

CENTRO: \_\_\_\_\_ DISCIPLINA: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ PROF(ª): \_\_\_\_\_

ALUNO(A): \_\_\_\_\_ MATRÍCULA: \_\_\_\_\_

### Lista Unidade I – Lógica Proposicional

Sejam as proposições p e q, traduzir para a linguagem corrente as seguintes proposições:

1. p: Está frio e q: Está Chovendo.

- a)  $\sim p$       b)  $p \wedge q$       c)  $p \vee q$       d)  $q \leftrightarrow p$       e)  $p \rightarrow \sim q$       f)  $p \vee \sim q$       g)  $\sim p \wedge \sim q$   
h)  $p \leftrightarrow \sim q$       i)  $p \wedge \sim q \rightarrow p$

2. p: Jorge é rico e q: Carlos é feliz.

- a)  $q \rightarrow p$       b)  $p \vee \sim q$       c)  $q \leftrightarrow \sim p$       d)  $\sim p \rightarrow q$       e)  $\sim \sim p$       f)  $\sim p \wedge q \rightarrow p$

3. p: Claudio fala inglês e q: Claudio fala alemão.

- a)  $q \vee p$       b)  $p \wedge q$       c)  $p \wedge \sim q$       d)  $\sim p \wedge \sim q$       e)  $\sim \sim p$       f)  $\sim(\sim p \wedge \sim q)$

4. p: João é gaúcho e q: Jaime é paulista.

- a)  $\sim(\sim p \wedge \sim q)$       b)  $\sim \sim p$       c)  $\sim(\sim p \vee \sim q)$       d)  $p \rightarrow \sim q$       e)  $\sim p \rightarrow \sim q$       f)  $\sim(\sim q \rightarrow p)$

Sejam as proposições p e q, traduzir para a linguagem simbólica as seguintes proposições:

5. p: Marcos é alto e q: Marcos é elegante.

- a) Marcos é alto e elegante  
c) Não é verdade que Marcos é baixo ou elegante  
d) Marcos não é nem alto e nem elegante  
e) Marcos é alto ou é baixo e elegante  
f) É falso que Marcos é baixo ou que não é elegante

6. p: Suely é rica e q: Suely é feliz.

- a) Suely é pobre, mas feliz  
b) Suely é rica ou infeliz  
c) Suely é pobre e infeliz  
d) Suely é pobre ou rica, mas infeliz

7.  $p$ : Carlos fala francês e  $q$ : Carlos fala inglês e  $r$ : Carlos fala alemão.

- a) Carlos fala francês ou inglês, mas não fala alemão
- b) Carlos fala francês e inglês, ou não fala francês e alemão
- c) É falso que Carlos fala francês mas que não fala alemão
- d) É falso que Carlos fala inglês ou alemão mas que não fala francês

8. a)  $x = 0$  ou  $x > 0$                       b)  $x \neq 0$  e  $y \neq 0$   
c)  $x > 1$  ou  $x + y > 0$               d)  $x^2 = x \cdot x$  ou  $x^0 = 1$

9. a)  $(x + y = 0$  e  $z > 0)$  ou  $z = 0$   
b)  $x = 0$  e  $(y + z > x$  ou  $z = 0)$   
c)  $x \neq 0$  ou  $(x = 0$  e  $y < 0$  e  $z = 0)$

10. a) Se  $x > 0$  então  $y = 2$   
b) Se  $x + y = 2$  então  $z > 0$   
c)  $x = 1$  ou  $z = 2$  então  $y > 1$   
d) Se  $z > 5$  então  $x \neq 1$  e  $x \neq 2$   
e) Se  $x \neq y$  então  $x + z > 5$  e  $y + z < 5$   
f) Se  $x + y > z$  e  $z = 1$  então  $x + y > 1$   
g) Se  $x < 2$  então  $x = 1$  ou  $x = 0$   
h) Se  $y = 4$  e se  $x < y$  então  $x < 5$

