

# Centro Universitário Presidente Antônio Carlos Teoria de Grafos

Características e Tipos de Grafos  
Felipe Roncalli de Paula Carneiro  
[felipecarneiro@unipac.br](mailto:felipecarneiro@unipac.br)

# O que vamos aprender nessa aula

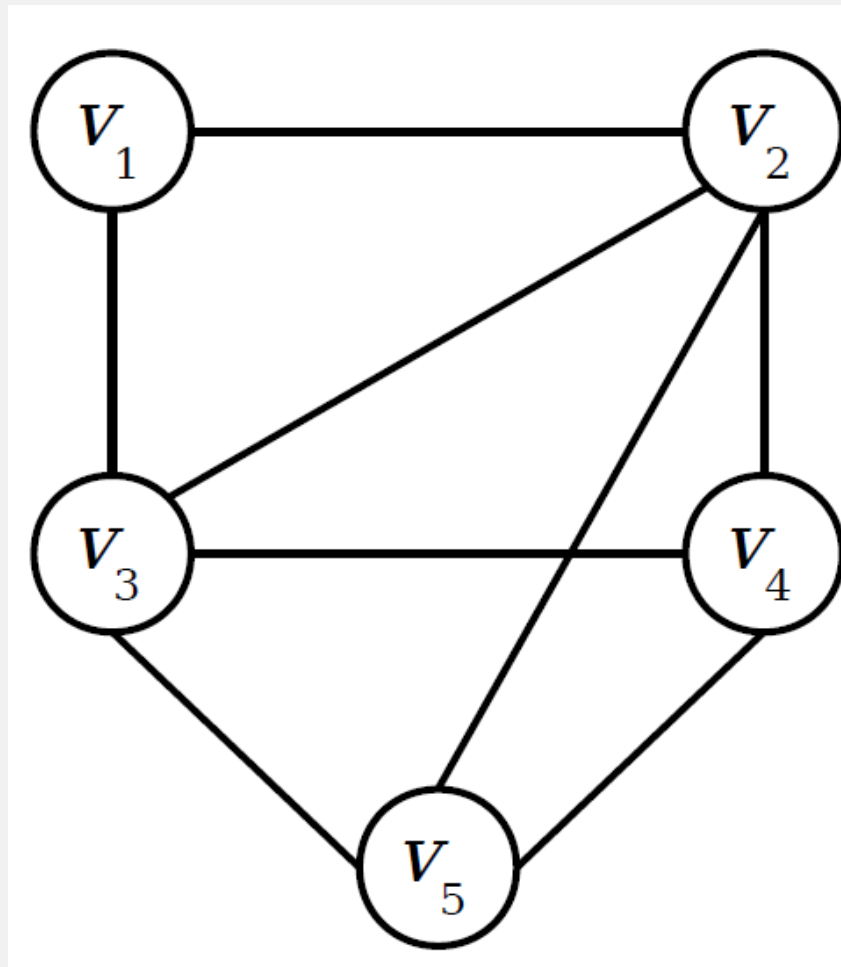
- Quais os tipos de Grafos;
- Informações contidas nos Grafos;

# Definição Formal

Grafo  $G = (V, A)$

- ▶ Conjunto  $V$  com  $n$  **vértices** (também chamados nós)  
 $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$
  - ▶ Conjunto  $A$  com  $m$  **arestas** ou **arcos**  
 $\{a_1, a_2, \dots, a_m\}$
-

# Grafo não Direcionado

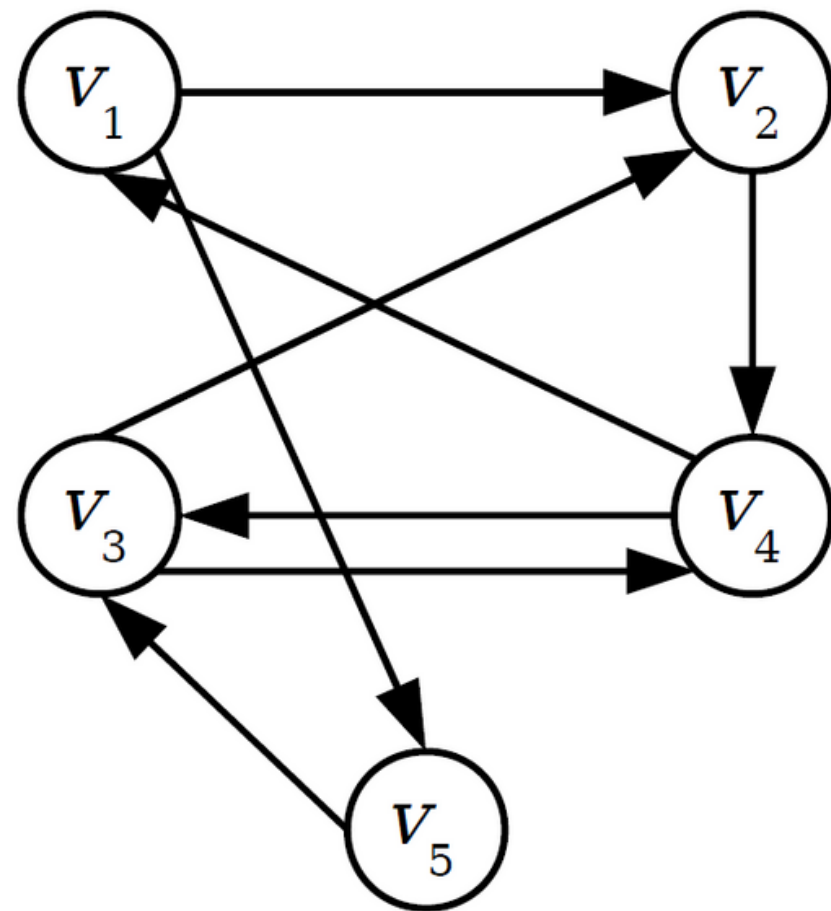


Ligações expressas em **Arestas**

Se o vértice  $a$  está ligado a  $b$ , a recíproca é verdadeira;

Cada aresta é representada por um conjunto  $\{v1, v2\}$ , indicando os dois vértices envolvidos.

