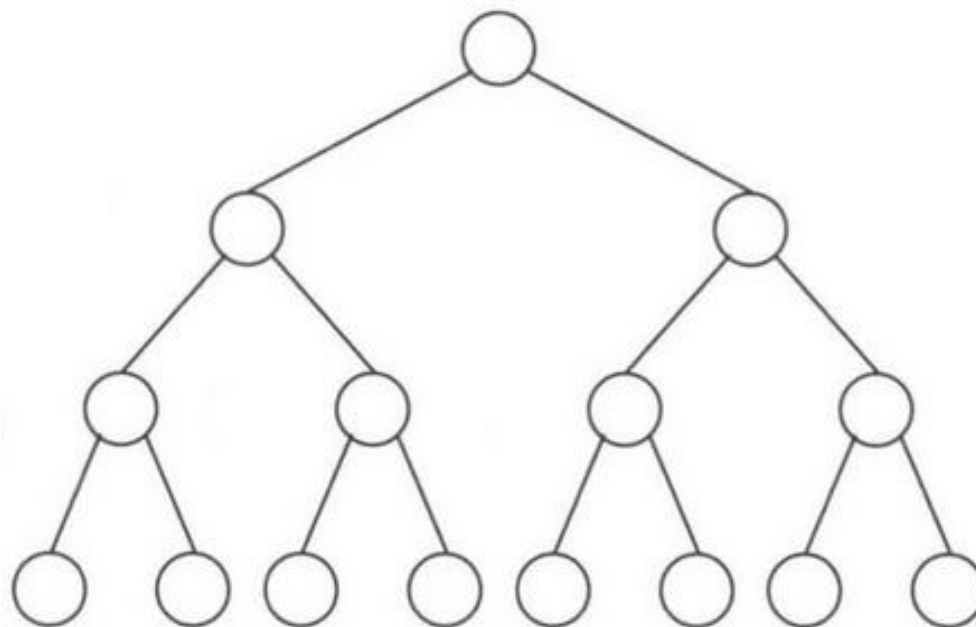
ÁRVORE BINÁRIA COMPLETA OU CHEIA

- Neste tipo de árvore, é possível calcular o número de nós por nível, assim como o número total de nós da árvore.
- Um nível n possui exatamente 2^n nós.
- Se um nível n possui m nós, o nível $n + 1$ possuirá $2m$ nós.
- O número de nós da árvore pode ser obtido pegando a altura da árvore H , aplicando $2^H - 1$. Assim encontramos o número de nós deste tipo da árvore.



ÁRVORE BINÁRIA COMPLETA OU CHEIA

NÍVEL	0	1	2	3
Nº DE NÓS	1	2	4	8
POTÊNCIA	2^0	2^1	2^2	2^3





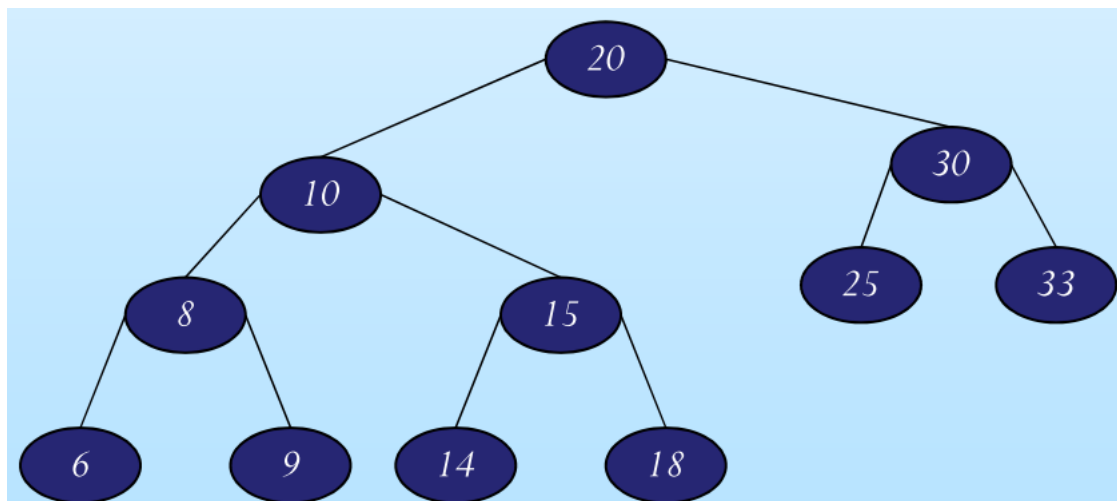
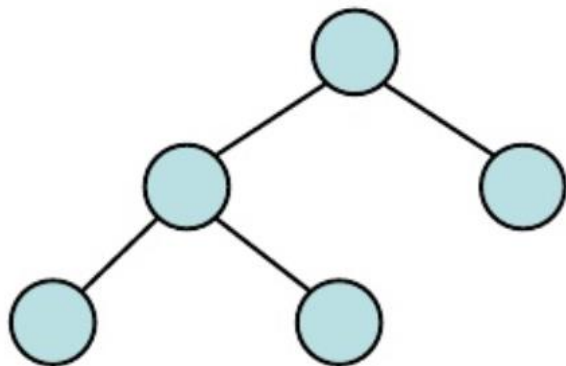
ÁRVORE BINÁRIA BALANCEADA

