

Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Disciplina: Resolução de Problemas com Lógica Matemática (RPLM)

Lista de Exercícios 3

Nome: Enzo Enrico B. Chivatto

I. Frases:

Considere as proposições:

A: Há aumento da oferta de computadores.

B: Há desenvolvimento científico.

C: As universidades crescem.

D: Os alunos estão mais motivados.

1) Simbolize:

a) As universidades crescem, mas não há desenvolvimento científico.

$$C \rightarrow \neg B$$

b) Só haverá desenvolvimento científico se houver aumento da oferta de computadores.

$$B \rightarrow A$$

c) Se as universidades crescem, os alunos ficam mais motivados.

$$C \rightarrow D$$

d) As universidades crescerão se houver desenvolvimento científico ou se os alunos estiverem mais motivados.

$$(B \vee D) \rightarrow C$$

2) Traduza:

a) $A \sqcap B$

Há um aumento de oferta e há desenvolvimento científico

b) $A \rightarrow (D \sqcap C)$

se há aumento de oferta de computadores, então os alunos estão mais motivados e há desenvolvimento científico

c) $(B \sqcap D) \rightarrow A$

Se há desenvolvimento científico ou os alunos estão mais motivados, então há aumento de oferta de computadores

d) $B \sqcap (D \sqcap A)$

Há desenvolvimento científico e somente se os alunos estão mais motivados e há oferta de computadores

II. Tabela-verdade:

1) Classifique em **tautologia**, **contradição** ou **contingência**, e encontre fórmulas equivalentes na FND ou FNC para cada expressão a seguir.

a) $((q \rightarrow r) \rightarrow \neg p) \rightarrow (p \rightarrow q)$

Contingência,

b) $\neg p \sqcup (\neg q \sqcup r)$

contingência, FND $(\neg p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge r) \vee (p \wedge \neg q) \vee (p \wedge r)$

c) $\neg q \sqcup r \sqcup q$

contingência, FNC $(\neg q \vee q) \wedge (\neg q \vee r) \wedge (r \vee q)$

d) $\neg (p \sqcup q) \sqcup ((q \sqcup r \rightarrow (r \sqcup \neg q)))$

tautologia, FND $(\neg(p \vee q)) \vee ((q \vee r) \rightarrow (r \vee \neg q))$
FNC $(\neg p \wedge \neg q) \vee ((p \wedge r) \vee (q \wedge r))$

e) $\neg ((\neg(p \rightarrow q) \rightarrow \neg p) \rightarrow (((p \rightarrow p) \rightarrow p) \rightarrow ((p \rightarrow p) \rightarrow q)))$

Contradição

f) $\neg (\neg(p \rightarrow q) \sqcup p) \sqcup r$

Contingência FND: $(\neg p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge r) \vee (p \wedge r)$
FNC: $(\neg p \vee \neg q \vee r) \wedge (p \vee r)$

g) $\neg (\neg q \rightarrow (\neg q \sqcup p)) \sqcup (r \sqcup p)$

Contradição

III. Outros:

- 1) Em um comando condicional de um programa de computador, há o seguinte teste: $((x < 5.0) \text{ E } (2 \cdot x < 10.7)) \text{ OU } (5 \cdot x > 5.1)$. Entre os números 1.0, 5.1, 2.4, 7.2 e 5.3, para quais o teste possui resultado VERDADEIRO?

1 ✓
5.1 ✓
2.4 ✓
7.2 ✓
5.3 ✓

- 2) Mostre que a fórmula $((\neg p \rightarrow q) \rightarrow (p \rightarrow \neg q))$ não é uma tautologia. Encontre fórmulas A e B tais que $((\neg A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow \neg B))$ seja uma tautologia.

$$A = p \quad B = \neg q$$
$$((\neg A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow \neg B))$$

- 3) Seja R uma proposição tal que, para qualquer proposição S, a fórmula $(R \sqcap S)$ sempre resulta em FALSO. Qual o valor-verdade de R?

R deve sempre ser falso para
 $(R \sqcap S)$ ser verdadeira

- 4) Verifique se as afirmações abaixo são falsas ou verdadeiras:

- a) Uma contradição é qualquer fórmula que não seja uma tautologia. ✓
- b) A disjunção de qualquer fórmula com uma tautologia é uma tautologia. ✓
- c) Uma contradição é sempre consequência lógica de qualquer fórmula. ✓
- d) Uma contradição nunca pode ser consequência lógica de outra fórmula, a não ser de outra contradição. ✗
- e) Se duas fórmulas são equivalentes, existe a relação de consequência lógica entre elas. ✓
- f) A Forma Normal Disjuntiva construída para uma fórmula qualquer possui o mesmo resultado de valores-verdade que a fórmula original. ✓