# Grafo Direcionado

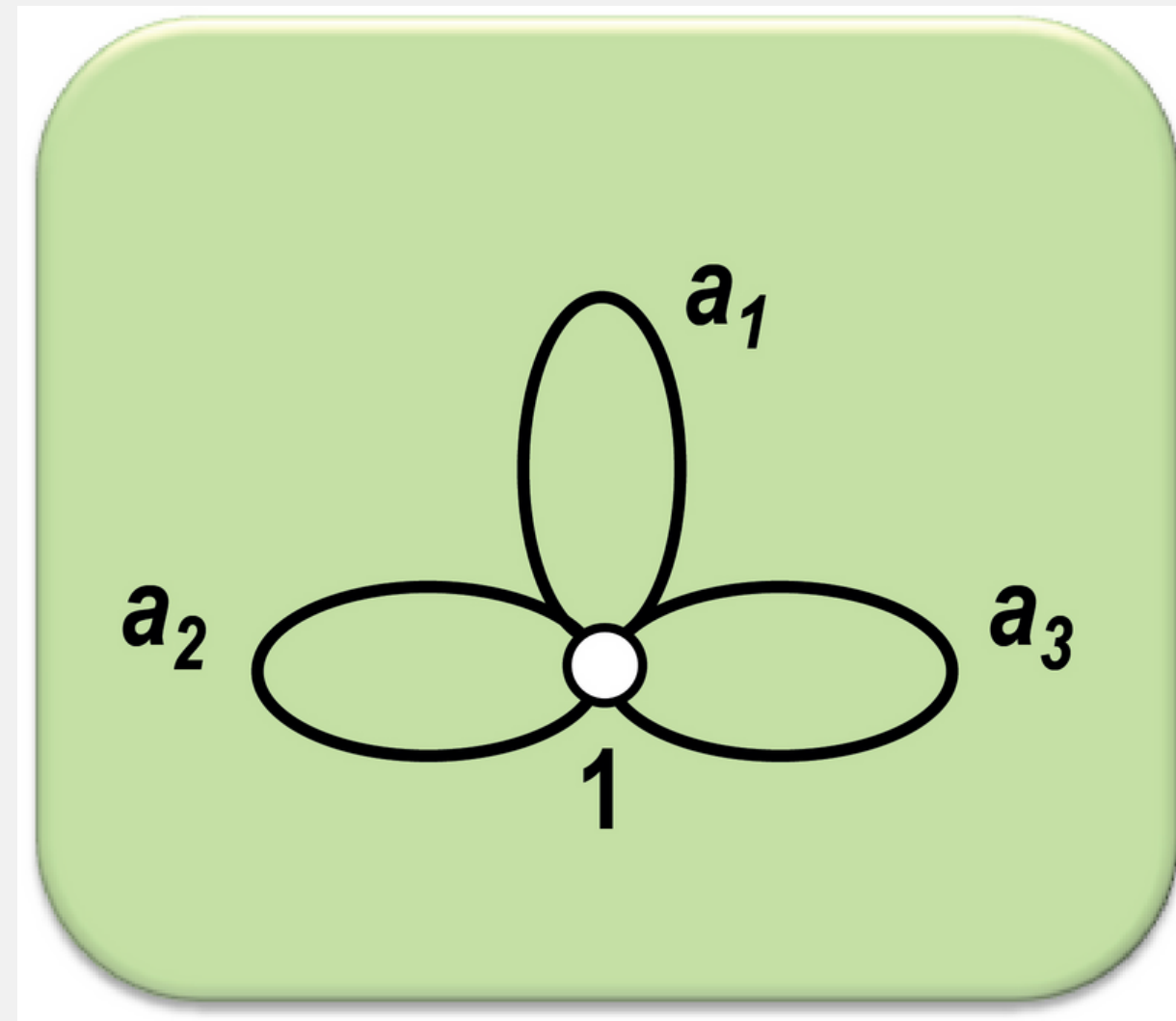


Ligações expressas em **Arcos** ->

Se o vértice  $a$  está ligado a  $b$ , a recíproca não é necessariamente verdadeira;

Cada arco é representada por um **par ordenado**  $\{v_1, v_2\}$ , indicando os dois vértices envolvidos.