11. Sejam as **proposições**  $p$ : **Jorge é rico** e  $q$ : **Carlos é feliz**. Traduzir para linguagem corrente as seguintes proposições:

- a)  $p \vee \sim q$                       b)  $\sim p \rightarrow q$                       c)  $q \leftrightarrow \sim p$ ;

12. Sejam as proposições  $p$ : **O livro é interessante** e  $q$ : **O livro é de lógica**. Traduzir para linguagem corrente as seguintes proposições:

- a)  $\sim p$                       b)  $p \vee q$                       c)  $p \wedge \sim q$                       d)  $\sim(p \vee q)$                       e)  $q \leftrightarrow \sim p$ ;

13. Traduzir para a linguagem simbólica, considerando  $p$  = **Josefa é rica**,  $q$  = **Josefa é feliz**,  $r$  = **Josefa é estudante**.

- a) Josefa é rica ou infeliz.
- b) Se Josefa é estudante e rica então é estudante e feliz.

- c) Josefa é pobre, mas feliz.
- d) Josefa é pobre e infeliz.
- e) Josefa é pobre ou rica, mas é infeliz.
- f) Se Josefa é pobre então é feliz.
- g) Josefa é rica se e somente se não for pobre.
- h) Se Josefa é estudante então é rica se e somente se é feliz.
- i) Josefa é pobre, infeliz, estudante ou rica.
- j) Josefa estuda, mas é feliz se e somente se não for pobre.

14. Indicar as proposições simples abaixo por letras minúsculas e traduzir as sentenças para notação simbólica:

- a) Se Janet vencer ou perder, ela estará cansada;

*Exemplo: p: Janet vence, q: Janet perde, t: Janet está cansada;*

*Notação simbólica:  $(p \vee q) \rightarrow t$ ;*

- b) Ou vai chover ou vai nevar, mas não ambos;
- c) Se os preços subirem, as construções ficarão mais caras, mas se as construções não forem caras, elas serão muitas;
- d) Ou Janet irá vencer ou, se perder, ficará cansada;
- e) Se a quantidade de água é suficiente então o crescimento das plantas é sadio;

15. Escreva fórmulas para as sentenças abaixo utilizando as seguintes proposições:

**p: Paula vai à festa.                      q: Quincas vai à festa.**

**r: Ricardo vai à festa.                      s: Sara vai à festa.**

- a) Paula não vai.
- b) Paula vai, mas Quincas não vai.
- c) Se Paula for, então Quincas também irá.
- d) Paula irá, se Quincas for.
- e) Paula irá se e somente se Quincas for.
- f) Nem Paula nem Quincas irão.
- g) Paula e Quincas não irão.
- h) Paula não irá, se Quincas for.

- i) Se Ricardo for, então se Paula não for, Quincas irá.
- j) Se nem Ricardo nem Quincas forem, então Paula irá.
- k) Se Ricardo ou Quincas forem, então Paula irá e Sara não irá.
- l) Se Sara for, então Ricardo ou Paula irão, e se Sara não for, então Paula e Quincas irão.

16. Dê o valor lógico das seguintes proposições:

- a. A Lua é um satélite da Terra e o planeta Vênus gira em torno da Terra.
- b. Uma estrela tem luz própria ou o sol é um planeta.
- c. Se 3 é par então  $3 + 1$  é impar.
- d. Se 3 é par então 5 é par.
- e.  $4 + 3 = 5$  se e somente se  $4 = 2 + 2$ .
- f. Santos Dumont inventou o avião ou Romário descobriu o caminho para as Índias.
- g. Se Santos Dumont não inventou o avião então Romário descobriu o caminho para as Índias.
- h. Se galinha começa com h então pato começa com j.

