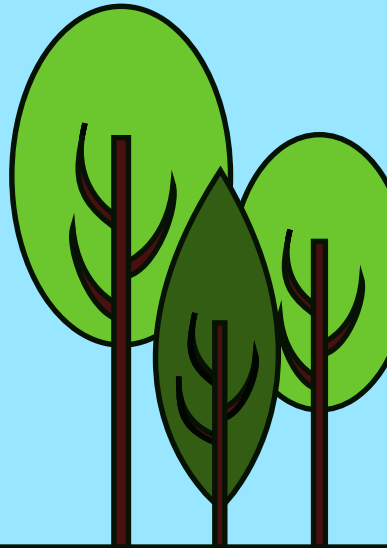


#CAIXEIROVIAJANTE

# MATEMÁTICA DISCRETA II



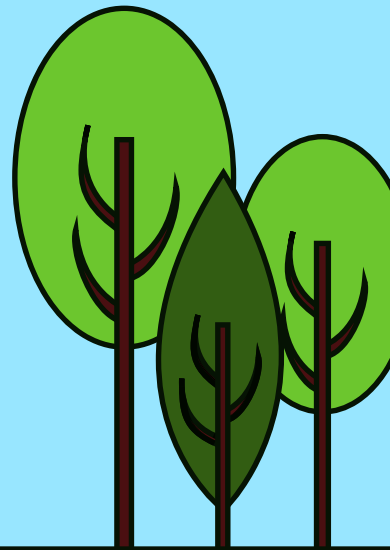
@yesjucelio

[www.yesjucelio.com.br](http://www.yesjucelio.com.br)



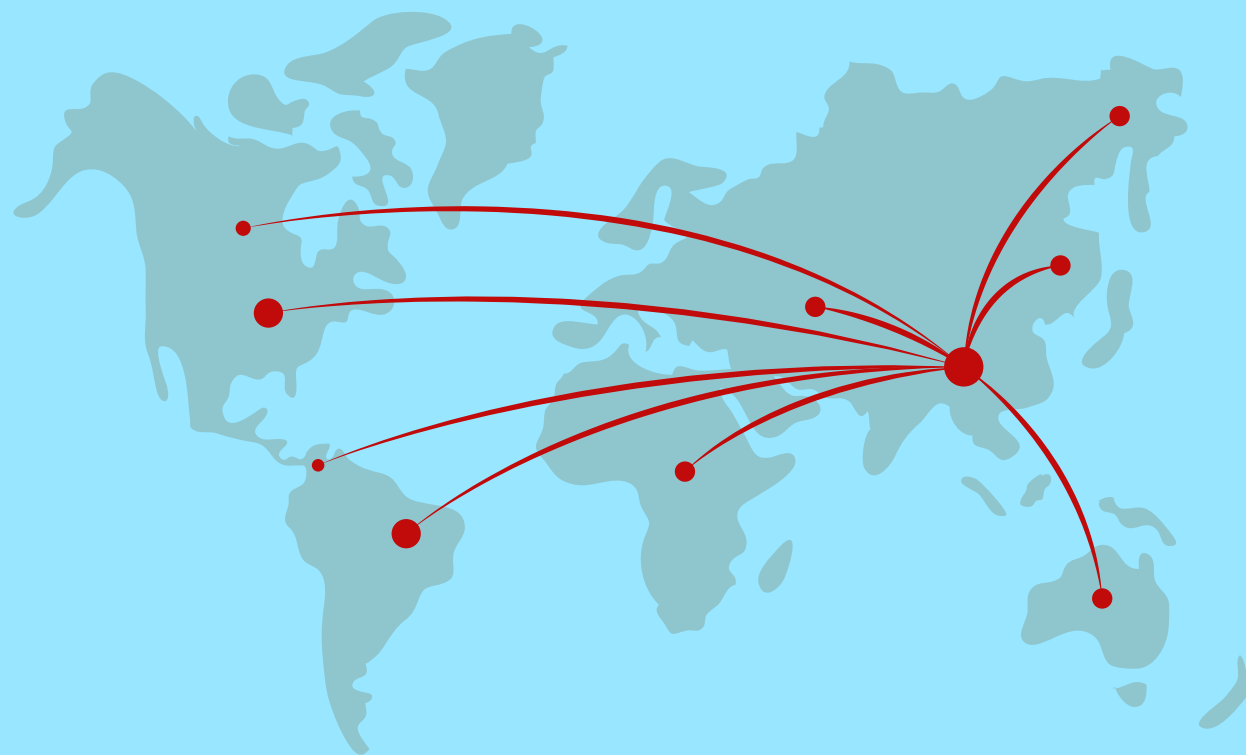
# **TERMINOLOGIAS DE GRAFOS**

## **(PARTE 1/2)**



# CONTEXTUALIZAÇÃO

Uma forma de passar o tempo em uma viagem de avião é olhar os impressos nos bolsos das poltronas. Este material geralmente inclui um mapa com as rotas da companhia aérea que você está usando.



