

**Lógica e Matemática computacional**

Unidade 01: Álgebra de conjuntos  
Aula 02: Teoria dos conjuntos

Prof. Ms. Romulo de Almeida Neves

Sumário	
<b>01</b> Conceitos <small>Conceitos e Exemplos</small>	<b>02</b> Cardinalidade <small>Conceitos e Exemplos</small>
<b>03</b> Quantificadores <small>Definição e Exemplos</small>	

**01**

## Conceitos

Conceito da teoria dos conjuntos matemáticos

### Conceitos

- Conjuntos podem ser definidos como coleções não ordenadas de objetos que podem ser, de alguma forma, relacionados .E
- Exemplo**
- Conjunto A das cores da bandeira do Brasil.
- Temos que A = {verde, amarelo, azul, branco}.
- Normalmente, utilizam-se letras maiúsculas do nosso alfabeto para representar os conjuntos.

### Conceitos

- B = {2,4,6,...}.
- É possível deduzir, a partir do padrão indicado, que o conjunto B é um conjunto **infinito**, constituído pelos números inteiros positivos pares.
- O conjunto C = {x| x é um número inteiro e  $4 < x \leq 9$ }.
- Lê-se:** C é o conjunto de todos os x, tal que x é inteiro, maior do que 4 e menor ou igual a 9.
- Temos: C = {5, 6, 7, 8, 9}.

### Conceitos

- Os diagramas de Venn consistem em círculos (que podem estar intersecionados), os quais representam os conjuntos.
- No interior dos círculos são listados os elementos do conjunto.
- Exemplo, o conjunto C = {x | x é um número inteiro e  $4 < x \leq 9$ } pode ser representado pelo diagrama



02

## Cardinalidade

Notação de conjuntos

### Cardinalidade

- A relação de pertinência é indicada pelo símbolo  $\in$ , e a relação de não pertinência, pelo símbolo  $\notin$ .
- A indicação  $x \in A$  significa que o objeto  $x$  é um elemento do conjunto

### Cardinalidade

- $A = \{\text{verde, amarelo, azul, branco}\}$ ,
- Podemos afirmar que verde  $\in A$  e que vermelho  $\notin A$ .
- A relação  $\in$ , pode ser lida como "é membro de" ou "está em" ou "é elemento de" ou "pertence a".

### Cardinalidade

- O conjunto  $A = \{\text{verde, amarelo, azul, branco}\}$ .
- Cardinalidade de  $A$  é igual a 4, ou seja,  $|A| = 4$ .
- O conjunto  $C = \{x \mid x \text{ é um número inteiro e } 4 < x \leq 9\}$ .
- A cardinalidade de  $C$  é igual a 5, ou seja,  $|C| = 5$ .

### Cardinalidade

- Um conjunto é chamado de finito quando sua cardinalidade é um número inteiro, caso contrário, é chamado de infinito.
- Um conjunto é chamado de conjunto vazio quando sua cardinalidade é igual a zero, ou seja, é um conjunto desprovido de elementos



03

## Quantificadores

Definição

## Quantificadores

- Definição: São elementos fundamentais em lógica e matemática computacional que nos permitem expressar proposições envolvendo variáveis.
- Existem dois tipos principais de quantificadores:
  - Quantificador universal ( $\forall$ )
  - Quantificador existencial ( $\exists$ ).

## Quantificadores

- O quantificador universal é simbolizado por um A de cabeça para baixo,  $\forall$ , e é lido “para todo” ou “qualquer que seja”.
- A forma geral para essa notação é  $\forall x \in A$ , afirmações sobre x.
- A primeira afirmação “todo inteiro é par ou ímpar” ficaria representada como  $\forall x \in Z$ , x é par ou x é ímpar.

## Quantificadores

- O quantificador existencial é simbolizado por um E espelhado,  $\exists$ , e é lido como “há” ou “existe”.
- A forma geral para essa notação é  $\exists x \in A$ , afirmações sobre x.
- A segunda afirmação “existe um número natural que é primo e par” ficaria representada como  $\exists x \in N$ , x é primo e par.

## Quantificadores

- Considere, agora, os conjuntos  $A = \{2, 5, 7, 9\}$ , e  $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ .
- Perceba que todos os elementos pertencentes ao conjunto A também pertencem ao conjunto B.
- Nesse caso, dizemos que A é um **subconjunto** de B.
- Sejam os conjuntos A e B. Dizemos que A é um subconjunto de B se, e somente se, todo elemento de A também for elemento de B. A notação  $A \subseteq B$  significa que A é subconjunto de B.

## Quantificadores

- Se A é um subconjunto de B, mas  $A \neq B$ , ou seja, existe pelo menos um elemento de B que não é elemento de A, então, A é chamado de subconjunto próprio de B.
- Subconjuntos próprios podem alternativamente ser representados pelo sinal  $\subsetneq$ .

## Quantificadores

- $\subseteq$  e  $\subsetneq$  têm significados relacionados, porém, diferentes!
- Exemplo: seja o conjunto  $A = \{5, 7, 9, 11, 13\}$ , podemos afirmar que  $7 \in A$ .
- Já o símbolo  $\subseteq$  é utilizado para representar uma relação de continência (subconjunto) entre conjuntos.
- Por exemplo, seja  $A = \{5, 7, 9, 11, 13\}$  e  $B = \{5, 11, 13\}$ , podemos afirmar que  $B \subseteq A$ .

## Quantificadores

- Exemplo: quantos subconjuntos têm o conjunto  $A = \{a, b, c\}$ ?
- Uma maneira para resolver esse problema é listar todas as possibilidades.
- Como a cardinalidade de  $A$  é igual a 3 ( $|A| = 3$ ), qualquer subconjunto de  $A$  pode ter de zero a três elementos.

Número de elementos	Subconjuntos	Número de subconjuntos
0	$\emptyset$	1
1	$\{a\}, \{b\}, \{c\}$	3
2	$\{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}$	3
3	$\{a, b, c\}$	1
Total		8