

# Lógica Matemática – 1ª Avaliação

Rogério Eduardo da Silva e Claudio Cesar de Sá

9 de setembro de 2013

*“A educação é um processo social, é desenvolvimento. Não é a preparação para a vida, é a própria vida.”*  
(John Dewey)

1. (1.0 pt) Determina o valor lógico das fórmulas abaixo:

- $-2 < 0 \leftrightarrow \pi^2 < 0 \wedge \text{Roma é a capital da França}$
- $3 + 4 = 7 \vee 13 \text{ é um número primo} \rightarrow \sqrt{2} > 2$
- $3^2 + 4^2 = 5^2 \vee \text{Tóquio fica no Japão} \rightarrow (\pi > 2.04 \leftrightarrow 2 \neq 3)$
- $\text{Brasil fala português} \wedge 2^3 - 4 > 5^2 - 10 \vee 5 \neq 3 + 3$

2. (1.0 pt) Determinar por tabela-verdade se a fórmula abaixo é uma tautologia, contradição ou contingência:

- (a)  $(P \rightarrow Q) \rightarrow (P \vee R \rightarrow Q \vee R)$
- (b)  $P \rightarrow (P \rightarrow Q \wedge \sim Q)$
- (c)  $\sim X = 0 \rightarrow X \neq Y \vee Y \neq T$
- (d)  $\sim (P \wedge Q) \underline{\vee} \sim P$       Obs.:  $\underline{\vee} = \oplus$

3. (3.0 pts) Determine as formas normais mais simples (FNC e FND) equivalentes para as fórmulas abaixo:

- (a)  $(\sim P \wedge Q) \underline{\vee} Q$
- (b)  $(\sim P \vee \sim Q) \leftrightarrow P$

4. (2.0 pts) Utilizando as propriedades e equivalências fornecidas na página seguinte verifique **SE** essas fórmulas apresentam uma relação de implicação lógica verdadeira:

- (a)  $(P \leftrightarrow \sim Q) \Rightarrow (P \rightarrow Q)$
- (b)  $Q \Rightarrow P \vee Q \leftrightarrow P$
- (c)  $(P \rightarrow Q) \Rightarrow P \wedge R \rightarrow Q$

5. (3.0 pts) Utilizando as propriedades e algumas equivalências fornecidas na página seguinte, demonstre **SE** as equivalências abaixo se aplicam:

- (a)  $P \rightarrow Q \Leftrightarrow P \vee Q \rightarrow Q$
- (b)  $P \vee Q \Leftrightarrow (P \rightarrow Q) \rightarrow P$
- (c)  $(P \rightarrow Q) \rightarrow R \Leftrightarrow P \wedge \sim R \rightarrow \sim Q$

Equivalências Notáveis:

**Idempotência (ID):**  $P \Leftrightarrow P \wedge P$  ou  $P \Leftrightarrow P \vee P$

**Comutação (COM):**  $P \wedge Q \Leftrightarrow Q \wedge P$  ou  $P \vee Q \Leftrightarrow Q \vee P$

**Associação (ASSOC):**  $P \wedge (Q \wedge R) \Leftrightarrow (P \wedge Q) \wedge R$  ou  $P \vee (Q \vee R) \Leftrightarrow (P \vee Q) \vee R$

**Distribuição (DIST):**  $P \wedge (Q \vee R) \Leftrightarrow (P \wedge Q) \vee (P \wedge R)$  ou  $P \vee (Q \wedge R) \Leftrightarrow (P \vee Q) \wedge (P \vee R)$

**Dupla Negação (DN):**  $P \Leftrightarrow \sim \sim P$

**De Morgan (DM):**  $\sim (P \wedge Q) \Leftrightarrow \sim P \vee \sim Q$  ou  $\sim (P \vee Q) \Leftrightarrow \sim P \wedge \sim Q$

**Condicional (COND):**  $P \rightarrow Q \Leftrightarrow \sim P \vee Q$

**Bicondicional (BICOND):**  $P \leftrightarrow Q \Leftrightarrow (P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow P)$

**Contraposição (CP):**  $P \rightarrow Q \Leftrightarrow \sim Q \rightarrow \sim P$

**Exportação-Importação (EI):**  $P \wedge Q \rightarrow R \Leftrightarrow P \rightarrow (Q \rightarrow R)$

**Tautologia:**  $P \vee \sim P \Leftrightarrow \blacksquare$

**Contradição:**  $P \wedge \sim P \Leftrightarrow \square$

**Conectivos de Scheffer:**  $P \uparrow Q \Leftrightarrow \sim P \vee \sim Q$  e  $P \downarrow Q \Leftrightarrow \sim P \wedge \sim Q$

**Ou-exclusivo (X-or):**  $P \underline{\vee} Q \Leftrightarrow (P \vee Q) \wedge \sim (P \wedge Q)$  Obs.:  $\underline{\vee} = \oplus$