# CONTEXTUALIZAÇÃO

Na componente curricular Matemática Discreta, vimos várias representações de grafos em conjuntos parcialmente ordenados (diagrama de hasse, diagrama de PERT, diagrama E-R e autômatos finitos). E estes por sua vez, tem diversas aplicações no campo da computação, bem em outras ciências.

Os grafos também são aplicados em mapas de rotas aéreas, rotas de transporte (mapas de estradas), redes de comunicação, rotas de distribuição de produtos ou serviços, entre outros.

[≡] É uma representação gráfica de elementos de dados e das conexões entre alguns destes itens.

## **Definição:** Grafos, Vértices e Arestas

Um grafo é uma tripla ordenada  $(N, A, g)$  onde:

$N$  = um conjunto não-vazio de vértices (nós ou nodos);

$A$  = um conjunto de arestas (arcos);

$g$  = uma função que associa cada aresta  $a$  a um par não-ordenado  $x-y$  de vértices chamados de extremos de  $a$ .

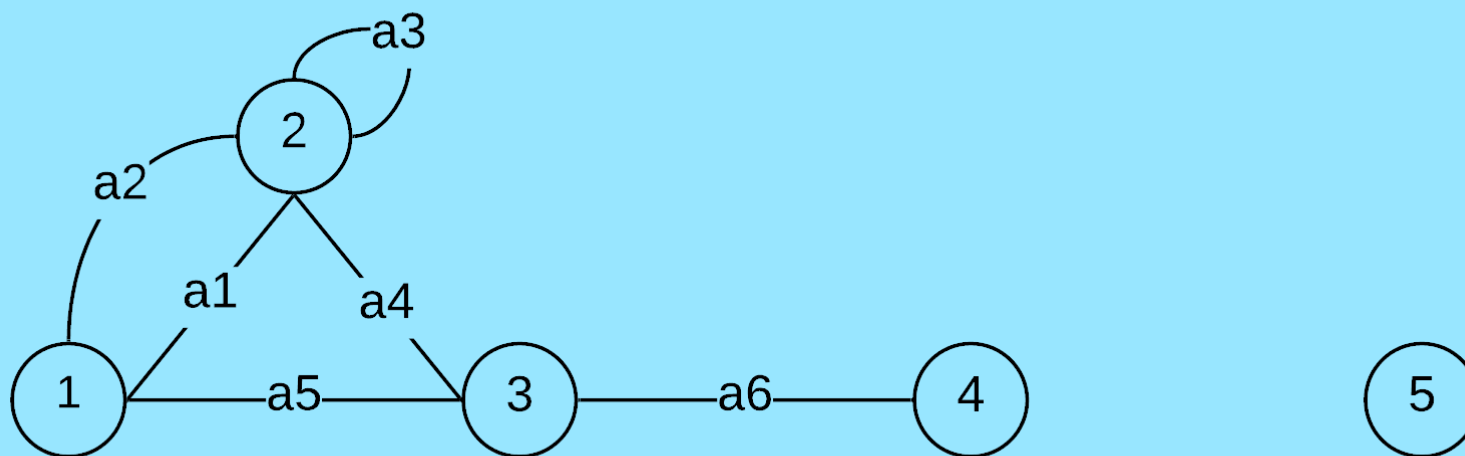
Nossos grafos terão sempre um número finito de vértices e de arestas.

# GRAFO

## Exemplo 1:

No grafo abaixo temos cinco vértices e seis arestas. A função que associa as arestas aos seus extremos assume os seguintes valores:

$g(a_1) = 1-2$ ,  
 $g(a_2) = 1-2$ ,  
 $g(a_3) = 2-2$ ,  
 $g(a_4) = 2-3$ ,  
 $g(a_5) = 1-3$  e  
 $g(a_6) = 3-4$ .



