

# Lista 0.1

Igor Lacerda

May 8, 2023

## Nota

Fazendo mais uma vez em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Em algum momento começo a usar papel.

Algumas notações que decidi adotar na lista: *representar verdadeiro com 1 e falso com 0*.

## Revisão (1) + Exercícios

- (a) Uma proposição é uma frase declarativa (afirmação) que pode assumir somente um entre os dois valores, normalmente chamados de verdadeiro e falso.
- (b) Uma proposição condicional é um tipo de proposição composta (ou seja, uma proposição contruída a partir do uso de conectivos), formada a partir de duas proposições  $p, q$  e o conectivo  $\rightarrow$ :

$$p \rightarrow q$$

Ela é definida como falsa *somente se*  $p$  for verdadeira e  $q$  for falsa. Desse modo, pode ser entendida como uma abreviação da proposição composta

$$\neg p \vee q$$

Analisemos esse fato com o uso de uma *tabela verdade*:

$p$	$q$	$p \rightarrow q$	$\neg p$	$\neg p \vee q$
0	0	1	1	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	1	1	0	1

Vemos que a terceira e a última coluna possuem os mesmo valores, logo as proposições são equivalentes. Para entender melhor a relação criada na condicional, podemos entender que, como visto nas aulas, ela é false se  $q$  é “*menos verdadeira*” que  $p$ .

- (c)    •  $q$  se  $p$ ;  
          • se  $p$  então  $q$ ;  
          •  $p$  implica  $q$ ;  
          •  $p$  é suficiente para  $q$ ;  
          •  $q$  é necessário para  $p$ .
2. (a) É proposição (verdadeira);  
 (b) É proposição (falsa);  
 (c) É proposição (verdadeira);  
 (d) É proposição (falsa);  
 (e) **Não** é proposição;  
 (f) **Não** é proposição;
3. Escreva:

$p$ : “Nadar na praia em Nova Jersey é permitido”

$q$ : “Foram descobertos tubarões perto da praia”,

- (a)  $\neg q$ : **Não** foram descobertos tubarões perto da praia.  
 (b)  $p \wedge q$ : Nadar na praia em Nova Jersey é permitido **e** foram descobertos tubarões perto da praia.  
 (c)  $\neg p \vee q$ : Nadar na praia em Nova Jersey **não** é permitido **ou** foram descobertos tubarões perto da praia  
 (d)  $p \rightarrow \neg q$ : Se nadar na praia em Nova Jersey é permitido, então não foram descobertos tubarões perto da praia

- (e)  $p \leftrightarrow q$ : Nadar na praia em Nova Jersey é permitido se, e somente se não foram descobertos tubarões perto da praia.
- (f)  $\neg p \wedge (p \vee \neg q)$  Nadar na praia em Nova Jersey **não** é permitido **e** nadar na praia em Nova Jersey é permitido **ou não** foram encontrados descobertos tubarões perto da praia

4. Escreva:

p: “Está abaixo de zero”

q: “Está nevando”

- (a)  $p \wedge q$
- (b)  $p \wedge \neg q$
- (c)  $\neg p \wedge \neg q$
- (d)  $q \vee p$
- (e)  $p \rightarrow q$
- (f)  $p \oplus q$
- (g)  $p \leftrightarrow q$

5. Dados:

p: “Ursos-cinzentos são vistos na área.”

q: “Fazer caminhada na trilha é seguro.”

r: “As bagas estão maduras ao longo da trilha.”

- (a)  $r \wedge \neg p$
- (b)  $(\neg p \wedge q) \wedge r$
- (c)  $(r \rightarrow q) \leftrightarrow (\neg p)$
- (d)  $(\neg q) \wedge (\neg p \wedge r)$
- (e)  $(\neg r \wedge \neg p) \rightarrow q$
- (f)  $(r \wedge p) \rightarrow \neg q$

6. (a) Falsa. Hipótese verdadeira  $1 + 1 = 2$ , mas tese falsa  $2 + 2 = 5$ ;

- (b) Verdadeira. Hipótese falsa  $1 + 1 = 3$ ;
  - (c) Verdadeira. Hipótese falsa  $1 + 1 = 3$ ;
  - (d) Verdadeira. Hipótese falsa (macacos podem voar).
7. (a) Para cursar matemática discreta, você deve ter tido cálculo ou um curso de ciência da computação.

