

# Lista extra 1

BIS0003-15 – Bases Matemáticas

Turma A1 – Diurno – Santo André

Quadrimestre 2019.3

1. Sejam  $p$ ,  $q$  e  $r$  afirmações. Mostre (usando tabelas-verdade ou propriedades já vistas anteriormente) que:

- $((p \vee q) \rightarrow r) \leftrightarrow ((p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow r))$
- $(p \rightarrow (q \rightarrow r)) \leftrightarrow ((p \wedge q) \rightarrow r)$
- $(p \wedge (q \vee r)) \leftrightarrow ((p \wedge q) \vee (p \wedge r))$
- $(p \vee (q \wedge r)) \leftrightarrow ((p \vee q) \wedge (p \vee r))$
- $((p \vee q) \wedge (q \vee r)) \leftrightarrow ((\neg q) \rightarrow (p \wedge r))$
- $((p \vee q) \wedge (q \vee r)) \wedge (r \vee p) \leftrightarrow (((p \wedge q) \vee (q \wedge r)) \vee (r \wedge p))$

2. Considere as seguintes afirmações:

$A$ : acordo é assinado

$D$ : dólar tem alta

$E$ : euro tem alta

A partir das afirmações  $A$ ,  $D$  e  $E$  acima, escreva em notação simbólica (usando negações e conectivos lógicos) as seguintes notícias.

- (i) Euro tem alta mas dólar não.
- (ii) Dólar dispara apesar de acordo assinado.
- (iii) Euro terá alta se acordo for assinado e dólar tiver alta.
- (iv) Possível alta do dólar forçaria assinatura de acordo — o que, por sua vez, conduziria a alta do euro.
- (v) Dólar e euro certamente terão alta, a menos que acordo seja assinado.

**3.** Para cada afirmação a seguir, escreva a sua negação. (Considere que as afirmações se referem a números reais.)

(a)  $(x = 0) \vee (x < -1)$

(b)  $3 \leq x < 4$

(c)  $\forall x (x^2 \geq 1)$

(d)  $\forall x (\exists y (xy = 1))$

(e)  $\forall x > 0 (x^3 > x)$

(f)  $\exists x (\forall y ((y^2 \neq y) \rightarrow (-1 < x + y < 1)))$

(g)  $\forall \varepsilon > 0 (\exists \delta > 0 (\forall x ((0 < |x - a| < \delta) \rightarrow (|f(x) - f(a)| < \varepsilon)))$

**4.** Considerando o domínio de discurso  $\mathbb{U} = \mathbb{Q}$ , determine se cada afirmação a seguir é verdadeira ou falsa.

(a)  $\forall x (\exists y (x = y))$

(b)  $\exists y (\forall x (x = y))$

(c)  $\forall x (\exists y (x + y = 2))$

(d)  $\exists y (\forall x (x + y = 2))$

(e)  $\forall x (\exists y (xy = 0))$

(f)  $\exists y (\forall x (xy = 0))$

(g)  $\forall x (\exists y (xy = 1))$

(h)  $\exists y (\forall x (xy = 1))$

**5.** Refaça o exercício anterior considerando, agora, que o domínio de discurso  $\mathbb{U}$  é o conjunto dos números racionais que são (estritamente) maiores que 0.

## Respostas

2. Algumas soluções possíveis (há diversas soluções equivalentes):

(i)  $E \wedge (\neg D)$

(ii)  $D \wedge A$

$\neg(A \rightarrow (\neg D))$

(iii)  $(A \wedge D) \rightarrow E$

(iv)  $(D \rightarrow A) \wedge (A \rightarrow E)$

(v)  $(\neg A) \rightarrow (D \wedge E)$

3.

(a)  $(x \neq 0) \wedge (x \geq -1)$

(b)  $(x < 3) \vee (x \geq 4)$

(c)  $\exists x (x^2 < 1)$

(d)  $\exists x (\forall y (xy \neq 1))$

(e)  $\exists x > 0 (x^3 \leq x)$

(f)  $\forall x (\exists y ((y^2 \neq y) \wedge ((x + y \leq -1) \vee (x + y \geq 1))))$

(g)  $\exists \varepsilon > 0 (\forall \delta > 0 (\exists x ((0 < |x - a| < \delta) \wedge (|f(x) - f(a)| \geq \varepsilon))))$

4.

(a) verdadeira

(b) falsa

(c) verdadeira

(d) falsa

(e) verdadeira

(f) verdadeira

(g) falsa

(h) falsa

5.

(a) verdadeira

(b) falsa

(c) falsa

(d) falsa

(e) falsa

(f) falsa

(g) verdadeira

(h) falsa