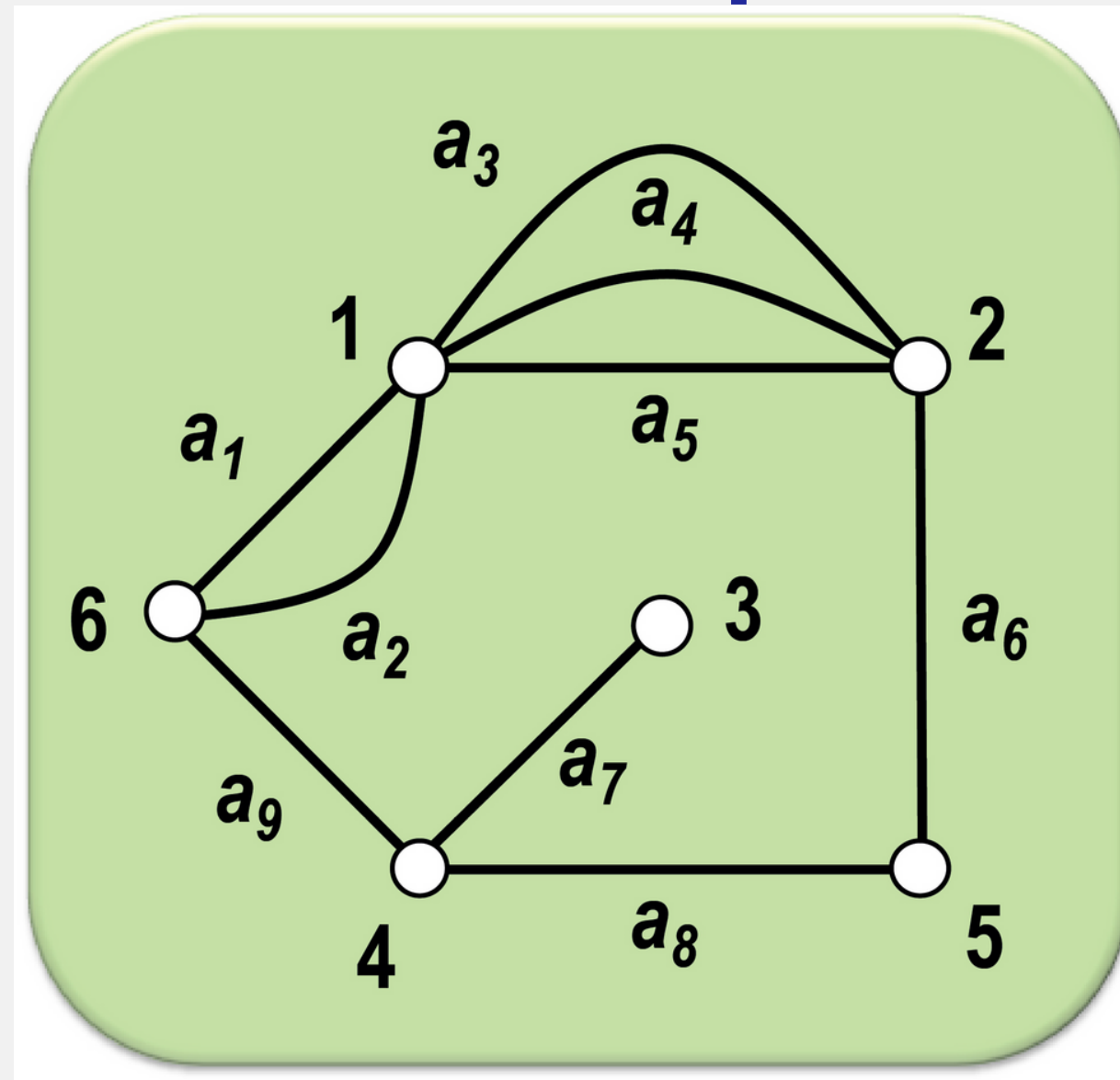
# Conceitos Importantes



## LAÇO

Uma aresta cujas duas extremidades incidem em um mesmo vértice.

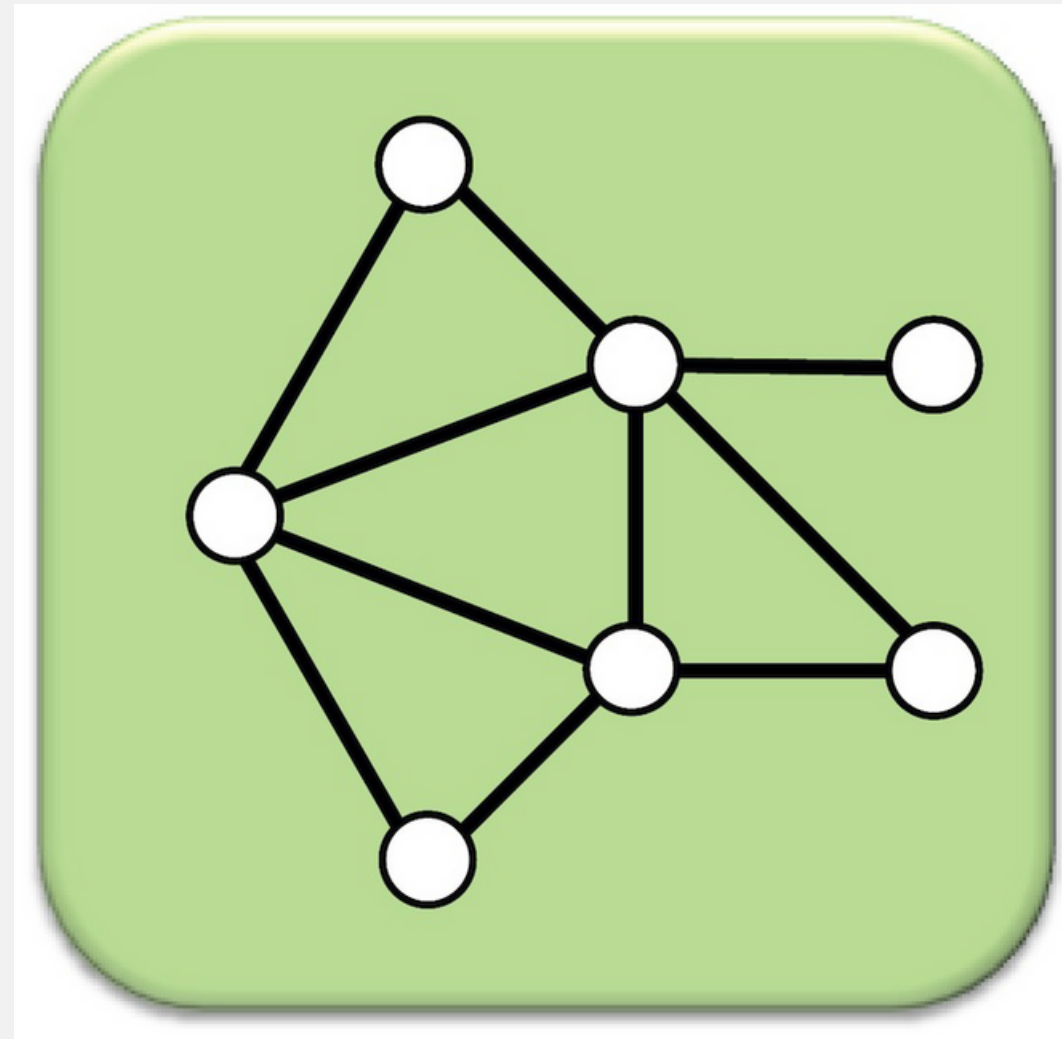
# Conceitos Importantes



## ARESTAS PARALELAS

Mais de uma aresta associada ao mesmo par de vértices.

