Pág. 9

1.1 $\sqrt{4}+\sqrt{16}$, designação.

1.2 $\sqrt{4}+\sqrt{16}=6$, proposição.

1.3 $\sqrt[3]{8}$, designação.

1.4 $\sqrt[3]{8}>2$, proposição.

1.5 $\{2,3,5,\}$ designação.

1.6 $1 \notin \{2,3,5,\}$ proposição.

1.7 m.d.c.$(8,10)$, designação.

1.8 m.d.c.$(8,10)=8$, proposição.

2. A proposição (1.2), $\sqrt{4}+\sqrt{16}=6$, é verdadeira.
A proposição (1.4), $\sqrt[3]{8}>2$, é falsa, já que $\sqrt[3]{8}=2$.
A proposição (1.6), $1 \notin \{2,3,5,\}$ é verdadeira.
A proposição (1.8), m.d.c. $(8,10)=8$, é verdadeira.

Pág. 10

3.1 A primeira: 4 é um número par.

3.2 A primeira: "2+1" e "4-1" são designações do número 3.

3.3 A segunda: "$\left(\frac{1}{2}\right)$" é uma designação de 0,5.

Pág. 11

4.1 A proposição, 3+2=2+3, é verdadeira.

4.2 A proposição, "3+2"="2+3", é falsa.

4.3 A proposição, "5+3 $\times$ 2"="11", é falsa.

4.4 A proposição, "4" $\neq$ "$\left(\frac{8}{2}\right)$", é verdadeira.

5.1 É verdadeira.

5.2 É falsa.

5.3 É verdadeira.

Pág. 12

6.1 O livro escolar não é um instrumento de trabalho.

6.2 O automóvel não é um meio de transporte.

6.3 Nem todos os alunos gostam de matemática.

Pág. 13

7.1 $\sqrt{a}+\sqrt{b} \neq \sqrt{a+b}$.

7.2 π não é um número irracional.

7.3 Nem todos os números primos são ímpares.

8.1 $2\sqrt{3} \neq \sqrt{12}$. É falsa.
$2\sqrt{3}=\sqrt{12}$. É verdadeira.
Nota: $2\sqrt{3}=\sqrt{4\times 3}=\sqrt{12}$.

8.2 $\{1\} \not\subset \{1,2,3.\}$ É falsa.
$\{1\} \subset \{1,2,3.\}$ É verdadeira.

8.3 $2^3 \neq 6$. É verdadeira.
$2^3=6$. É falsa.
Nota: $2^3=8 \neq 6$.

8.4 $\left(2\sqrt{5}\right)^2 \neq 20$. É falsa.
$\left(2\sqrt{5}\right)^2=20$. É verdadeira.
Nota: $\left(2\sqrt{5}\right)^2=(4\times 5)=20$.

9.1 A proposição é falsa.

9.2 $\sqrt{\sqrt[3]{5}} \geq \sqrt[6]{5}$.

9.3 É verdadeira, visto que $\sqrt{\sqrt[3]{5}}=\sqrt[6]{5}$.

Pág. 14

10.1 A água é um bem essencial e a protecção do ambiente é uma responsabilidade de todos.

10.2 A água não é um bem essencial e a protecção do ambiente é uma responsabilidade de todos.

Pág. 15

11.1 $l \wedge m$.

11.2 $l \wedge \sim m$.

11.3 $\sim l \wedge \sim m$.

12. A proposição de 11.1 é verdadeira;
a proposição de 11.2 é falsa;
a proposição de 11.3 é falsa.

13.1 $a \vee b$.

13.2 $\sim a \,\dot{\vee} \sim b$.

Pág. 16

14.1 Ou $1+1=2$ ou a lógica é uma batata.

14.2 Ou a lógica é uma batata ou $1+1 \neq 2$.

15. A proposição de 14.1 é verdadeira.
A proposição de 14.2 é falsa.

16.1 Ou o Paulino tem 17 anos ou a Mia tem 16 anos. (Falsa)

16.2 Ou o Paulino não tem 17 anos ou a Mia tem 16 anos. (Verdadeira)

17.1 É falsa, porque p e q são ambas verdadeiras.