17. Dê o valor lógico das seguintes proposições:

- |   |   |
|---|---|
| a. $p \wedge q$ , se $V(p) = F$ e $V(q) = F$ .      | b. $p \vee q$ , se $V(p) = F$ e $V(q) = F$ .            |
| c. $p \rightarrow q$ , se $V(p) = F$ e $V(q) = F$ . | d. $p \leftrightarrow q$ , se $V(p) = F$ e $V(q) = F$ . |
| e. $p \wedge q$ , se $V(p) = V$ e $V(q) = F$ .      | f. $p \vee q$ , se $V(p) = V$ e $V(q) = F$ .            |
| g. $p \rightarrow q$ , se $V(p) = V$ e $V(q) = F$ . | h. $p \leftrightarrow q$ , se $V(p) = V$ e $V(q) = F$ . |
| i. $p \wedge q$ , se $V(p) = F$ e $V(q) = V$ .      | j. $p \vee q$ , se $V(p) = F$ e $V(q) = V$ .            |
| k. $p \rightarrow q$ , se $V(p) = F$ e $V(q) = V$ . | l. $p \leftrightarrow q$ , se $V(p) = F$ e $V(q) = V$ . |
| m. $p \wedge q$ , se $V(p) = V$ e $V(q) = V$ .      | n. $p \vee q$ , se $V(p) = V$ e $V(q) = V$ .            |
| o. $p \rightarrow q$ , se $V(p) = V$ e $V(q) = V$ . | p. $\sim p$ se $V(p) = F$ .                             |

18) Construir as **tabelas-verdade** das seguintes proposições:

- a.  $\sim(p \vee \sim q)$
- b.  $\sim(p \rightarrow \sim q)$
- c.  $p \wedge q \rightarrow p \vee q$
- d.  $\sim p \rightarrow (q \rightarrow p)$
- e.  $(p \rightarrow q) \rightarrow p \wedge q$

19) Construir as **tabelas-verdade** das seguintes proposições:

- f.  $\sim p \wedge r \rightarrow q \vee \sim r$
- g.  $p \rightarrow r \leftrightarrow q \vee \sim r$
- h.  $p \rightarrow (p \rightarrow \sim r) \leftrightarrow q \vee r$
- i.  $(p \wedge q \rightarrow r) \vee (\sim p \leftrightarrow q \vee \sim r)$

20) Sabendo que os valores lógicos das proposições p e q são respectivamente F e V, determinar o **valor lógico** da proposição:

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

21) Mostrar que as seguintes proposições são **tautológicas** ou **contingentes**:

- a.  $(p \rightarrow p) \vee (p \rightarrow \sim p)$
- b.  $(p \leftrightarrow p \wedge \sim p) \leftrightarrow \sim p$
- c.  $p \vee (q \vee \sim p)$
- d.  $(p \rightarrow q) \wedge \sim q \rightarrow \sim p$
- e.  $(p \vee q) \wedge \sim p \rightarrow q$
- f.  $p \leftrightarrow p \wedge (p \vee q)$
- g.  $\sim(p \vee \sim p) \vee (q \vee \sim q)$
- h.  $\sim(p \wedge \sim p) \vee (q \rightarrow \sim q)$

22) Mostrar: a)  $q \Rightarrow p \rightarrow q$ ;      b)  $q \Rightarrow p \wedge q \leftrightarrow p$ .

23) Mostrar que  $p \leftrightarrow \sim q$  **não implica**  $p \rightarrow q$

24) Mostrar que  $p$  **não implica**  $p \wedge q$  e que  $p \vee q$  **não implica**  $p$ .

25) Mostrar:  $(x = y \vee x < 4) \wedge x \geq 4 \Rightarrow x = y$ .

26) Mostrar:  $(x \neq 0 \rightarrow x = y) \wedge x \neq y \Rightarrow x = 0$ .