# Conceitos Importantes

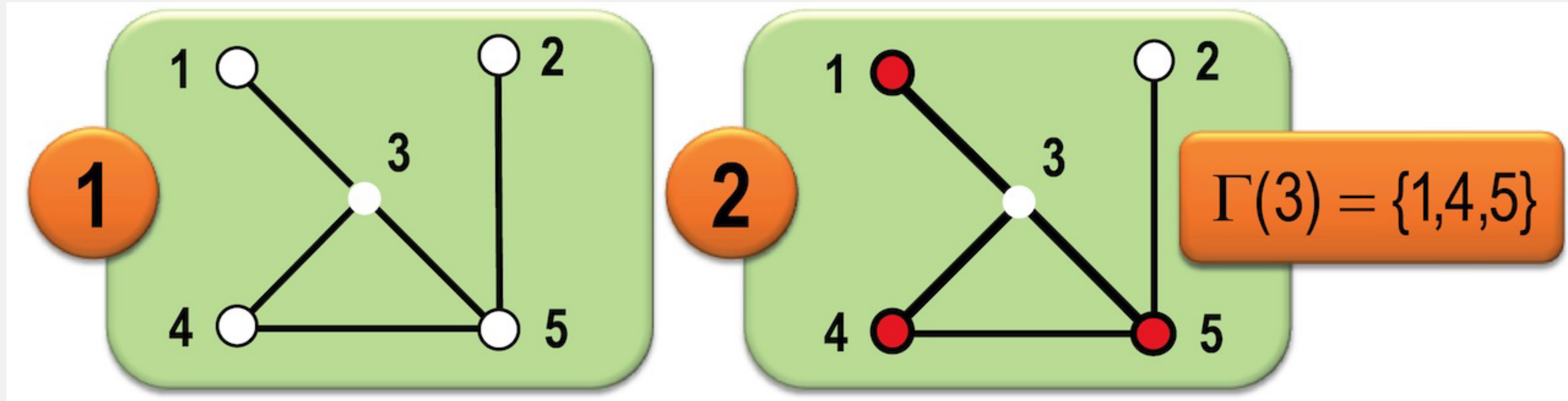


## GRAFO SIMPLES

Grafo que não possui laços e nem arestas paralelas.



# Conceitos Importantes

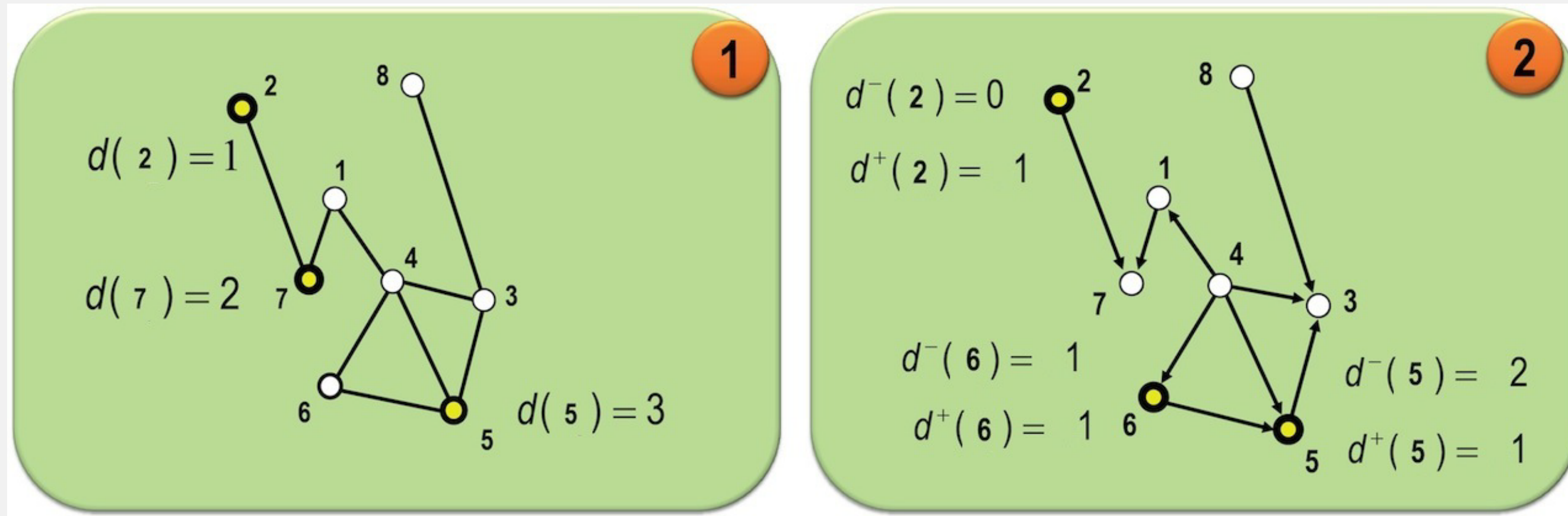


## VÉRTICES ADJACENTES

Vértices que são os vizinhos do vértice selecionado através de uma aresta.

A função retorna o conjunto de vértices adjacentes ao vértice  $i$ .

# Conceitos Importantes



## GRAU DO VÉRTICE

O **grau** ( $d(i)$ ) de um vértice  $i$  em um grafo não direcionado é igual o número de arestas incidentes a  $i$ .

O **grau de entrada** ( $d^-(i)$ ) de um vértice  $i$  em um grafo direcionado é igual o número de arestas que entram em  $i$ .

O **grau de saída** ( $d^+(i)$ ) de um vértice  $i$  em um grafo direcionado é igual o número de arestas que saem de  $i$ .