17.2 É verdadeira, porque $\sim p$ é falsa e q é verdadeira.

18.1 $p \vee q$.

18.2 $p \,\dot{\vee}\, q$.

18.3 $(p \wedge \ r) \vee q$.

19. Nota: Na proposição b deste exercício, onde se lê $b: \frac{7}{3} \neq 2\frac{1}{3}$, deve ler-se $b: \frac{7}{3} \neq 2 + \frac{1}{3}$. **Pág. 17**

19.1 São ambas verdadeiras.

19.2.1 $5 < 9$ e/ou $\frac{7}{3} \neq 2+\frac{1}{3}$. (Verdadeira)

19.2.2 $5 \geq 9$ e/ou $\frac{7}{3} \neq 2+\frac{1}{3}$. (Falsa)

19.2.3 $5 \geq 9$ e/ou $\frac{7}{3} \neq 2+\frac{1}{3}$. (Verdadeira)

20. Se $p \dot{\vee} q$ é verdadeira, então uma das proposições é verdadeira e outra é falsa.

20.1 É verdadeira, porque uma das proposições é verdadeira.

20.2 É verdadeira, porque uma das proposições é verdadeira.

21.1 É verdadeira. Uma das proposições é verdadeira.

21.2 É falsa. Uma das proposições é falsa.

21.3 É verdadeira. Uma das proposições é verdadeira.

22.1 $q \rightarrow r$ **Pág. 18**

22.2 $p \rightarrow \sim r$

22.3 $\sim r \rightarrow \sim q$

22.4 $(\sim r \wedge q) \rightarrow r$

23.1 Se $2+2=5$, então π não é um número irracional.

23.2 Se $2+2 \neq 5$, então $\sqrt{3}$ é um número irracional.

23.3 Se π e $\sqrt{3}$ são números irracionais, então $2+2 \neq 5$.

23.4 Se $2+2=5$ ou $\sqrt{3}$ não é um número irracional, então π não é um número irracional.

24. . A proposição de 23.1 é verdadeira, uma vez que a e $\sim b$ são proposições falsas.
. A proposição de 23.2 é verdadeira, uma vez que $\sim a$ e c são proposições verdadeiras.
. A proposição de 23.3 é verdadeira, uma vez que $(b \wedge c)$ e $\sim a$ são proposições verdadeiras.
. A proposição de 23.4 é verdadeira, uma vez que $(a \vee \sim c)$ e $\sim b$ são proposições falsas.

25. Se $p \rightarrow q$ é falsa, então a proposição p é verdadeira e a proposição q é falsa.

25.1 É falsa, porque ambas as proposições ($\sim p$ e q) são falsas.

25.2 É falsa, porque uma das proposições é falsa.

25.3 É verdadeira. Uma das proposições é verdadeira.

26.1 Paulino estuda matemática se e só se quer ser cientista. **Pág. 19**

26.2 Paulino estuda matemática se e só se não quer ser jornalista.

26.3 Paulino estuda matemática e quer ser cientista se e só se não quer ser jornalista.

27.1 12 é um número par se e só se $\frac{1}{3}$ é um número irracional.

27.2 12 é um número par se e só se $\sqrt{2}$ não é um número irracional.

27.3 12 não é um número par se e só se $\frac{1}{3}$ e $\sqrt{2}$ são números racionais.

27.4 12 é um número par e $\sqrt{2}$ é um número racional se e só se $\frac{1}{3}$ é um número racional.

28. A proposição de 27.1 é verdadeira.
A proposição de 27.2 é falsa.
A proposição de 27.3 é verdadeira.
A proposição de 27.4 é falsa.

29. Se $a \leftrightarrow b$ é verdadeira, então as duas proposições têm o mesmo valor lógico (ambas verdadeiras ou ambas falsas).