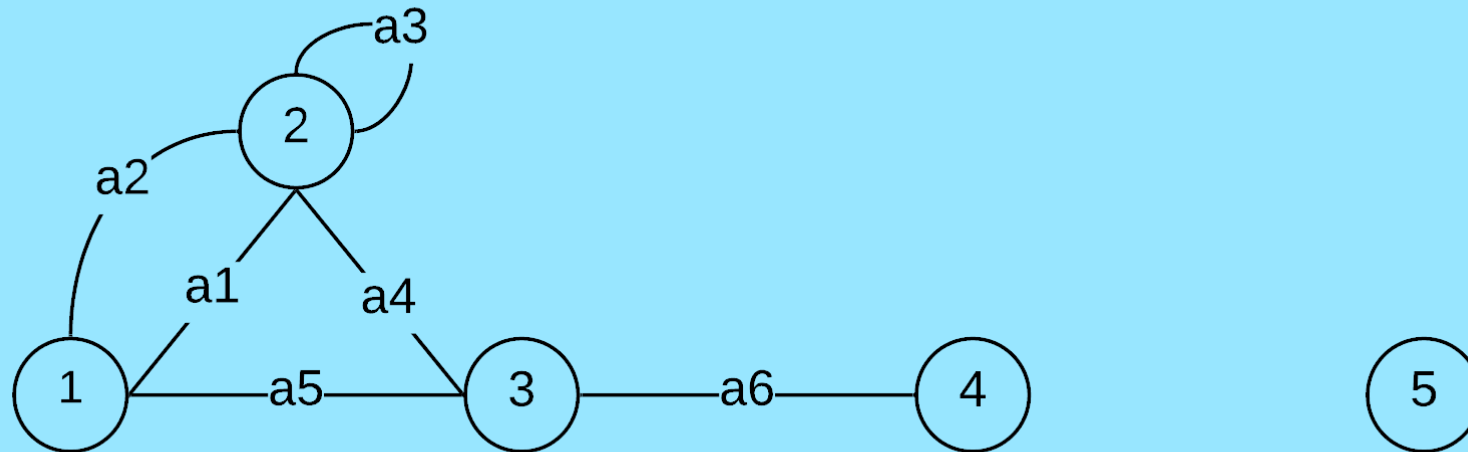
## Prática 1:

Trace um grafo que tenha os vértices  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ , as arestas  $\{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6\}$  e a função  $g(a_1) = 1-2$ ,  $g(a_2) = 1-3$ ,  $g(a_3) = 3-4$ ,  $g(a_4) = 3-4$ ,  $g(a_5) = 4-5$  e  $g(a_6) = 5-5$ .

# TERMINOLOGIAS

## [≡] VÉRTICES ADJACENTES

Dois vértices em um grafo são ditos adjacentes se forem os extremos de uma mesma aresta.

