

# Estruturas de Dados

## Aula 9 – Árvores

---

Prof. Ana Carolina Sokolonski

Bacharelado em Sistemas de Informação  
Instituto Federal da Bahia – Campus Feira de Santana

2026



Introdução às Árvores

Terminologia

Propriedades Especiais

Imagens de Referência

Referências

# Árvores

Estruturas de Dados Hierárquicas

# O que são Árvores?

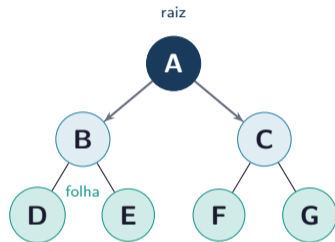
## ▪ Definição

Árvores são estruturas de dados **não lineares** e versáteis, que proporcionam **acesso rápido** aos dados. São usadas em Banco de Dados, Sistemas de Arquivos, Motores de Busca, entre outros. [Cormen et al. 2009]

A diferença fundamental em relação a vetores, listas, filas e pilhas é que as árvores são **hierárquicas** — não lineares.

## ▪ Elementos básicos

- 1 **Nós** (ou nodos) — armazenam as informações
- 2 **Arestas** — relacionamentos entre nós



## ▪ Aplicações

Banco de dados, arquivos, redes sociais, herança em OOP, HTML/XML

## ▪ Redes Sociais

Arestas representam graus de amizade.



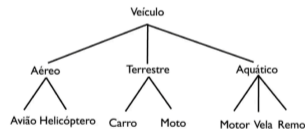
## ▪ Sistema de Arquivos

Arestas: arquivos/pastas pertencem a outras pastas.



## ▪ Hierarquia

Arestas representam subordinação ou herança.



# Terminologia

Raiz, Folhas, Galhos e mais

## ▪ Nó Raiz

Nó inicial de toda árvore. Único nó sem pai.

## ▪ Subárvores

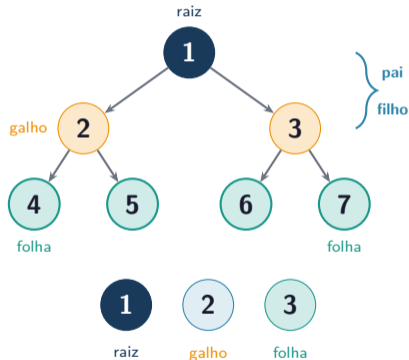
O nó raiz (e qualquer outro nó) pode ter subárvores conectadas. Ao remover a raiz, obtemos uma **floresta**.

## ▪ Nós Pai e Filho

Nós superiores que geram outros são **pais**; os gerados são **filhos**.

## ▪ Nós Folha

Nós sem filhos. Representam o **fim** de um galho.



## ▪ Ancestral e Descendente

**Ancestral:** nó superior  $A$  que se conecta a um nó inferior  $B$  através de arestas. Dizemos que  $A$  é *ancestral* de  $B$ .

**Descendente:** o inverso —  $B$  é *descendente* de  $A$ .

## ▪ Grau de um Nó

Quantidade de **filhos diretos** do nó. Nós folha têm grau 0.

## ▪ Ordem da Árvore

**Grau máximo** entre todos os nós. Define o número máximo de filhos por nó.  
Ex: Árvore binária = ordem 2.

## ▪ Profundidade

Distância de um nó até a **raiz** (contando arestas).

## ▪ Nível

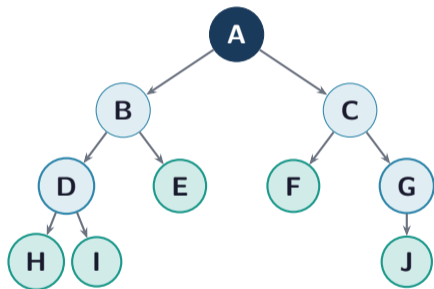
Fatia horizontal da árvore. A raiz está no **nível 0**; seus filhos no nível 1, e assim por diante.

## ▪ Altura

O **nível mais alto** existente na árvore — distância da raiz até a folha mais distante.

## ▪ Caminho

Sequência de arestas que liga o nó  $A$  ao nó  $B$ .