29.1 É verdadeira, porque uma das proposições é verdadeira.

29.2 É verdadeira, porque as proposições $(a \wedge b)$ e $\sim a$ não têm o mesmo valor lógico.

29.3 É verdadeira, porque as proposições $(a \vee b)$ e a têm o mesmo valor lógico.

30.1 **Pág. 20**

p	$\vee$	q	$\longleftrightarrow$	q	$\vee$	p
1	**1**	1	**1**	1	**1**	1
1	**1**	0	**1**	0	**1**	1
0	**1**	1	**1**	1	**1**	0
0	**0**	0	**1**	0	**0**	0

30.2

p	$\wedge$	**V**	$\longleftrightarrow$	**V**	$\wedge$	p	$\longleftrightarrow$	p
1	**1**	1	**1**	1	1	1	**1**	1
0	**0**	1	**1**	1	0	0	**1**	0

30.3

p	$\vee$	p	$\longleftrightarrow$	p
1	1	1	**1**	1
0	0	0	**1**	0

31.1

(a	∧	b)	⟶	(a	∨	b)
1	**1**	1	**1**	1	**1**	1
1	**0**	0	**1**	1	**1**	0
0	**0**	1	**1**	0	**1**	1
0	**0**	0	**1**	0	**0**	0

31.2

b	⟶	(~	a	⟶	b)
1	**1**	0	1	1	1
0	**1**	0	1	1	0
1	**1**	1	0	1	1
0	**1**	1	0	0	0

31.3

~	(a	∨	b)	⟷	(~	a	∧	~	b)
0	1	**1**	1	**1**	0	1	**0**	0	1
0	1	**1**	0	**1**	0	1	**0**	1	0
0	0	**1**	1	**1**	1	0	**0**	0	1
1	0	**0**	0	**1**	1	0	**1**	1	0

32.

p	∨	(q	∧	r)	⟷	(p	∨	q)	∧	(p	∨	r)
1	**1**	1	**1**	1	**1**	1	**1**	1	**1**	1	**1**	1
1	**1**	1	**0**	0	**1**	1	**1**	1	**1**	1	**1**	0
1	**1**	0	**0**	1	**1**	1	**1**	0	**1**	1	**1**	1
1	**1**	0	**0**	0	**1**	1	**1**	0	**1**	1	**1**	0
0	**1**	1	**1**	1	**1**	0	**1**	1	**1**	0	**1**	1
0	**0**	1	**0**	0	**1**	0	**1**	1	**0**	0	**0**	0
0	**0**	0	**0**	1	**1**	0	**0**	0	**0**	0	**1**	1
0	**0**	0	**0**	0	**1**	0	**0**	0	**0**	0	**0**	0

33.1 É falsa (0). **Pág. 21**

33.2 É falsa (0).

33.3 É falsa (0).

34.1 ~ aÚ b

34.2 (~ aÚ ~ b) Ú c

34.3 aÙ ~ b

34.4 (~aÙ b) Ú c

35.1 5 ³ 7Ú 7 ³ 9 **Pág. 22**

35.2 3 £ 2Ù 3 £ -2

36.1 Jorge não é médico e/ou estuda matemática.

36.2 Jorge é médico e estuda matemática.

37.1 a Ù(~ a Ù b) Û a Ù ~ a Ù b
Û F Ù b Û F

37.2 a Ú (~ a Ú b) Û aÚ ~ a Ú b
Û V Ú b Û V

37.3 a Ù(bÚ ~ a) Û (aÙ b)Ú (aÙ ~ a)
Û (a Ù b) Ú F Û a Ù b

37.4 a Ú (bÙ ~ a) Û (aÚ b)Ù (aÚ ~ a)
Û (aÚ b)Ù V Û aÚ b

38. Pode concluir-se que a proposição é verdadeira.

p	q	p v q
V	**V**	**V**
V	**F**	**V**
F	V	V
F	F	F

39.