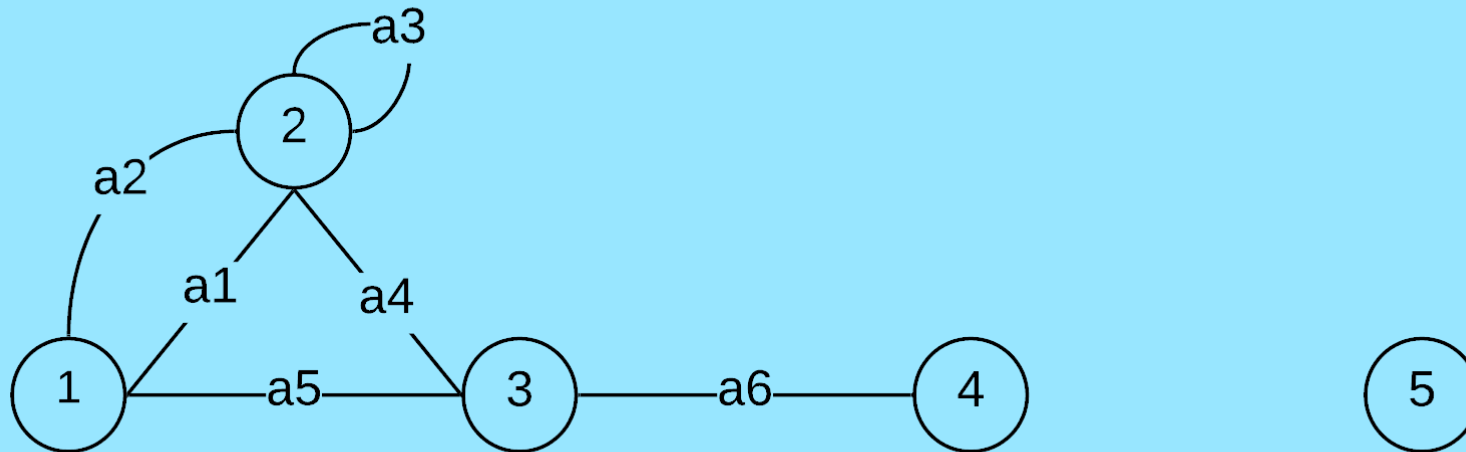




# TERMINOLOGIAS

## [≡] LAÇO

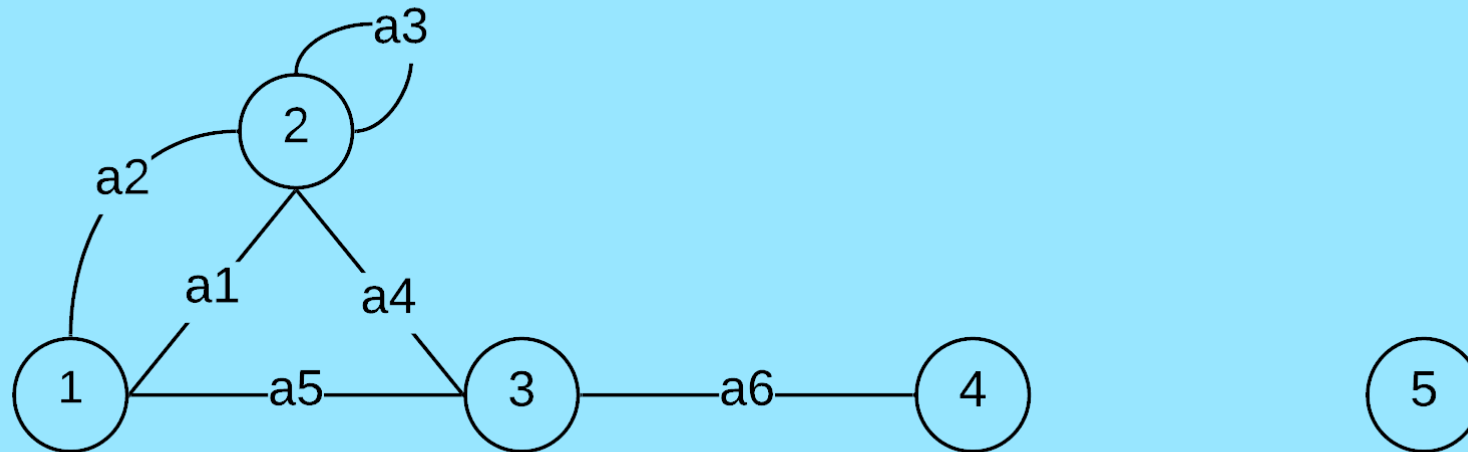
Um laço em um grafo é uma aresta com extremos n-n para algum nó n;  
Um grafo pode não conter laços, caso no qual é chamado de **sem laços**.



# TERMINOLOGIAS

## [≡] ARESTAS PARALELAS

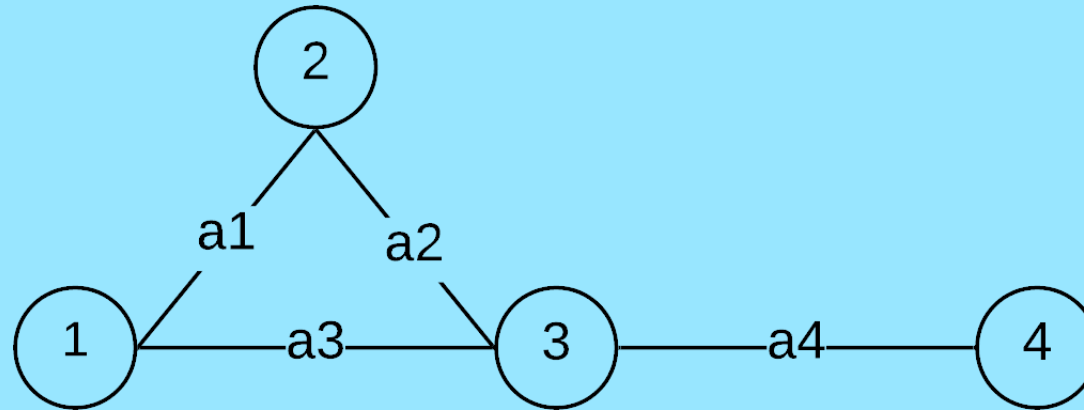
Duas arestas que tenham os mesmos extremos são chamadas de arestas paralelas.