**INCLUSIVO** Para cursar matemática discreta, você deve ter tido cálculo ou um curso de ciência da computação ou ambos.

**EXCLUSIVO** Para cursar matemática discreta, você deve ter tido cálculo ou um curso de ciência da computação mas não pode ter feito ambos.

Eu acredito que o autor quis usar o ou **inclusivo**.

- (b) Quando você compra um novo carro da Companhia Acme Motor, você pega de volta \$ 2.000 ou um empréstimo de 2%.

**INCLUSIVO** Quando você compra um novo carro da Companhia Acme Motor, você pega de volta \$ 1.000 ou um empréstimo de 2% ou pega ambos os benefícios.

**EXCLUSIVO** Quando você compra um novo carro da Companhia Acme Motor, você pega de volta \$ 2.000 ou um empréstimo de 2% mas não pode pegar ambos os benefícios.

Eu acredito que o autor quis usar o ou **exclusivo**.

8. *Nota do estudante:* além do “se” *tradicional* do se ... então, foi usado “se” para *se flexionar os verbos*.

- (a) Se o vento sopra do nordeste, então neva.
  - (b) Se se chegou ao topo de Long’s Park, então foram andadas 8 milhas.
  - (c) Se se é famoso mundialmente, então se é efetivado como professor.
  - (d) Se você comprou um seu aparelho de som há menos de 90 dias, então a sua garantia é válida.
  - (e) Se a água não estiver muito fria, então Jan nadará.
9. (a) Se nevar hoje, esquiarei amanhã.

**OPOSTA** Se esquiarei amanhã, então neva hoje.

**CONTRAPOSITIVA** Se não esquiei amanhã então não neva hoje.

**INVERSA** Se não nevar hoje, então não esquiei amanhã.

(b) Eu venho à aula sempre que há uma prova.

**OPOSTA** Se eu venho à aula então há uma prova.

**CONTRAPOSITIVA** Se não venho à aula então não há uma prova.

**INVERSA** Se não há uma prova então eu não venho à aula.

10. (a)  $(p \vee \neg q) \rightarrow q$

$p$	$q$	$\neg q$	$p \vee \neg q$	$(p \vee \neg q) \rightarrow q$
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	1

(b)  $(p \rightarrow q) \leftrightarrow (\neg q \rightarrow \neg p)$

$p$	$q$	$\neg p$	$\neg q$	$p \rightarrow q$	$\neg q \rightarrow \neg p$	$(p \rightarrow q) \leftrightarrow (\neg q \rightarrow \neg p)$
0	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1
1	0	0	1	0	0	1
1	1	0	0	1	1	1

(c)  $(p \oplus q) \rightarrow (p \wedge q)$

$p$	$q$	$p \oplus q$	$p \wedge q$	$(p \oplus q) \rightarrow (p \wedge q)$
0	0	0	0	1
0	1	1	0	0
1	0	1	0	0
1	1	0	1	1

11. (a)  $11000 \wedge (01011 \vee 11011)$

$$01011 \vee 11011 = 11011$$

$$\Rightarrow 11011 \wedge 11000 = 11000$$

$$\begin{aligned}
\text{(b)} \quad & (01010 \oplus 11011) \oplus 01000 \\
& 01010 \oplus 11011 = 10001 \\
& \Rightarrow 10001 \oplus 01000 = 11001
\end{aligned}$$

12. Proposições atômicas:

- $p :=$  O sistema está no estado multiusuário.
- $q :=$  O sistema está operando normalmente.
- $r :=$  O kernel está funcionando.
- $s :=$  O sistema está no modo interrupção.

Proposições do sistema:

- $p \leftrightarrow q$
- $p \rightarrow r$
- $r \vee s$
- $\neg p \rightarrow s$
- $\neg s$

Fazendo a tabela verdade com os requisitos:

$p$	$q$	$r$	$s$	$\neg p$	$\neg s$	$p \leftrightarrow q$	$p \rightarrow r$	$r \vee s$	$\neg p \rightarrow s$
0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
0	1	0	1	1	0	0	1	1	1
0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
1	0	1	0	0	1	0	1	1	1
1	0	1	1	0	0	0	1	1	1
1	1	0	0	0	1	1	0	0	1
1	1	0	1	0	0	1	0	1	1
1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	0	1	1	1	1

Como a penúltima linha atende todos os requisitos, esse sistema é **consistente**.