p	∨	q	⟷	~	p	⟶	q
1	**1**	1	**1**	0	1	**1**	1
1	**1**	0	**1**	0	1	**1**	0
0	**1**	1	**1**	1	0	**1**	1
0	**0**	0	**1**	1	0	**0**	0

40.1 ~ aÙ ~ b **Pág. 23**

40.2 aÙ ~ bÙ ~ c

40.3 aÙ bÙ c

41. 2 ´ 3 + 7 = 13 e 5 ´ (2 ´ 3 + 7) ¹ 60

42. (a ® b) Ù (aÙ b) **Pág. 24**
Û (~ aÚ b) Ù (aÙ b)
Û (~ a Ù a Ù b) Ù (bÙ aÙ b)
Û F Ú (b Ù a)
Û (b Ù a)

43.

~	(a	⟷	b)	⟷	a	∨̇	b
0	1	1	1	**1**	1	**0**	1
1	1	0	0	**1**	1	**1**	0
1	0	0	1	**1**	0	**1**	1
0	0	1	0	**1**	0	**0**	0

44.1 2 + 2 = 5 Ú 2 + 2 ¹ 4

44.2 2 ´ 3 = 5 Ú 2 ´ 2 + 1 = 7

45.

(p	⟶	p)	⟷	q	⟺	p	∨	q
1	1	1	**1**	1	1	1	**1**	1
1	0	0	**1**	0	1	1	**1**	0
0	0	1	**0**	1	1	0	**1**	1
0	0	0	**0**	0	1	0	**0**	0

46.1 $a \vee b$

46.2 p

46.3 a

46.4 b

---

49. $p \rightarrow q \wedge (p \vee r)$

$p \rightarrow q(q \leftrightarrow q \wedge r)$

$(p \rightarrow \sim p \wedge q) \leftrightarrow (p \vee q \rightarrow \sim r \wedge q)$

Pág. 26

1. Resposta: (D).

2. Resposta: (C).

3. Se $a \leftrightarrow b$ é falsa, então uma das proposições é verdadeira e outra é falsa.
Assim,
(B) é verdadeira, porque as proposições $\sim p$ e q têm o mesmo valor lógico.
(C) é verdadeira, porque as proposições p e q têm valor lógico diferente.
Logo as respostas (B) e (C) estão correctas.

Nota: Por lapso, existem duas respostas correctas.

4. Resposta: (A).

5. Resposta: (B).

6. Resposta: (D).

7. Resposta: (C).

Pág. 27

8.1 $\sim r \wedge q$
A Olívia não era estudante e o Jeremias era pescador.
$\sim q \rightarrow r$
Se o Jeremias não era pescador, então a Olívia era estudante.
$p \wedge q \wedge r$
O Eusébio foi futebolista e o Jeremias era pescador e a Olívia era estudante.

8.2 $\sim r \wedge q$: verdadeira.
$\sim q \rightarrow r$: verdadeira.
$p \wedge q \wedge r$: falsa.

9.1.1 $\sim a \vee b$

9.1.2 $a \rightarrow b \vee c$

9.1.3 $a \wedge \sim c \rightarrow \sim b$

9.2 A proposição de 9.1.1 é verdadeira.
A proposição de 9.1.2 é verdadeira.
A proposição de 9.1.3 é verdadeira.

10.1 Ordem possível de preenchimento da tabela:

~	*a*	→	(~	*a*	∨	*b*	→	*a*	∧	*b*)	↔	*a*
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	**1**	1
0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	**1**	1
1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	**1**	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	**1**	0
2.º	1.º	7.º	3.º	1.º	5.º	1.º	6.º	1.º	4.º	1.º		1.º

10.2 $\sim a \rightarrow (\sim a \vee b \rightarrow a \wedge b)$
$\Leftrightarrow a \vee (\sim a \vee b \rightarrow a \wedge b)$
$\Leftrightarrow a \vee [(a \wedge \sim b) \vee a \wedge b]$
$\Leftrightarrow a \vee [a \wedge (\sim b \vee b)]$
$\Leftrightarrow a \vee [a \wedge V]$
$\Leftrightarrow a \vee V$
$\Leftrightarrow a$