# TERMINOLOGIAS

## [≡] GRAFOS SIMPLES

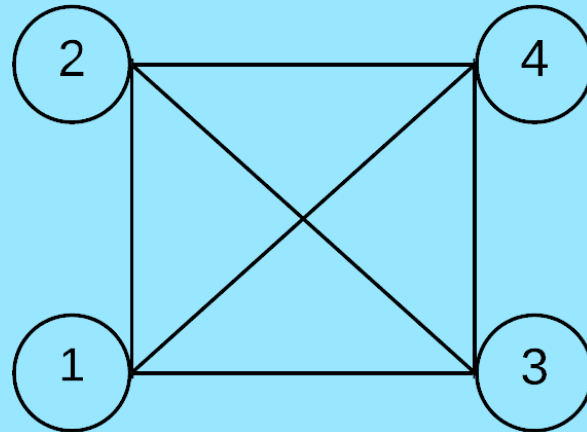
Um grafo simples é um grafo que não tenha arestas paralelas nem laços.



# TERMINOLOGIAS

## [≡] GRAFOS COMPLETOS

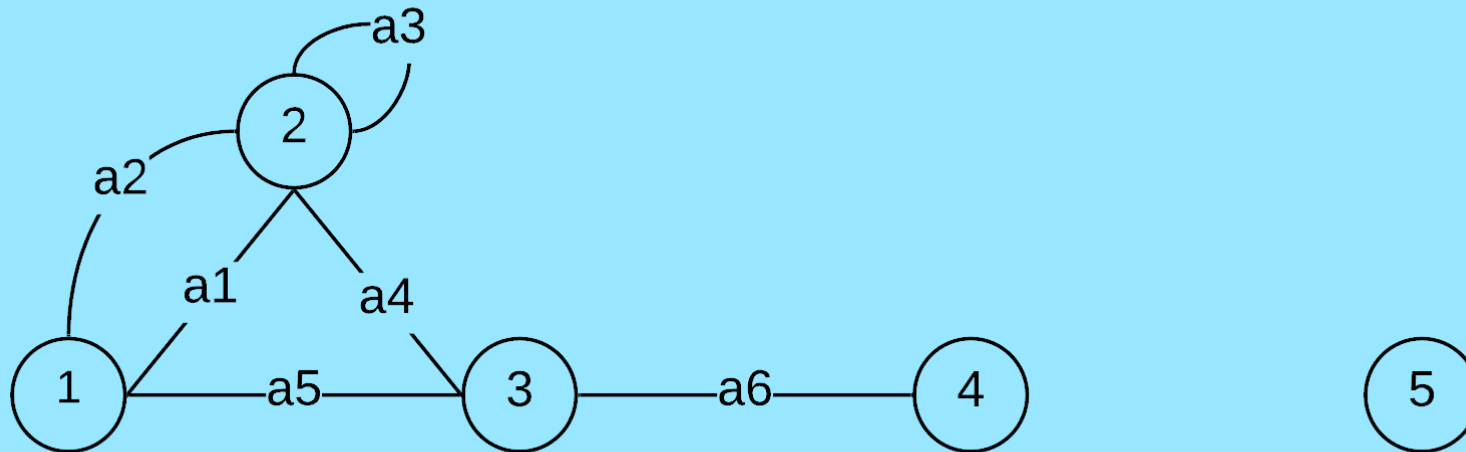
Um grafo completo é aquele no qual todos os vértices distintos são adjacentes. Neste caso,  $g$  é quase uma função sobrejetiva — todo par  $x-y$  de vértices distintos está no conjunto imagem de  $g$ —, mas não há um laço em cada vértice, de forma que pares do tipo  $x-x$  não devem ter imagem.