# Fundamento

## Teorema do Aperto de Mãos *Handshaking*

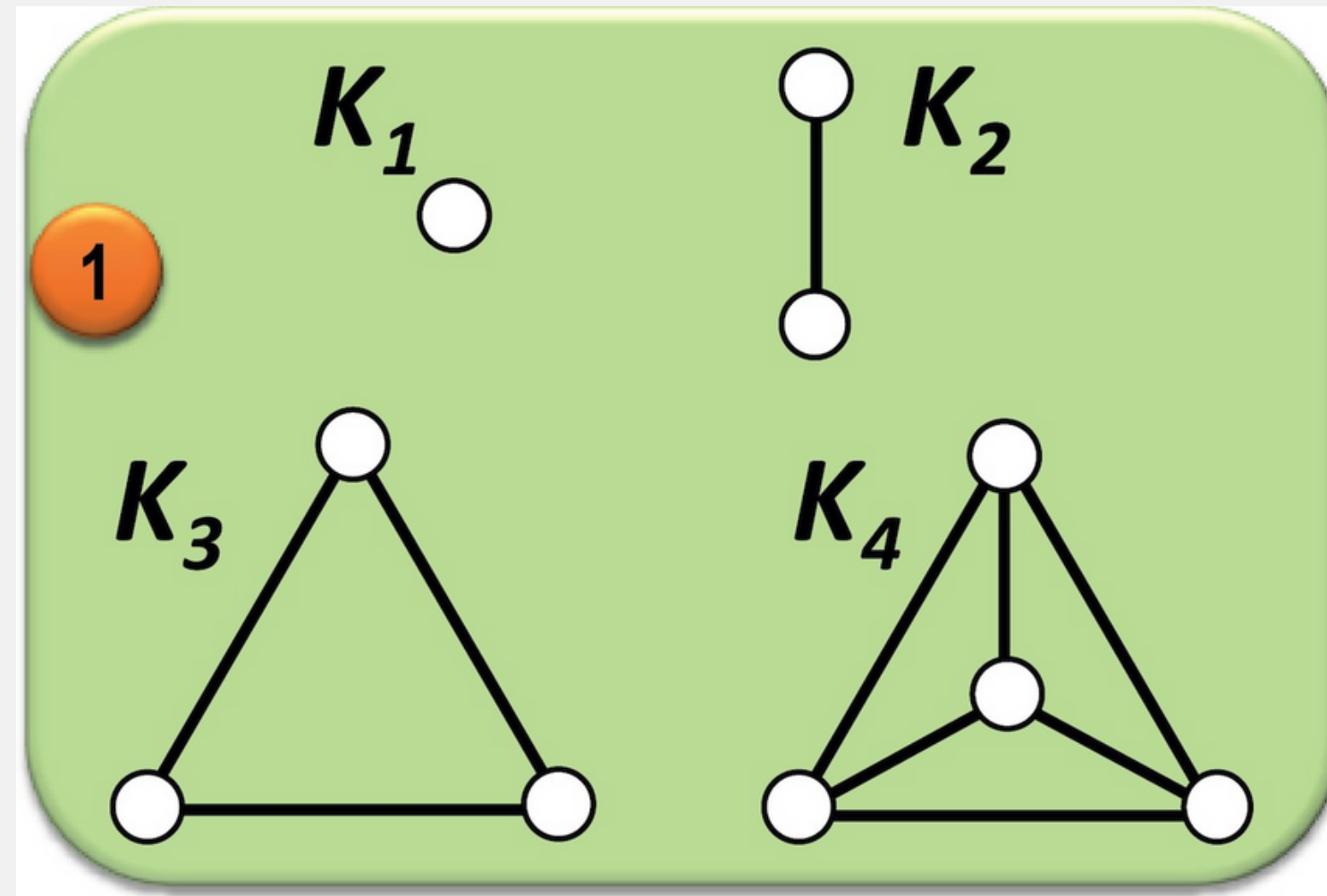
A soma dos graus de todos os vértices de um GND  $G$  é duas vezes o número de arestas de  $G$ .

$$\sum_{i=1}^n d(i) = 2m$$

## Corolário

O número de vértices de grau ímpar em um GND é par.

# Conceitos Importantes

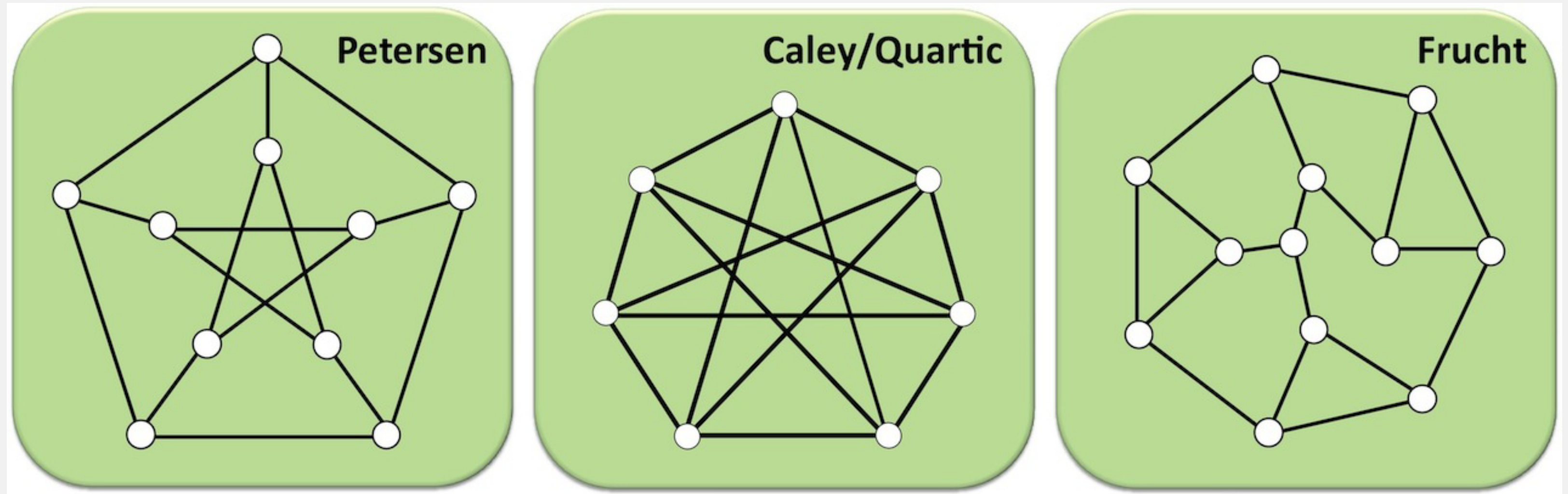


## GRAFO COMPLETO

Um grafo completo com  $n$  vértices, denominado  $K_n$  é um grafo simples contendo exatamente uma aresta para cada par de vértices distintos.