11.1 O Manuel não estuda Física nem Matemática.

11.2 O Manuel estuda Física e Matemática e não estuda Biologia.
É verdadeira a proposição $a \wedge b \wedge \sim c$.

Pág. 29

1. São condições as expressões de:

(1.2) $\frac{2}{n} + 3 > 0$

(1.4) $2 > n$

(1.5) $1 - \sqrt{3} > x$

(1.6) $\sqrt{3} > \sqrt{x}$

(1.7) $1 - \sqrt{x - 1} > 0$

As restantes são expressões designatórias.

Pág. 30

2.1 $\forall x \in H, x$ é mortal.

2.2 $\forall x \in P, x$ tem guelras.

2.3 $\forall x \in \mathbb{Z}, x \in \mathbb{R}$.

3.1 Todo o quadrado de um número real é não negativo.

3.2 Todo o número natural aumentado de uma unidade é maior que esse número.

3.3 Todos os peixes respiram por guelras.

3.4 Todo o número real aumentado de quatro unidades é positivo.

3.5 Todo o número natural aumentado de quatro unidades é positivo.

4. A afirmação que não é verdadeira é a 3.4, $\forall x \in \mathbb{R}, x + 4 > 0$.

5.1 Proposição falsa.

5.2 Proposição verdadeira.

5.3 Proposição verdadeira.

5.4 Proposição verdadeira.

6.1 $x > 0, \forall x \in A$.

6.2 $\forall x \in A, x < 2x$.

Pág. 31

7.1 $\exists x \in \mathbb{R}, x > 50$.

7.2 $\exists x \in \{\text{números primos}\}, x$ é par.

7.3 $\exists x \in \mathbb{R}, x^2 = 16$.

7.4 $\exists x \in \{\text{cobras}\}, x$ é venenosa.

Pág. 32

8.1 Existe pelo menos um número real que é solução da equação $x^2 + 3x + 2 = 0$.

8.2 Existe pelo menos um número natural que é solução da equação $x^2 + 3x + 2 = 0$.

8.3 Existe pelo menos um número real cujo quadrado aumentado de três unidades é positivo.

8.4 Existe pelo menos um número real que é solução da inequação $3x - 2 < x$.

8.5 Existe pelo menos um número natural que é solução da inequação $3x - 2 < x$.

9. (8.1) É verdadeiro. Por exemplo para $x = -1$.

(8.2) É falso.

(8.3) É verdadeiro. Por exemplo para $x = 1$.

(8.4) É verdadeiro. Por exemplo para $x = 0$.

(8.5) É falso.

10.1 É verdadeira. (Para $x = 2$)

10.2 É falsa. (Admite duas soluções: $x = -2$ ou $x = 2$).

10.3 É verdadeira.

Pág. 33

11.1 x e y são livres.

11.2 x é muda.

11.3 x é livre e y é muda.

11.4 x é muda.

12. A expressão de 11.1 é uma condição.

A expressão de 11.2 é uma proposição.

A expressão de 11.3 é uma condição.

A expressão de 11.4 é uma proposição.

13. Se $x = 1$, vem: $2y < 5$.
Se $x = 2$, vem: $2y < 4$.
Se $x = 3$, vem: $2y < 3$.
Se $x = 4$, vem: $2y < 2$.
Então, em $\mathbb{N}^*$, o conjunto-solução é $\{1, 2\}$.

Pág. 34

14.1 a) $\forall x, y \in \mathbb{R}, x + y = 0$.

b) $\exists x, y \in \mathbb{R}, x + y = 0$.

c) $\forall x \in \mathbb{R}\ \exists y \in \mathbb{R}, x + y = 0$.

d) $\exists x \in \mathbb{R}\ \forall y \in \mathbb{R}, x + y = 0$.