# TERMINOLOGIAS

## [≡] VÉRTICE ISOLADO

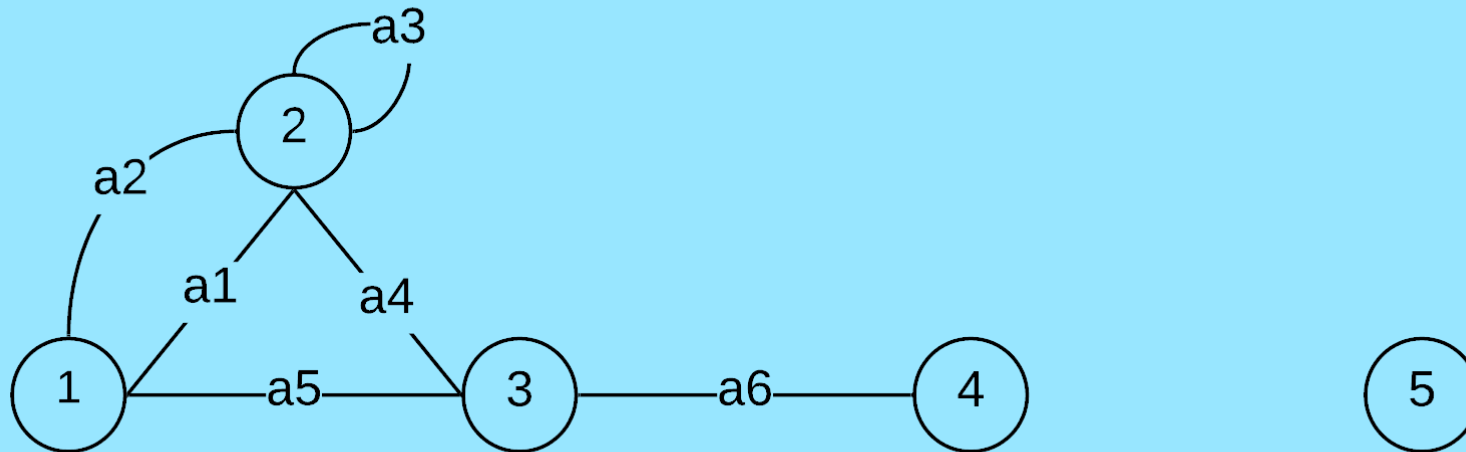
Um vértice isolado não é adjacente a qualquer outro vértice.



# TERMINOLOGIAS

## [≡] GRAU

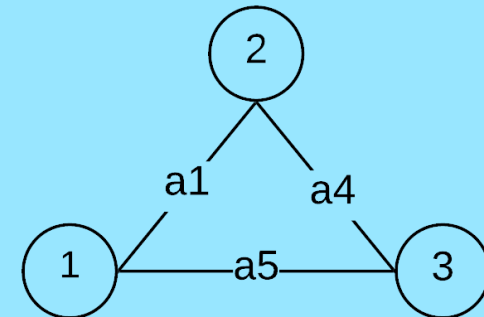
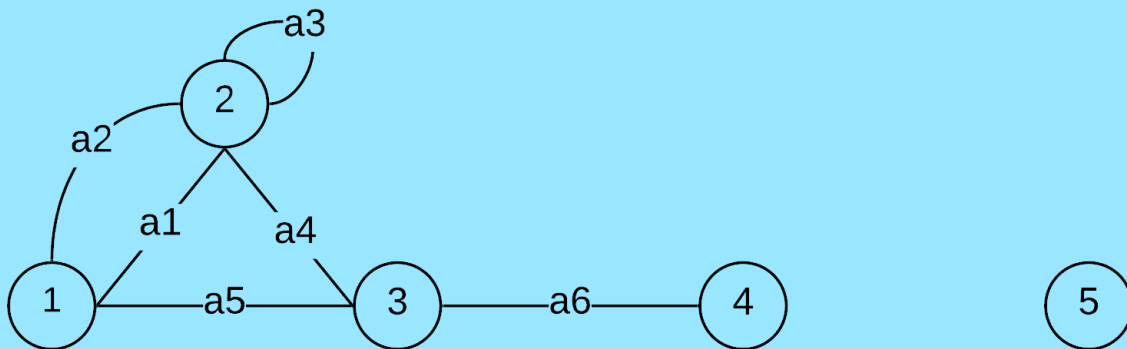
O grau de um vértice é o número de arestas que o tem como ponto extremo.