- É também chamada de árvore binária quase completa;
- É uma árvore em que a diferença de altura entre as sub-árvores de qualquer nó é, no máximo, de 1.
- Cada nó folha da árvore deve estar no nível N ou $N - 1$.



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE BINÁRIA BALANCEADA





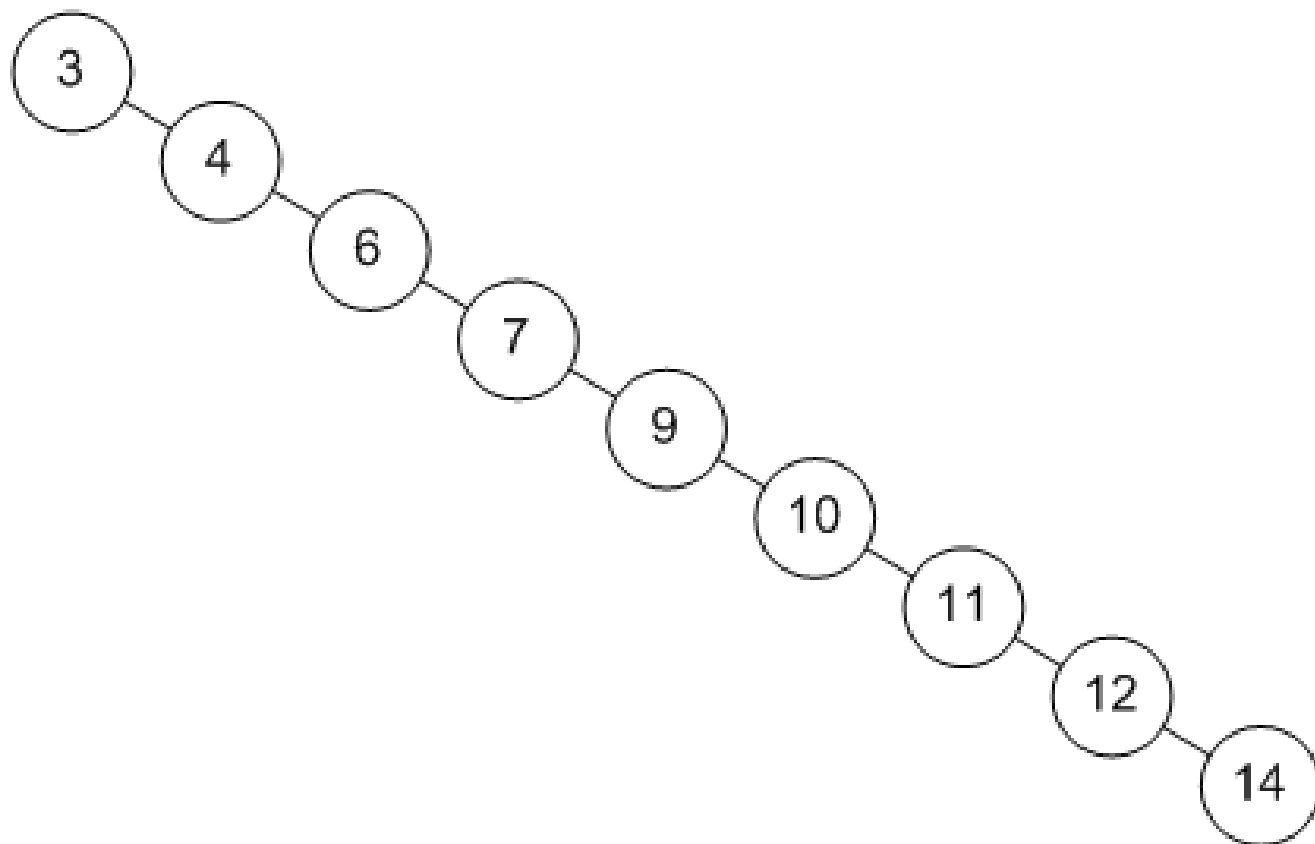
ÁRVORE DEGENERADA

- A árvore é considerada degenerada, quando cada nó tem apenas um filho, até que o último deles é uma folha.
- Assim, a altura da árvore é dada pela quantidade de nós, ou seja, $h = n$.
- Para ocorrer uma árvore degenerada a sequência de inserção deve ser crescente ou decrescente.



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE
Campus Passo Fundo

ÁRVORE DEGENERADA





ÁRVORE BINÁRIA DE BUSCA

- Para que uma árvore binária seja adequada a operações de busca e classificada como uma árvore binária de busca (ABB), é preciso haver um critério de armazenamento.
- O critério que vamos adotar é o seguinte:



INSERÇÃO

- Recebe um valor (v) qualquer a ser inserido;