14.2 (a) Quaisquer dois números reais têm soma nula. (Falso)

(b) Existem pelo menos dois números reais cuja soma é nula. (Verdadeiro)

(c) Para todo o número real existe pelo menos um outro número real cuja soma com o primeiro é nula. (Verdadeiro)

(d) Existe pelo menos um número real que adicionado com qualquer outro dá soma nula. (Falso)

15.1 Verdadeiro. $(y = 1)$

15.2 Verdadeiro. $(x = 0)$

16.1 $\exists x \in T$, x não joga futebol. **Pág. 35**

16.2 $\forall x \in T$, x não joga xadrez e/ou x não joga dominó.

16.3 $\forall x \in \mathbb{R}, 2x + 1 \neq x - 5$.

16.4 $x \in \mathbb{N}, |x| \geq 2 \wedge 2x - 5 \leq 0$.

17. $\exists x \in \mathbb{R}\ \forall y \in \mathbb{Z}, x \neq 3y$.

18.1 $A(n) = 1 + 2^{1-n}$ **Pág. 37**

$A(1):\ u_1 = 1 + 2^{1-1}$

Ora, $u_1 = 2$ e $2 = 1 + 2^{1-1}$

Logo, $A(1)$ é verdadeira.

Suponhamos que $A(n)$ é verdadeira para o inteiro p, ou seja:

$u_p = 1 + 2^{1-p}$

Vamos provar que $A(n)$ é verdadeira para o inteiro $p+1$, isto é:

$$u_{p+1} = 1 + 2^{1-(p+1)} \Leftrightarrow u_{p+1} = 1 + 2^{-p}$$

Sabemos que $u_{n+1} = \dfrac{1 + u_n}{2}$

Partindo daqui, pode-se escrever:

$u_{p+1} = \dfrac{1 + u_p}{2}$

Mas sabe-se, por hipótese de indução, que $u_p = 1 + 2^{1-p}$.

Então, substituindo u_p, vem:

$u_{p+1} = \dfrac{1 + \left(1 + 2^{1-p}\right)}{2}$

$u_{p+1} = \dfrac{2 + 2^{1-p}}{2}$

$u_{p+1} = \dfrac{2 \times \left(1 + 2^{-p}\right)}{2}$

$u_{p+1} = 1 + 2^{-p}$

isto é,

$A(p+1)$

18.2 a) $A(n):\ u_n = \dfrac{n(n+1)}{2}$

$A(1):\ u_1 = \dfrac{1 \times (2+1)}{2}$

Ora, $u_1 = 1$ e $1 = \dfrac{1 \times (2+1)}{2}$

Logo, $A(1)$ é verdadeira.

Suponhamos que $A(n)$ é verdadeira para o inteiro p, ou seja:

$u_p = \dfrac{p(p+1)}{2}$

Vamos provar que $A(n)$ é verdadeira para o inteiro $p+1$, isto é:

$u_{p+1} = \dfrac{(p+1)\left[(p+1)+1\right]}{2} \Leftrightarrow u_{p+1} = \dfrac{(p+1)(p+2)}{2}$

Sabemos que:

$u_n = 1 + 2 + 3 + \ldots + n$

$u_{n+1} = (1 + 2 + 3 + \ldots + n) + (n+1)$

Ou seja:

$u_{n+1} = u_n + (p+1)$

Partindo daqui, pode-se escrever:

$u_{p+1} = u_p + (p+1)$

Mas sabe-se, por hipótese de indução, que $u_p = \dfrac{p(p+1)}{2}$.

Então, substituindo u_p, vem:

$u_{p+1} = \dfrac{p(p+1)}{2} + (p+1)$

$u_{p+1} = \dfrac{p(p+1) + 2(p+1)}{2}$

$u_{p+1} = \dfrac{(p+1)(p+2)}{2}$

isto é,

$A(p+1)$

b) $A(n):\ u_n = (3 \times 2)^n$

$A(1):\ u_1 = (3 \times 2)^1$

Ora, $u_1 = 3^1 \times 2^1 = 6$ e $6 = (3 \times 2)^1$

Logo, $A(1)$ é verdadeira.