# Conceitos Importantes

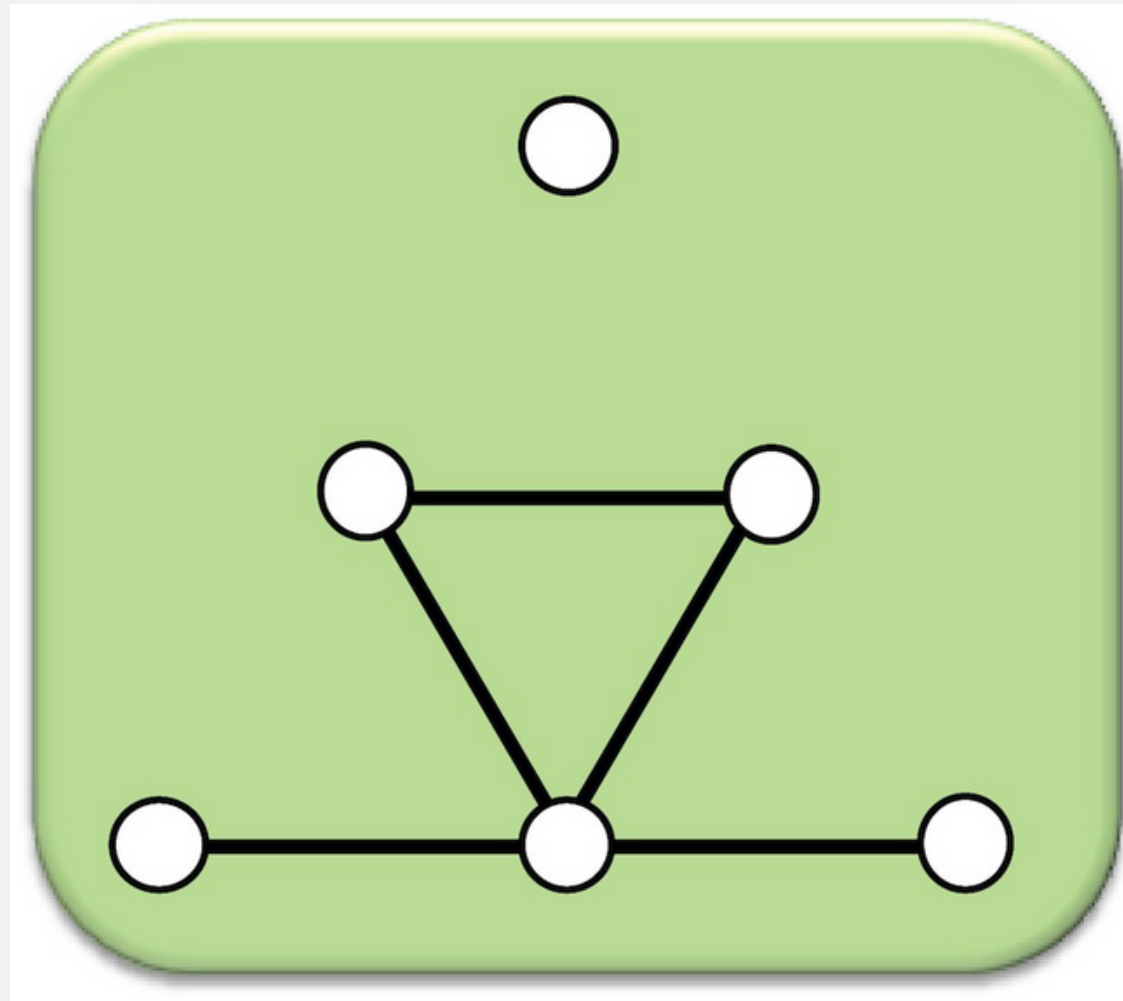


## GRAFO REGULAR

Grafo no qual todos os vértices possuem o mesmo grau.

