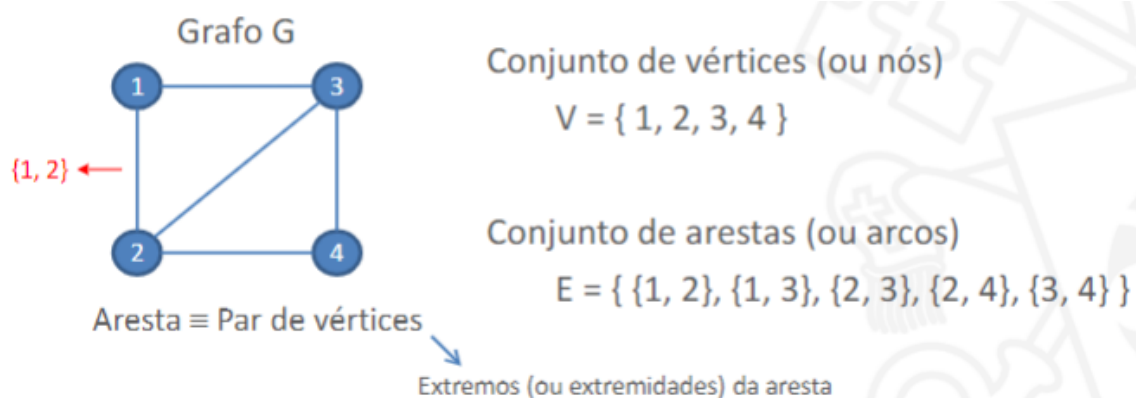


2 - Conceitos fundamentais

Definição:

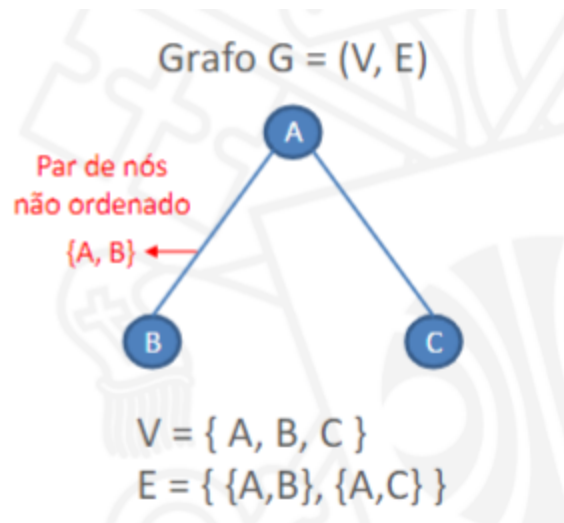
- **Conceito Informal:** representa a relação entre um conjunto de objetos.
 - Conjunto de vértices (ou nós) - V: **OBJETOS**
 - Conjunto de arestas (ou arcos) - E: **RELAÇÕES**



- **Conceito formal:** Um grafo G é dado por um conjunto finito não vazio de vértices V e um conjunto de arestas E representando pares de vértices.
 - Notação: Grafo $G = (V, E) \rightarrow V(G)$ e $E(G)$

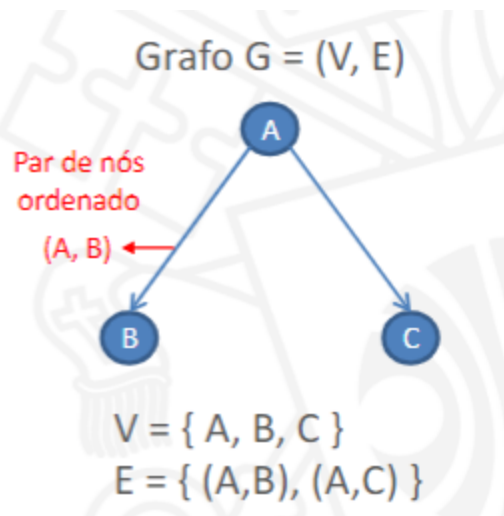
Grafo não-direcionado:

A relação entre dois vértices é válida em ambas as direções.