- Se a árvore for vazia
 - crie uma árvore cuja raiz contém o valor
 - se a árvore não for vazia
 - ✓ Compare o valor com o valor na raiz
 - Valor menor que o raiz: insira v na sae;
 - Valor maior ou igual ao raiz: insira na sad;



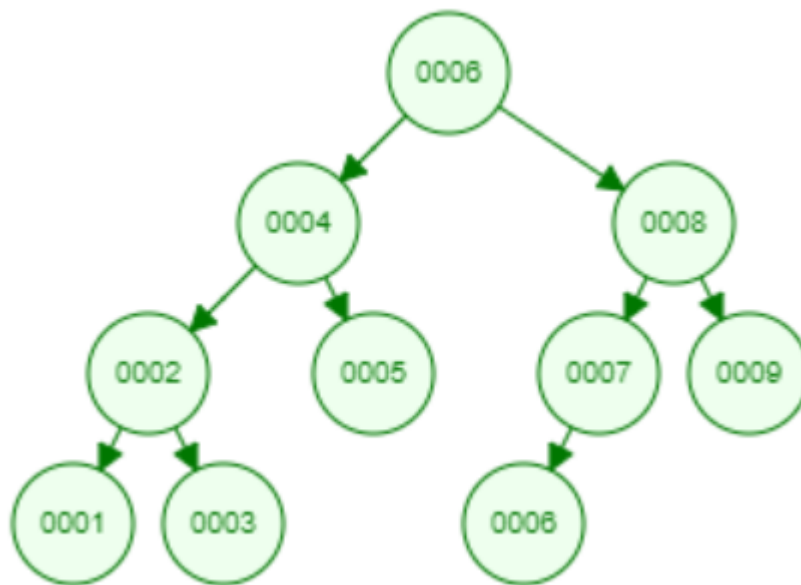
EXEMPLO

- Inserir 6
- Inserir 8
- Inserir 4
- Inserir 5
- Inserir 2
- Inserir 3
- Inserir 1
- Inserir 9
- Inserir 7
- Inserir 6



EXEMPLO

- Inserir 6
- Inserir 8
- Inserir 4
- Inserir 5
- Inserir 2
- Inserir 3
- Inserir 1
- Inserir 9
- Inserir 7
- Inserir 6





REFERÊNCIAS

- PEREIRA, Silvio do Lago. Estrutura de Dados Fundamentais: Conceitos e Aplicações, 12. Ed. São Paulo, Érica, 2008.
- LORENZI, Fabiana. MATTOS, Patrícia Noll de. CARVALHO, Tanisi Pereira de. Estrutura de Dados. São Paulo: Ed. Thomson Learning, 2007.
- SENGGER, H., Notas de Aula, Universidade de São Judas Tadeu, 1999.
- VELOSO, Paulo. SANTOS, Celso dos. AZEVEDO, Paulo. FURTADO, Antonio. Estrutura de dados. Rio de Janeiro: Ed. Elsevier, 1983 27ª reimpressão.