Suponhamos que $A(n)$ é verdadeira para o inteiro p, ou seja:

$u_p = (3 \times 2)^p$

Vamos provar que $A(n)$ é verdadeira para o inteiro $p+1$, isto é:

$u_{p+1} = (3 \times 2)^{p+1}$

Sabemos que:

$u_n = 3^n \times 2^n$ e

$u_{n+1} = 3^{n+1} \times 2^{n+1} \Leftrightarrow u_{n+1} = 3^n \times 3 \times 2^n \times 2$

Ou seja:

$u_{n+1} = u_n \times (3 \times 2)$

Partindo daqui, pode-se escrever:

$u_{p+1} = u_p \times (3 \times 2)$

Mas sabe-se, por hipótese de indução, que $u_p = (3 \times 2)^p$.

Então, substituindo u_p, vem:

$u_{p+1} = (3 \times 2)^p \times (3 \times 2)$

$u_{p+1} = (3 \times 2)^{p+1}$

isto é,

$A(p+1)$

1. Resposta: (D). **Pág. 38**

2. Resposta: (A).

3. Resposta: (C).

4. Resposta: (C).

5. Resposta: (B).

6. Resposta: (A).

7. Resposta: (B).

8.1 $\forall x \in \mathbb{N}, x > 0$. **Pág. 39**

8.2 $\exists x \in \mathbb{R}, x < 0$.

8.3 $\forall x \in \mathbb{Q}, |x| \geq 0$.

8.4 $\forall x \in \mathbb{R}, x \neq x + 6$.

8.5 $\exists x \in \mathbb{Z}, x \in \left]-5, 5\right[$.

8.6 $\forall x \in \mathbb{Z}, x \notin \left]4, 5\right[$.

9.1 Todo o número natural é real. (Verdadeiro)

9.2 Em *L* a conjunção é indempotente. (Verdadeiro)

9.3 Há pelo menos um número real cujo valor absoluto é não superior a sete. (Verdadeiro)

9.4 Todo o número natural é maior que o seu inverso. (Falso)

9.5 Há pelo menos um número real que é maior que o seu inverso. (Verdadeiro)

9.6 Existe pelo menos um número do intervalo $\left[1, 5\right[$ que é igual a 5. (Falso)

10.1 a) Existe pelo menos um ser vivo que esteve na Lua.

b) Todo o número inteiro é igual ao seu dobro.

10.2 A proposição de 10.1 a) é verdadeira.
A proposição de 10.1 b) é falsa.

10.3 Proposição de 10.1 a)

$\forall x \in H$, x não esteve na Lua.

Proposição de 10.1 b)

$\exists x \in \mathbb{Z}, x \neq 2x$.

11.1 a) $\forall x \in \mathbb{Z}\ \exists y \in \mathbb{Z}, y < x$.

b) $\exists x \in \mathbb{Z}\ \forall y \in \mathbb{Z}, x < y$.

11.2 A proposição de 11.1 a) é verdadeira.
A proposição de 11.1 b) é falsa.

12.1 Falso.

12.2 Verdadeiro.

13.1 (a) O produto de dois números reais existe sempre e é único.
(b) Propriedade comutativa.
(c) Propriedade associativa.
(d) Existência de elemento neutro.
(e) Existência de inverso em $\mathbb{R} \setminus \{0\}$.

13.2 Verdadeiro.
Falso.

14.1 $\forall x, y \in \mathbb{R}, x + y = y + x$.

14.2 $\exists u \in \mathbb{R}\ \forall x \in \mathbb{R}, x + u = u + x = x$.

14.3 $\forall x \in \mathbb{R}\ \exists y \in \mathbb{R}, x + y = y + x = 0$.