

Lista de Exercícios de Conceitos Introdutórios
Professores: Karina G. R. e Kariston P.
Monitor: Miguel A. Nunes
Joinville, 30 de outubro de 2019
Vários exercícios elaborados pelo Prof. Rodrigo Machado (UFRGS)

1. Represente as seguintes sentenças utilizando proposições lógicas, indicando explicitamente quais sentenças correspondem aos símbolos proposicionais escolhidos.
 - (a) Um animal é considerado mamífero se, e apenas se, ele alimenta seu filhotes com leite.
 - (b) Um peixe ou é de água salgada ou é de água doce, mas não pode ser ambos.
 - (c) Pinguins são aves, mas não voam.
 - (d) Se o animal em questão for um pinguim ou for um avestruz, então sabemos que ele não voa.
 - (e) É necessário ser brasileiro e ter votado na última eleição para poder assumir um cargo público.
 - (f) Não é verdade que basta ser brasileiro para gostar de carnaval.
2. Escreva a árvore que representa cada uma das seguintes fórmulas proposicionais. Também monte suas tabelas-verdade e determine todas as categorias em que cada uma das fórmulas pertence (satisfazível, falsificável, insatisfazível (ou contraditória), tautologia).
 - (a) $p \rightarrow q \wedge r \wedge \neg(\neg p \vee s \wedge p)$
 - (b) $\neg\neg\neg p \wedge \neg\neg q$
 - (c) $p \wedge q \rightarrow p \rightarrow q \vee s \vee q \rightarrow p$
 - (d) $\neg(\neg(p \rightarrow q) \wedge (\neg p \vee q))$
 - (e) $\neg p \rightarrow (\neg q \rightarrow p)$
 - (f) $(p \wedge q) \wedge (r \rightarrow \neg q) \wedge r$
 - (g) $p \rightarrow (\neg p \rightarrow p)$
3. Considere o seguinte argumento:
 1. Se eu sei falar russo e não nasci na União Soviética (sic.), então eu tenho facilidade com línguas.
 2. Eu não tenho facilidade com línguas.Logo,
 3. Ou eu nasci na União Soviética (sic.) ou não sei falar russo.
 - (a) Converta cada sentença (1 a 3) em uma fórmula proposicional.
 - (b) Determine se a sentença 3 é consequência lógica das sentenças 1 e 2 (isto é, se o argumento é válido).
4. Considere o seguinte argumento:
 1. É suficiente ter havido uma estiagem para termos queda na produção agrícola.
 2. Ocorre queda na produção agrícola se chove granizo.
 3. Temos uma queda na produção agrícola.Logo,
 4. Ou choveu granizo ou ocorreu uma estiagem.
 - (a) Converta cada sentença (1 a 4) em uma fórmula proposicional, identificando claramente as proposições atômicas.
 - (b) Determine se a sentença 4 é consequência lógica das sentenças 1 a 3. (isto é, se o argumento é válido).

5. Mostre (usando o método da sua escolha) que a seguinte argumentação é **válida**.

“Não tenho carro ou não tenho apartamento (ou inclusivo). Se eu tivesse carro, teria apartamento. Se eu tivesse apartamento, teria carro. Logo, não tenho carro nem apartamento.”

6. Verifique se as seguintes consequências são válidas:

- (a) $q \models p \wedge q$
- (b) $(p \vee q), \neg q \models p$
- (c) $(p \wedge q) \models (p \vee q)$
- (d) $(p \rightarrow q) \models p \wedge r \rightarrow q$
- (e) $(p \rightarrow q) \models ((q \rightarrow r) \rightarrow (p \rightarrow r))$
- (f) $((p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow \neg q)) \rightarrow \neg p \models \perp$
- (g) $(p \rightarrow q), \neg q \models \neg p$
- (h) $(p \rightarrow \neg q), (r \rightarrow q), r \models \neg p$
- (i) $(p \rightarrow \neg q), (\neg q \rightarrow p) \models (p \rightarrow q)$
- (j) $(p \rightarrow r), (q \rightarrow r) \models (p \vee q) \rightarrow r$

7. Verifique se as seguintes consequências são válidas:

- (a) $(p \rightarrow r), (q \rightarrow r) \models \top$
- (b) $\neg(p \wedge q \wedge r) \models \top$
- (c) $\neg p, \neg q, \neg r \models \top$
- (d) $((p \rightarrow q) \rightarrow p) \rightarrow p \models \top$
- (e) $(r \wedge \neg q), (t \wedge \neg r), (p \wedge \neg s), (s \wedge \neg t), (q \wedge \neg p) \models \top$
(Opcional, recomendado caso tenha muito tempo livre)

Percebeu alguma coisa em comum entre esse itens ? Se sim, explique o que é e por quê você acha que isso ocorre.

8. **(Desafio)** Prove o seguinte teorema sobre a transitividade da relação de consequência lógica:

$$\text{Se } A \models B \text{ e } B \models C \text{ então } A \models C$$

9. **(Desafio)** Prove o seguinte teorema sobre a consequência lógica:

$$\perp \models A \text{ para qualquer fórmula } A.$$