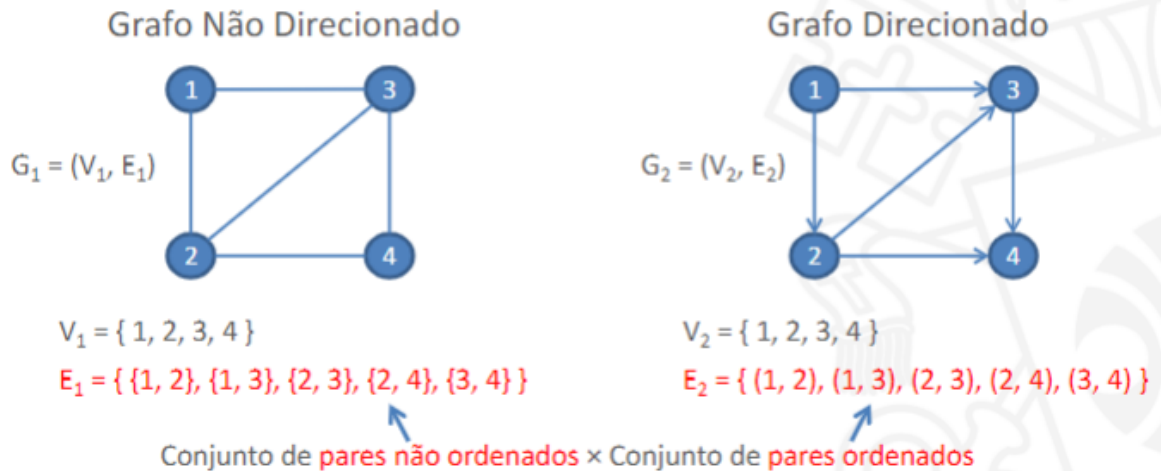


Grafo direcionado:

A relação entre dois vértices (ou a aresta) é válida apenas em uma das direções.



Grafo direcionado x Grafo não-direcionado:



Laços (auto-loop):

É uma aresta que conecta um vértice a ele mesmo. Laços permitem modelar relacionamentos de um objeto com ele mesmo.

Arestas paralelas e antiparalelas:

- Paralelas: quando relacionam o mesmo par de vértice.
- Antiparalelas: relacionam o mesmos vértices em direções opostas.

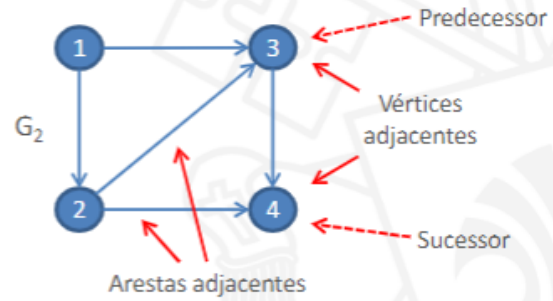
Grafos simples:

Um grafo simples não possui laços nem arestas paralelas. Porém um grafo simples direcionado pode ter arestas antiparalelas.

Relação:

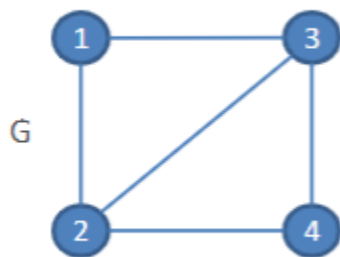
Relação de adjacência:

Dois vértices são ditos adjacentes se existir uma aresta entre eles. Duas arestas que possuem um extremo comum também são ditas adjacentes.



Relação de vizinhança:

É o conjunto de todos os vértices adjacentes a ele.



$$\Gamma(1) = \{2, 3\}$$

$$\Gamma(2) = \{1, 3, 4\}$$

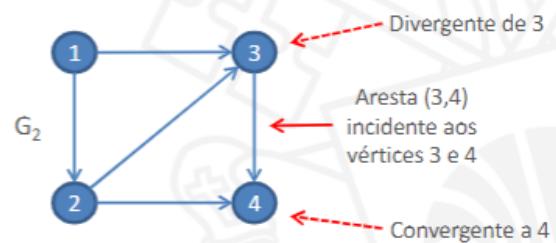
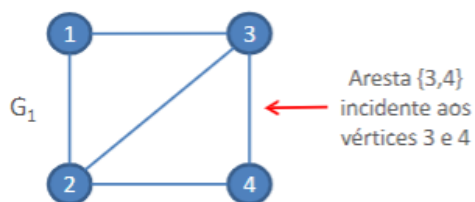
$$\Gamma(3) = \{1, 2, 4\}$$

$$\Gamma(4) = \{2, 3\}$$

- **Sucessores:** dado um grafo direcionado são aquelas arestas que saem do vértice.
- **Predecessores:** dado um grafo são aquelas arestas que chegam no vértice.

