

# Matemática I

## Lógica Bivalente

**P.PORTO**

**ESCOLA  
SUPERIOR  
DE MEDIA  
ARTES  
E DESIGN**

# Termo e Proposição

- **Termo (ou designação):** Designa algo.
- **Proposição:** Afirmação passível de ter valor lógico.

**Exercício:** Distinga os termos das proposições:

- $2 + 3$
- Par
- $2 + 3 = 6$
- 2 é par
- Lisboa
- Lisboa é a capital de Espanha

- **Princípio da Não Contradição:** Uma proposição não pode ser simultaneamente verdadeira e falsa.
- **Princípio do Terceiro Excluído:** Uma proposição é verdadeira ou falsa, sem uma terceira hipótese.

# Equivalência de Proposições

- Proposições com o mesmo valor lógico são equivalentes.
- Exemplo:  $2 + 3 = 6$  e Lisboa é capital de Espanha são proposições equivalentes.

$$2 + 3 = 6 \iff \text{Lisboa é capital de Espanha}$$

# Operações com Proposições

$p$	$\neg p$
V	F
F	V

Table: Tabela verdade para negação

# Tabela Verdade para Conjunção ( $\wedge$ )

$p$	$q$	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Table: Tabela verdade para conjunção

# Tabela Verdade para Disjunção ( $\vee$ )

$p$	$q$	$p \vee q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Table: Tabela verdade para disjunção

# Tabela Verdade para Implicação ( $\Rightarrow$ )

$p$	$q$	$p \Rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Table: Tabela verdade para implicação



# Tabela Verdade para Bicondicional ( $\Leftrightarrow$ )

$p$	$q$	$p \Leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

Table: Tabela verdade para bicondicional

# Princípios e Tautologias

- **Princípio da Não Contradição:**  $p \wedge \sim p \iff F$
- **Princípio do Terceiro Excluído:**  $p \vee \sim p \iff V$
- **Tautologia:** Proposição sempre verdadeira.
- **Contradição:** Proposição sempre falsa.

# Propriedades das Operações Lógicas

- **Comutativa:**  $p \wedge q \iff q \wedge p, p \vee q \iff q \vee p$
- **Associativa:**  $(p \wedge q) \wedge r \iff p \wedge (q \wedge r),$   
 $(p \vee q) \vee r \iff p \vee (q \vee r)$
- **Distributiva:**  $p \vee (q \wedge r) \iff (p \vee q) \wedge (p \vee r)$
- **Idempotência:**  $p \wedge p \iff p, p \vee p \iff p$
- **Elementos Neutros:**  $p \wedge V \iff p, p \vee F \iff p$
- **Elementos Absorventes:**  $p \wedge F \iff F, p \vee V \iff V$

- **Leis de DeMorgan:**

$$\sim (p \wedge q) \iff (\sim p \vee \sim q)$$

$$\sim (p \vee q) \iff (\sim p \wedge \sim q)$$

- **Princípio da Dupla Implicação:**  $p \Rightarrow q \wedge q \Rightarrow p \iff (p \iff q)$
- **Princípio da Transitividade:**  $p \Rightarrow q \wedge q \Rightarrow r \Rightarrow (p \Rightarrow r)$
- **Lei da Conversão:**  $p \Rightarrow q \iff (\sim q \Rightarrow \sim p)$

- Provar usando tabelas de verdade:
  - ① A propriedade distributiva da conjunção em relação à disjunção:  
$$p \wedge (q \vee r) \iff (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$$
  - ② A primeira Lei de DeMorgan:  $\sim (p \vee q) \iff (\sim p \wedge \sim q)$
  - ③ A Lei da Conversão:  $p \Rightarrow q \iff (\sim p \vee q)$