# TERMINOLOGIAS

## [≡] SUBGRAFOS

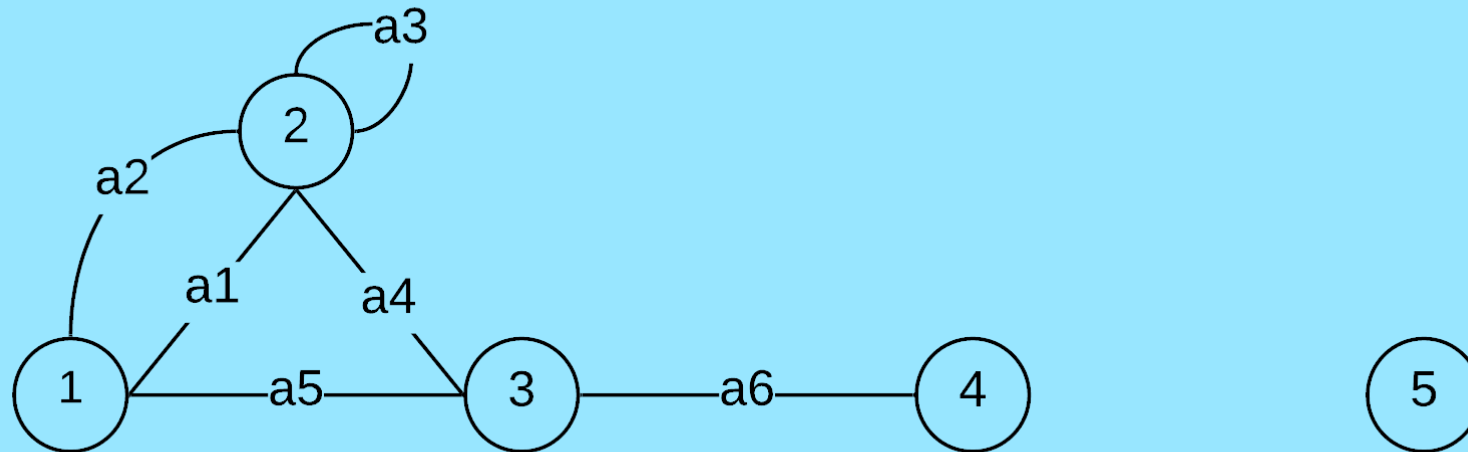
Um subgrafo de um grafo consiste em um conjunto de vértices e um conjunto de arestas que são subconjuntos dos conjuntos de vértices e arestas originais, respectivamente, nos quais os extremos de qualquer aresta precisam ser os mesmos que no grafo original. Em outras palavras, é um grafo obtido apagando-se parte do grafo original e deixando o restante sem alterações.



# TERMINOLOGIAS

## [≡]CAMINHO

Um caminho de um vértice  $n_0$  a um vértice  $n_k$  é uma seqüência de  $n_0, a_0, n_1, a_1, \dots, n_{k-1}, a_{k-1}, n_k$  vértices e arestas onde, para cada  $i$ , os extremos da aresta  $a_i$  são  $n_i - n_{i+1}$ .