## ▪ Leitura da árvore

**Nível 0:** A (raiz)  
**Nível 1:** B, C  
**Nível 2:** D, E, F, G  
**Nível 3:** H, I, J (folhas)

**Altura:** 3

**Prof. de D:** 2

**Grau de B:** 2

**Grau de G:** 1

**Ordem:** 2

## ▪ Caminho A → I

A → B → D → I

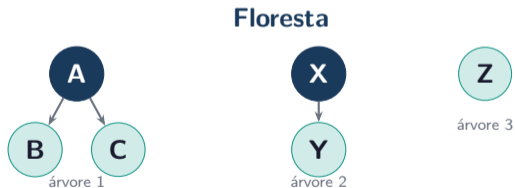
(3 arestas, comprimento = 3)

# Propriedades Especiais

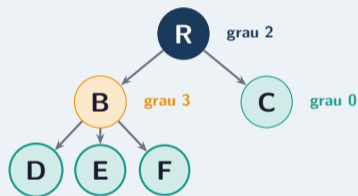
Floresta, Grau e Ordem

## ▪ Floresta

Conjunto de zero ou mais árvores com nós distintos. Ao remover a raiz de uma árvore, suas subárvores formam uma **floresta**.

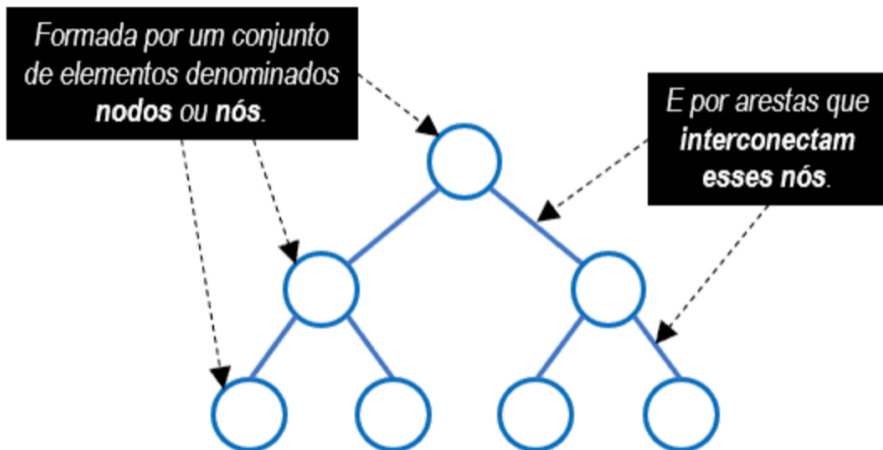


## ▪ Grau e Ordem

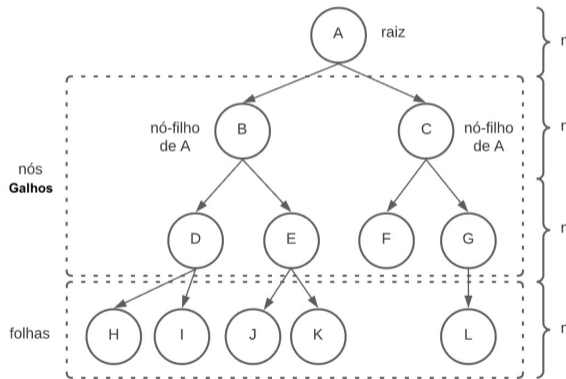


**Grau de R = 2      Grau de B = 3**  
**Grau de C, D, E, F = 0 (folhas)**  
**Ordem da árvore = 3 (grau máximo)**

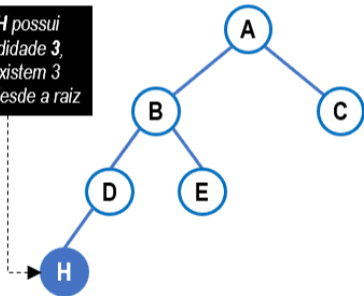
## Estrutura de uma Árvore — Referência Visual



# Níveis e Altura — Referência Visual



O nó H possui profundidade 3, pois existem 3 passos desde a raiz



 CORMEN, T. H. et al. *Introduction to Algorithms*. 2nd. ed. [S.l.]: The MIT Press, 2009. ISBN 0262032937.