Obs: qualquer grafo completo é regular

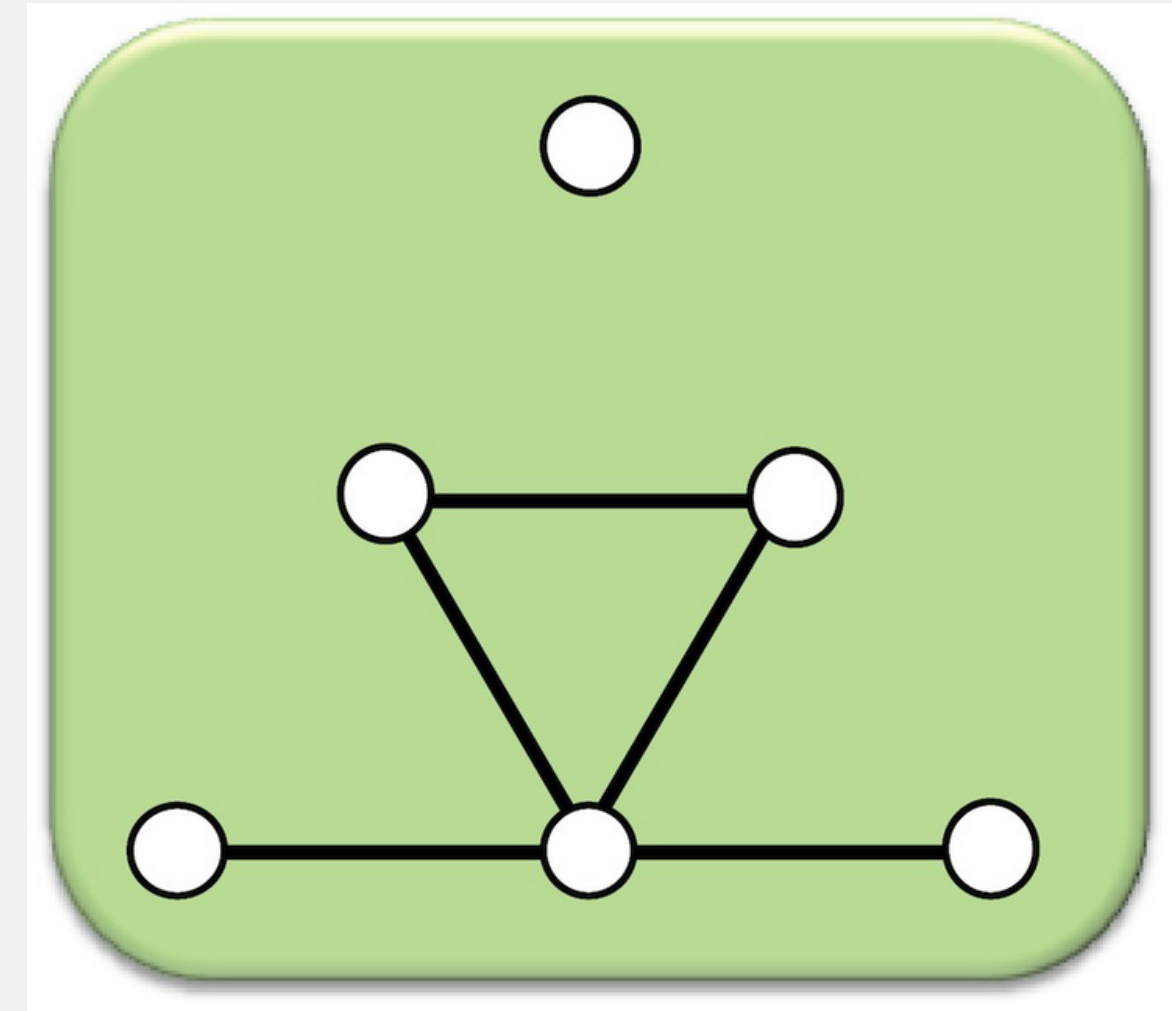
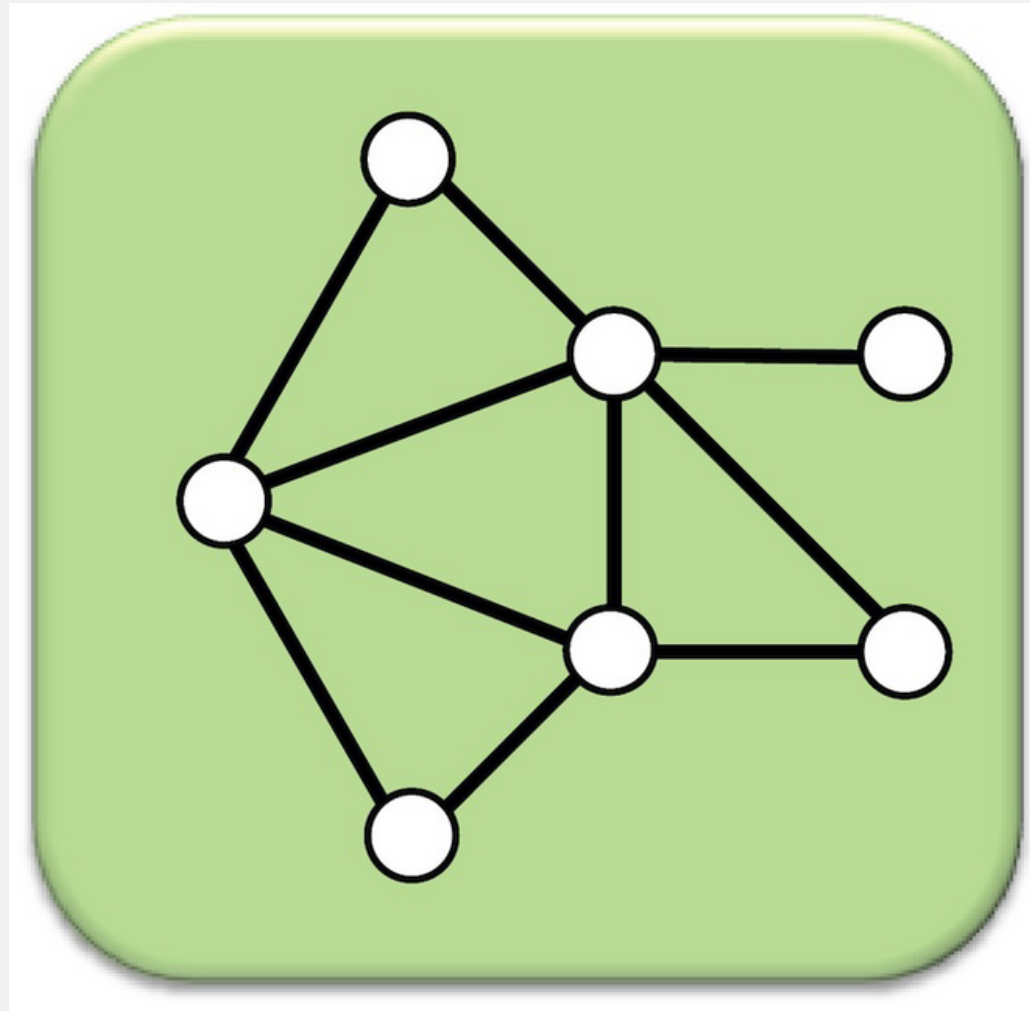
# Conceitos Importantes



**VÉRTICE ISOLADO**

Vértice com nenhuma aresta incidente.