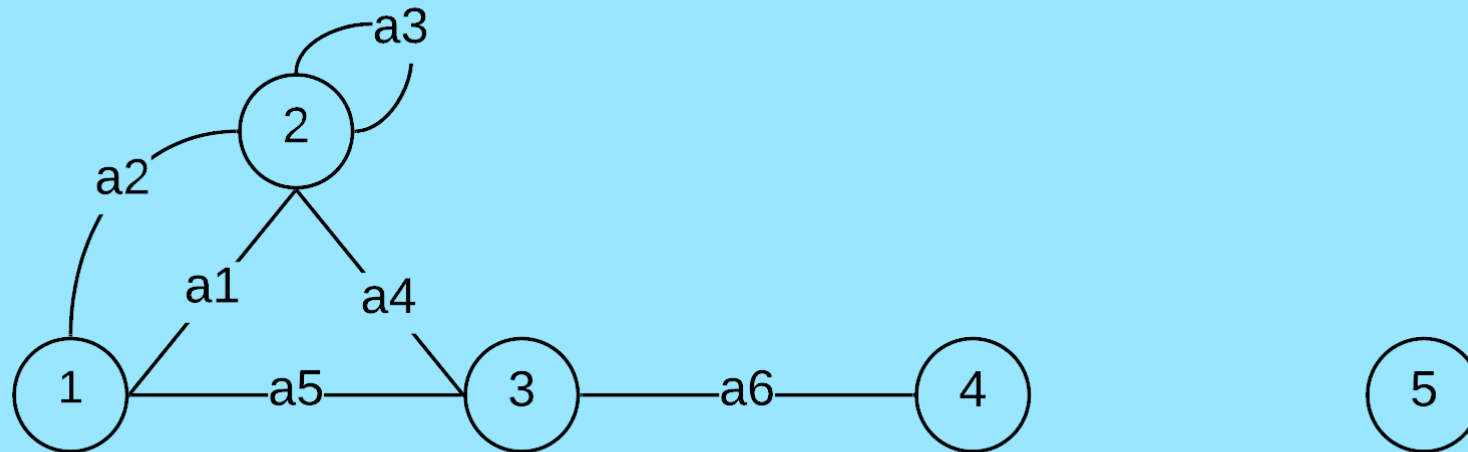




# TERMINOLOGIAS

## [≡] COMPRIMENTO

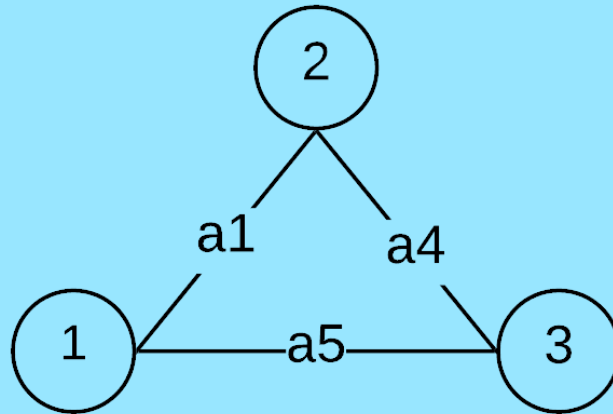
O comprimento de um caminho é o número de arestas que ele contém; se uma aresta for usada mais de uma vez, ela deve ser contada tantas vezes quantas for usada.



# TERMINOLOGIAS

## [≡] GRAFO CONEXO

Um grafo é dito conexo se houver um caminho entre quaisquer dois vértices.

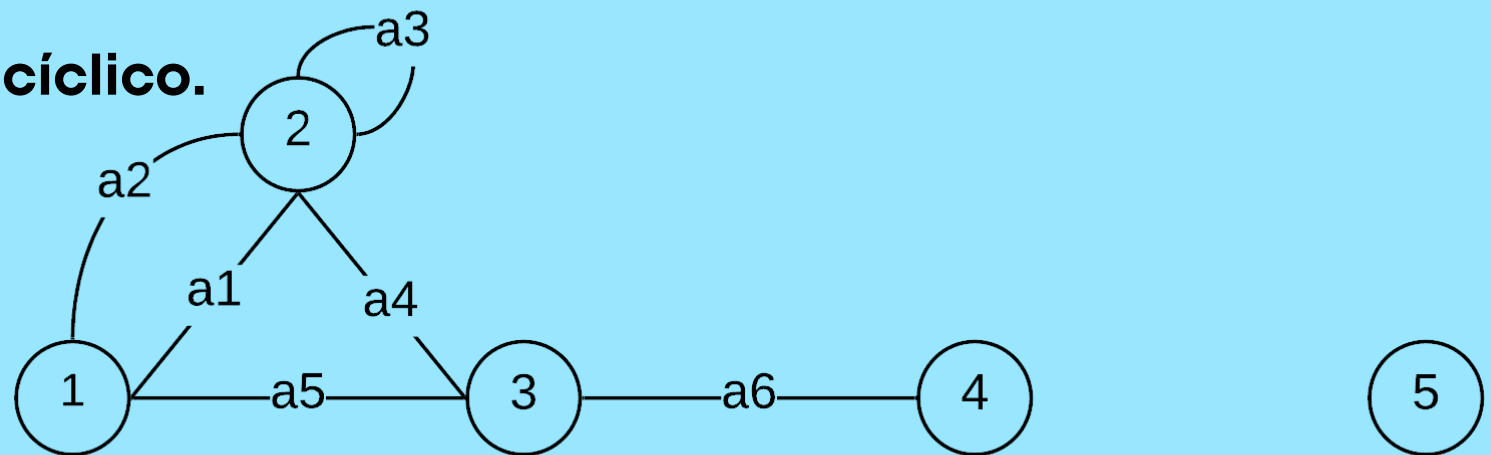


# TERMINOLOGIAS

## [≡]CICLO

Um ciclo em um grafo é um caminho de algum vértice  $n_0$  até  $n_0$  de novo de forma que nenhum vértice ocorra mais de uma vez no caminho,  $n_0$  é o único vértice que ocorre mais de uma vez e este ocorre apenas nos extremos do caminho. Os vértices e as arestas podem repetir-se em um caminho, mas não em um ciclo — exceto pelo vértice  $n_0$ .

Um grafo sem ciclos é dito **acíclico**.



# TERMINOLOGIAS

## Prática 2:

Com relação ao grafo obtido na Prática 1,

- a. Encontre dois vértices que não sejam adjacentes.
- b. Encontre um vértice que seja adjacente a ele mesmo.
- c. Encontre um laço.
- d. Encontre duas arestas paralelas.
- e. Encontre o grau do vértice 3.
- f. Encontre um caminho de comprimento 5.
- g. Encontre um ciclo.
- h. Este grafo é completo?
- i. Este grafo é conexo?



@yesjucelio  
[www.yesjucelio.com.br](http://www.yesjucelio.com.br)

