

# **Lógica Matemática e Computacional**

## **Lógica Matemática e Computacional**

### **Conceitos Preliminares**

Rubens Rodrigues

# Cálculo Proposicional

Como primeira e indispensável parte da Lógica Matemática temos o **CÁLCULO PROPOSICIONAL** ou **CÁLCULO SENTENCIAL** ou ainda **CÁLCULO DAS SENTENÇAS**.

## CONCEITO DE PROPOSIÇÃO

**Sentenças declarativas afirmativas** (expressão de uma linguagem) da qual tenha sentido afirmar que seja **verdadeira** ou que seja **falsa**.

- A lua é quadrada.
- A neve é branca.
- Matemática é uma ciência.
- $3 < 4$
- $\pi = 3,14$
- 1 é primo
- Zero é par

# Sentença e Proposição

- A lógica formal pode representar as afirmações que fazemos em linguagem cotidiana para apresentar fatos ou transmitir informações. Uma **proposição** (ou **declaração**) é uma **sentença** que é **falsa** ou **verdadeira**.
  - Considere as seguintes sentenças:
    - (a) Dez é menor do que sete. **É uma proposição, já que é falsa.**
    - (b) Como está você? **Não pode ser considerada falsa ou verdadeira, não é proposição.**
    - (c) Ela é muito talentosa. **Não é uma proposição. Ela não está especificada, não é falsa nem verdadeira.**
    - (d) Existe vida em outros planetas do universo. **É proposição.**
- Não é preciso sermos capazes de decidir qual das alternativas é válida.**

# PROPOSIÇÃO – Definição

## PROPOSIÇÃO

As **PROPOSIÇÕES**  
transmitem pensamentos,  
isto é,  
**afirmam fatos** ou **exprimem juízos**  
que formamos a  
respeito de determinados entes.

# PROPOSIÇÃO – Definição

A linguagem NATURAL permite vários tipos de proposições:

DECLARATIVA: Meu carro é azul.

INTERROGATIVA: Está frio?

EXCLAMATIVA: Que lindo!

IMPERATIVA: Cale a boca.

# PROPOSIÇÃO – Definição

## CÁLCULO PROPOSICIONAL:

Permite apenas as  
proposições  
**DECLARATIVAS.**

# Exercício

- Quais das frases a seguir são proposições declarativas?
  - A lua é feita de queijo verde.
  - Ele é, certamente, um homem alto.
  - Dois é um número primo.
  - O jogo vai acabar logo?
  - Os juros vão subir ano que vem.
  - Os juros vão descer ano que vem.
  - $x^2 - 4 = 0$ .



# Exercício

- Quais das frases a seguir são proposições?
  - A lua é feita de queijo verde.
  - Ele é, certamente, um homem alto.
  - Dois é um número primo.
  - O jogo vai acabar logo?
  - Os juroos vão subir ano que vem.
  - Os juroos vão descer ano que vem.
  - $x^2 - 4 = 0$ .



# PRINCÍPIOS LÓGICOS FUNDAMENTAIS

A Lógica Matemática adota como regras fundamentais do pensamento os 2 princípios:

I - PRINCÍPIO (Axioma) DA NÃO CONTRADIÇÃO.

II - PRINCÍPIO (Axioma) DO TERCEIRO EXCLUÍDO.

# PRINCÍPIOS LÓGICOS FUNDAMENTAIS

## I - PRINCÍPIO (Axioma) DA NÃO CONTRADIÇÃO:

Uma proposição NÃO pode ser  
**FALSA** e **VERDADEIRA** ao mesmo tempo.

O Brasil é pentacampeão de futebol.

Verdade (V)

O Brasil possui pena de morte.

Falso (F)

# PRINCÍPIOS LÓGICOS FUNDAMENTAIS

## II - PRINCÍPIO (Axioma) DO TERCEIRO EXCLUÍDO:

Toda proposição ou é **Verdadeira** ou **Falsa**, isto é, verifica-se sempre um destes casos e **nunca um terceiro**.

LÓGICA BIVALENTE

# VALOR LÓGICO DE UMA PROPOSIÇÃO

O Valor Lógico de uma PROPOSIÇÃO é:

VERDADE se esta for VERDADEIRA;

FALSIDADE se a PROPOSIÇÃO for FALSA.

# VALOR LÓGICO DE UMA PROPOSIÇÃO

Assim, o que os princípios da **não contradição** e o do **terceiro excluído** afirmam é que:

Toda proposição tem um, e um só,  
dos valores **V**, **F**.

# Qual é Valor Lógico (V ou F) das proposições a seguir?

- O número 17 é primo. ( V )
- Fortaleza é a capital do Maranhão. ( F )
- TIRADENTES morreu afogado. ( F )
- $(3 + 5)^2 = 3^2 + 5^2$ . ( F )
- O valor archimediato de  $\pi$  é  $22/7$ . ( V )
- $-1 < -7$ . ( F )
- 0,131313... é uma dízima periódica simples. ( V )
- As diagonais de um paralelogramo são iguais. ( F )
- Todo polígono regular convexo é inscritível. ( V )
- O hexaedro regular tem 8 arestas. ( F )



# Qual é Valor Lógico (V ou F) das proposições a seguir?

- A expressão  $n^2 - n + 41$  ( $n \in \mathbb{N}$ ) só produz números primos. ( F )
- Todo número divisível por 5 termina por 5. ( F )
- O produto de dois números ímpares é um número ímpar. ( V )
- $\sin^2 30^\circ + \sin^2 60^\circ = 2$ . ( F )
- $1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1)^2 = n^2$ . ( V )
- As raízes da equação  $x^3 - 1 = 0$  são todas reais. ( V )
- O número 125 é cubo perfeito. ( V )
- 0, 4 e -4 são raízes da equação  $x^3 - 16x = 0$ . ( V )
- O cubo é um poliedro regular. ( V )
- $\tan \pi/4 < \tan \pi/6$ . ( F )