# Conceitos Importantes



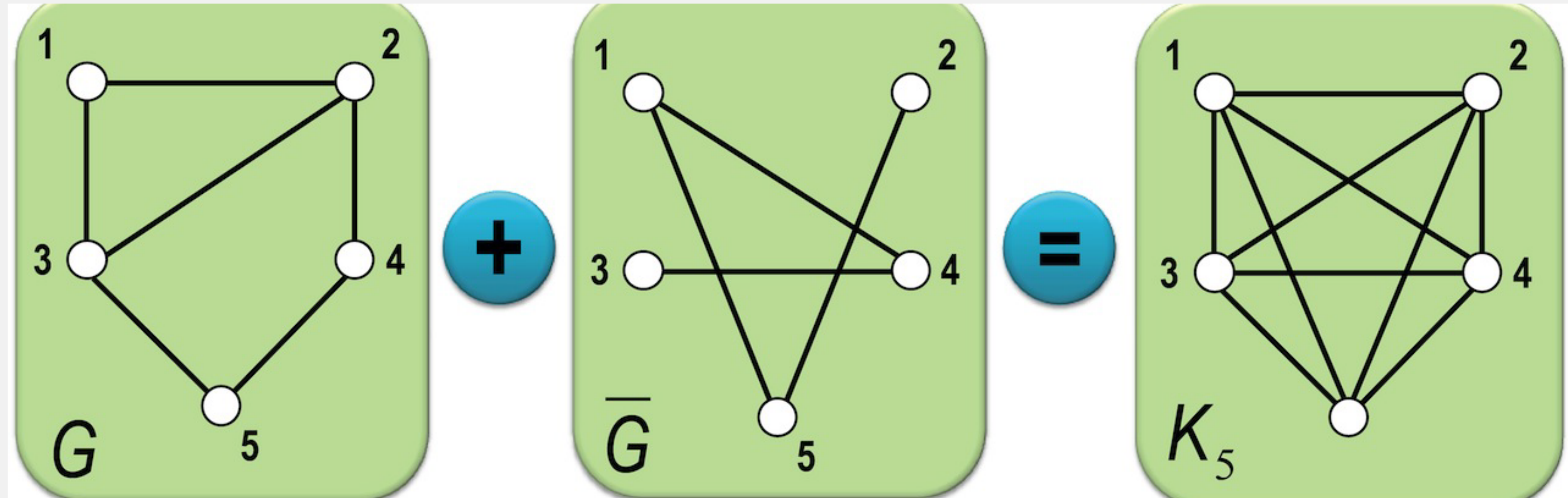
## GRAFO CONEXO

Para todo par de vértices  $i$  e  $j$  de  $G$  existe pelo menos um caminho entre  $i$  e  $j$ .

## GRAFO DESCONEXO

Consiste de 2 ou mais grafos conexos, chamados de **componentes**.

# Conceitos Importantes



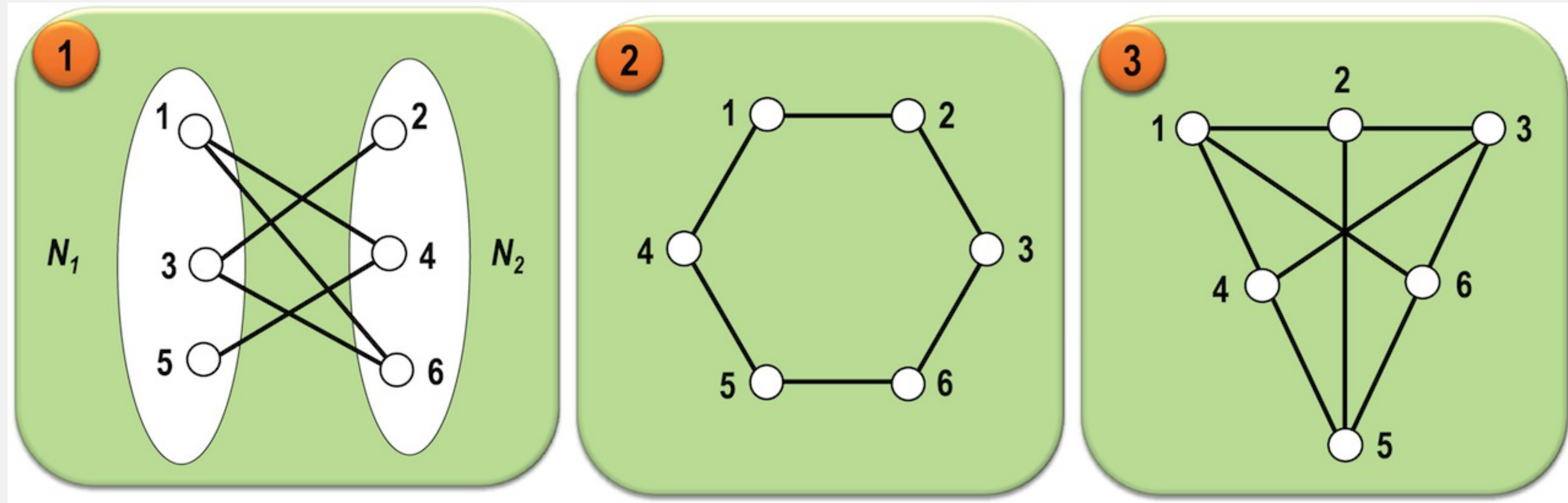
## GRAFO COMPLEMENTO

Os vértices de  $\bar{G}$  são todos os vértices de  $G$ ;

As arestas de  $\bar{G}$  são exatamente as arestas que faltam em  $G$  para formarmos um grafo completo.



# Conceitos Importantes



## GRAFO BIPARTIDO

Um grafo é bipartido se o conjunto de vértices  $V$  pode ser particionado em 2 subconjuntos  $V_1$  e  $V_2$  tal que todas as arestas do grafo são incidentes a um vértice de  $V_1$  e a um vértice de  $V_2$ .

**Dúvidas???**