Relação de incidência:

Uma aresta entre dois vértices é dita incidente a eles. Em grafo direcionado, pode-se especializar essa relação entre vértice e aresta.



Grau de vértice:

- **Grafo não-direcionado:**

O grau de um vértice representa o número de arestas incidentes em um vértice. Também corresponde ao número de vértices adjacentes a ele.

A soma de graus de todos os vértices sempre será igual ao dobro do número de arestas.

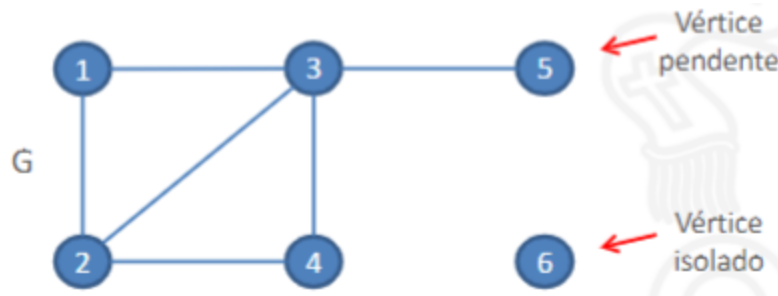
Têm-se também a sequência de graus, que corresponde a uma lista com os valores dos graus de todos os vértices em ordem não decrescente.

- **Grafo direcionado:**

- Grau de entrada: representa o número de arestas que entram no vértice.
- Grau de saída: representa o número de arestas que saem de um vértice.

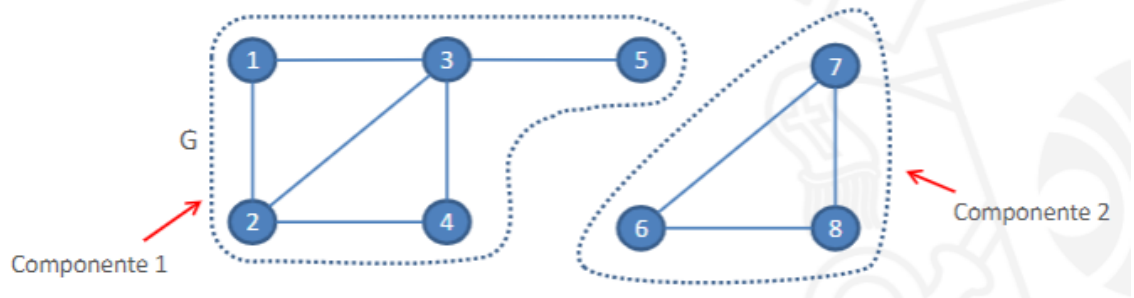
Vértice isolado/pendente:

- Isolado: quando não houver nenhuma aresta incidente a ele.
- Pendente: quando houver apenas uma aresta incidente a ele.



Componente:

Um componente no grafo consiste em subconjuntos de vértices (e suas arestas) que possuem relações entre si não necessariamente de todos para todos e que não possuem relações com os demais vértices do grafo.



Tipos de Grafos:

- Regular: é aquele que os vértices possuem o mesmo grau.
- Completo: é um grafo simples contendo uma aresta para cada par de vértices distintos. Todo grafo completo é regular.
Para calcular o número de arestas basta $\rightarrow N_v * (N_v - 1) / 2$
- Nulo: é aquele grafo sem nenhuma aresta.
- Complementar: é aquele grafo que se diminuir o grafo completo do grafo normal vai achar as arestas que faltam para ele se completar. Com isso, você acha o grafo complementar.
- Rotulado: quando cada vértice estiver associado a um rótulo. Têm-se também o grafo rotulado em arestas que é quando cada aresta está associado a um rótulo.
- Ponderado: quando existe uma ou mais funções relacionando os vértices/arestas com um conjunto de números.