



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Faculdade de Computação

Avenida João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1B - Bairro Santa Mônica, Uberlândia/MG, CEP 38400-902  
Telefone: +55 (34) 3239-4218 - www.facom.ufu.br - cocom@ufu.br



**Bacharelado em Ciência da Computação**

**Bacharelado em Sistemas de Informação**

**Disciplina:** Lógica para Computação - LC [GBC016/GSI005]

**Prof. Me. Claudiney R. Tinoco**

### Segunda Lista de Exercícios

1. Sejam A e B fórmulas. Classifique as afirmações a seguir em verdadeiras ou falsas, justificando sua resposta.

- a) Se A é satisfatível, então  $\neg A$  é satisfatível
- b) A é tautologia se  $\neg A$  é contraditória
- c) A é tautologia se A é satisfatível
- d) Se A é contraditória, então  $\neg A$  é satisfatível
- e) Se  $A \models B$  e A é tautologia implica que B é tautologia
- f) Se  $A \models B$  e B é tautologia implica que A é tautologia

2. Utilizando todos os métodos de validação vistos em sala, diga se cada sentença abaixo é contraditória, satisfatível ou tautologia.

- a)  $P \rightarrow P$
- b)  $P \rightarrow \neg P$
- c)  $\neg P \rightarrow P$
- d)  $P \leftrightarrow P$
- e)  $P \rightarrow (Q \rightarrow P)$
- f)  $(P \rightarrow (Q \vee R)) \rightarrow (P \wedge (Q \rightarrow \neg R))$
- g)  $(P \vee R) \wedge (Q \vee R) \rightarrow (P \wedge Q) \vee R$
- h)  $P \rightarrow Q \rightarrow (P \wedge Q)$

$$(\neg (A \leftrightarrow B))$$

$$(A \wedge (B \leftrightarrow C))$$

$$((A \wedge B) \leftrightarrow (A \wedge C))$$

$$(((\neg A) \vee B) \rightarrow C)$$

$$((A \leftrightarrow B) \rightarrow ((\neg A) \wedge B))$$

3. Construa a árvore semântica associada à fórmula abaixo e diga se ela é tautologia, satisfatível ou contraditória.

$$H = (P \wedge Q) \rightarrow (R \wedge S)$$

Se for possível, forneça uma interpretação I tal que  $I[H] = F$ .

4. Considere as fórmulas a seguir:

- a)  $\neg P \vee Q$
- b)  $\neg Q \rightarrow P$
- c)  $P \leftrightarrow Q$
- d)  $P \rightarrow Q$
- e)  $\neg P \rightarrow \neg Q$
- f)  $P \wedge \neg Q$

Determine, utilizando o método da negação, os casos em que:

- a)  $(P \wedge Q) \rightarrow G$  é tautologia
- b)  $(P \rightarrow Q) \rightarrow G$  é tautologia
- c)  $(P \vee Q) \models G$
- d)  $(P \leftrightarrow Q) \models G$

5. Levando em conta o que aprendeu sobre equivalências e em particular sobre as Leis de De Morgan, escreva a negação das seguintes proposições compostas:

- a) Se a comida é boa, então o serviço é excelente.
- b) Ou a comida é boa, ou o serviço é excelente.
- c) Ou a comida é boa e o serviço é excelente, ou então está caro.
- d) Nem a comida é boa, nem o serviço é excelente.
- e) Se é caro, então a comida é boa e o serviço é excelente.

6. Para as seguintes fórmulas, responda: Seja J uma interpretação que interpreta todas as fórmulas como sendo verdadeiras. Além disso,  $J[P] = T$ . O que se pode concluir a respeito de  $J[Q]$  e  $J[R]$ , em cada um dos casos?

- a)  $(\neg P \vee Q) \leftrightarrow (P \rightarrow Q)$
- b)  $P \rightarrow ((Q \rightarrow R) \rightarrow ((P \rightarrow R) \rightarrow (P \rightarrow R)))$
- c)  $(P \rightarrow \neg Q) \leftrightarrow \neg P$
- d)  $(Q \rightarrow \neg P)$
- e)  $(P \rightarrow (Q \rightarrow R)) \leftrightarrow ((P \wedge Q) \rightarrow R)$
- f)  $(P \rightarrow Q) \rightarrow (((P \wedge Q) \leftrightarrow P) \wedge ((P \vee Q) \leftrightarrow Q))$

7. Faça a simplificação lógica das fórmulas abaixo utilizando as equivalências clássicas. Obs: Equivalências clássicas abaixo.

- a)  $(p \wedge (\neg(\neg p \vee q))) \vee (p \wedge q)$
- b)  $((\neg(P \wedge \neg Q)) \wedge (\neg(Q \wedge \neg P)))$

8. Demonstre, com o auxílio das equivalências clássicas, que as fórmulas abaixo são equivalentes. Obs: Equivalências clássicas abaixo.

- a)  $(R \rightarrow P) \wedge (R \rightarrow Q)$
- e)  $(\neg P \vee \neg Q) \rightarrow \neg R$
- b)  $(\neg(P \rightarrow Q) \vee S) \wedge \neg P$
- e)  $(P \vee S) \wedge ((Q \rightarrow S) \wedge \neg P)$

<i>Identificação</i>	<i>Fórmula H</i>	<i>Fórmula G</i>	<i>Identificação</i>	<i>Fórmula H</i>	<i>Fórmula G</i>
Dupla Negativa	$\neg(\neg E)$	$E$	Propriedades de Substituição	$E \rightarrow R$	$\neg E \vee R$
				$E \leftrightarrow R$	$(E \rightarrow R) \wedge (R \rightarrow E)$
Propriedades de Identidade	$E \vee \text{False}$	$E$	Propriedades Comutativas	$E \vee R$	$R \vee E$
	$E \wedge \text{True}$	$E$		$E \wedge R$	$R \wedge E$
Propriedades Complementares	$E \vee \neg E$	$\text{True}$	Propriedades Associativas	$E \vee (R \vee S)$	$(E \vee R) \vee S$
	$E \wedge \neg E$	$\text{False}$		$E \wedge (R \wedge S)$	$(E \wedge R) \wedge S$
Leis de Morgan	$\neg(E \wedge R)$	$\neg E \vee \neg R$	Propriedades Distributivas	$E \vee (R \wedge S)$	$(E \vee R) \wedge (E \vee S)$
	$\neg(E \vee R)$	$\neg E \wedge \neg R$		$E \wedge (R \vee S)$	$(E \wedge R) \vee (E \wedge S)$
Contraposição	$E \rightarrow R$	$\neg R \rightarrow \neg E$	Prova Condicional	$E \rightarrow (R \rightarrow S)$	$(E \wedge R) \rightarrow S$