### Exercícios da Relação de Implicação Lógica ( $\Rightarrow$ )

---



---

#### Regras de Inferência

Adição disjuntiva (AD)	$p \Rightarrow p \vee q$
Simplificação conjuntiva(SIM)	$p \wedge q \Rightarrow p$ ou $p \wedge q \Rightarrow q$
Modus Ponens(MP)	$(p \rightarrow q) \wedge p \Rightarrow q$
Modus Tollens(MT)	$(p \rightarrow q) \wedge \sim q \Rightarrow \sim p$
Silogismo Disjuntivo(SD)	$(p \vee q) \wedge \sim q \Rightarrow p$
Silogismo Hipotético(SH)	$(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r) \Rightarrow p \rightarrow r$
Dilema Construtivo(DC)	$(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow s) \wedge (p \vee r) \Rightarrow q \vee s$
Dilema Destrutivo(DD)	$(p \rightarrow q) \wedge (r \rightarrow s) \wedge (\sim q \vee \sim s) \Rightarrow \sim p \vee \sim r$
Absorção(ABS)	$p \rightarrow q \Rightarrow p \rightarrow (p \rightarrow q)$

---

27) Verifique se existem as relações de implicação lógica seguintes:

- a)  $p \wedge q \Rightarrow q \wedge p$  (existe)
- b)  $\sim(p \wedge q) \Rightarrow \sim p \vee \sim q$  (existe)
- c)  $p \rightarrow q \wedge r \rightarrow \sim q \Rightarrow r \rightarrow \sim p$  (não existe)
- d)  $\sim p \wedge (\sim q \rightarrow p) \Rightarrow \sim(p \wedge \sim q)$  (existe)

28) Demonstrar por tabelas-verdade as seguintes **equivalências**:

- a.  $p \wedge q \rightarrow (p \vee q) \Leftrightarrow p$
- b.  $p \vee (p \wedge q) \Leftrightarrow p$
- c.  $p \Leftrightarrow p \wedge q \Leftrightarrow p \rightarrow q$
- d.  $q \Leftrightarrow p \vee q \Leftrightarrow p \rightarrow q$
- e.  $(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r) \Leftrightarrow p \rightarrow q \wedge r$
- f.  $(p \rightarrow q) \vee (p \rightarrow r) \Leftrightarrow p \rightarrow q \vee r$
- g.  $(p \rightarrow q) \vee (p \rightarrow r) \Leftrightarrow p \rightarrow p \vee r$
- h.  $(p \rightarrow q) \rightarrow r \Leftrightarrow p \wedge \sim r \rightarrow \sim q$

29) Verifique se os argumentos abaixo são válidos usando regras de inferência ou tabela-verdade:

a) Válido

Se eu fosse artista, seria famoso.  
Não sou famoso.  
Logo, não sou artista.

b) Válido

Se eu fosse artista, seria famoso.  
Sou famoso.  
Logo, sou artista.

c)

Se neva, então faz frio.  
Não está nevando.  
Logo, não está frio.

d)

Se eu durmo tarde, não acordo cedo.  
Acordo cedo.  
Logo, não durmo tarde.

e)

Gosto de dançar ou cantar.  
Não gosto de dançar.

Logo, gosto de cantar.

f)

Se um homem é solteiro, ele é infeliz.

Se um homem é infeliz, ele morre cedo.

Solteiros morrem cedo.

30) Verifique se os argumentos abaixo são válidos usando as regras de inferência ou tabela-verdade:

a)  $p \rightarrow q, p \wedge r \vdash q$  (Válido)

b)  $p \wedge q, p \vee q \rightarrow s \vdash p \wedge s$  (Válido)

c)  $p \rightarrow (q \rightarrow r), p \rightarrow q, p \vdash r$  (Válido)

d)  $p \rightarrow q, p \wedge q \rightarrow r, \wedge(p \wedge r) \vdash \sim p$  (Válido)

e)  $p \vee q \rightarrow r, r \vee q \rightarrow (p \rightarrow (s \leftrightarrow t)) \vdash s \leftrightarrow t$

f)  $j \rightarrow g, \sim j \rightarrow t, g \rightarrow c, \sim c \vdash t$  (Válido)

g)  $p \rightarrow q, \sim q, \sim p \rightarrow r \vdash r$

h)  $\sim p \rightarrow \sim q, q, p \rightarrow \sim r \vdash \sim r$

i)  $p \rightarrow q, q \rightarrow r, \sim r, \sim p \rightarrow s \vdash s$

j)  $p \vee q, \sim q, p \rightarrow r \vdash r$

30) Vejamos o seguinte comando na linguagem de programação Pascal:

*if (fluxoext > fluxoint)*

***and not ((fluxoext > fluxoint) and (pressão < 1000)) then***

*UmProcedimento(lista de parâmetros)*

***Else***

*OutroProcedimento(lista de parâmetros);*

A expressão condicional aqui tem a seguinte forma

$A \wedge \sim (A \wedge B)$

onde  $A$  é  $\text{fluxoext} > \text{fluxoint}$  e  $B$  é  $\text{pressão} < 1000$ . Reescreva esse comando substituindo-se algumas subexpressões por suas expressões equivalentes.

**Gabarito:**

**1.**

Não está frio

Está frio e está chovendo

Está frio ou está chovendo

Está chovendo se e somente se está frio

Se está frio, então não está chovendo

Está frio ou não está chovendo

Não está frio e não está chovendo

Está frio se e somente se não está chovendo

Se está frio e não está chovendo, então está frio

**2.**

a) Se Carlos é feliz, então Jorge é rico

b) Jorge é rico ou Carlos não é feliz

c) Carlos é feliz se e somente se Jorge não é rico

d) Se Jorge não é rico, então Carlos é feliz

e) Não é verdade que Jorge não é rico

f) Se Jorge não é rico, e Carlos é feliz, então Jorge é rico

**3.**

a) Cláudio fala alemão ou inglês

b) Cláudio fala inglês e alemão

c) Cláudio fala inglês, mas não alemão

d) Não é verdade que Cláudio fala inglês e alemão

e) Não é verdade que Cláudio não fala inglês

f) Não é verdade que Cláudio não fala inglês e nem alemão

**4.**

a) Não é verdade que João não é gaúcho e Jaime não é paulista

b) Não é verdade que João não é gaúcho



- c) Não é verdade que João não é gaúcho ou que Jaime não é paulista
- d) Se João não é gaúcho, então Jaime não é paulista
- e) Se João não é gaúcho se e somente se Jaime não é paulista
- f) Não é verdade que, se Jaime não é paulista, então João é gaúcho

5.

- a)  $p \wedge q$     b)  $p \wedge \sim q$     c)  $\sim(\sim p \vee q)$     d)  $\sim p \wedge \sim q$     e)  $p \vee (\sim p \wedge q)$     f)  $\sim(\sim p \vee \sim q)$

6.

- a)  $\sim p \wedge q$     b)  $p \vee \sim q$     c)  $\sim p \wedge \sim q$     d)  $(\sim p \vee p) \wedge \sim q$

7.

- a)  $(p \vee q) \wedge \sim r$     b)  $(p \vee q) \vee \sim(p \wedge r)$     c)  $\sim(p \wedge \sim r)$     d)  $\sim((q \vee r) \wedge \sim p)$

8.

- a)  $x = 0 \vee x > 0$     b)  $x \neq 0 \wedge y \neq 0$     c)  $x > 1 \vee x + y > 0$     d)  $x^2 = x \cdot x \vee x^0 = 1$

9.

- a)  $(x + y = 0 \wedge z > 0) \vee z = 0$     b)  $x = 0 \wedge (y + z > x \vee z = 0)$     c)  $x \neq 0 \vee (x = 0 \wedge y < 0)$

10.

- a)  $x > 0 \rightarrow y = 2$     b)  $x + y = 2 \rightarrow z > 0$     c)  $x = 1 \vee z = 2 \rightarrow y > 1$     d)  $z > 5 \rightarrow x \neq 1 \wedge x \neq 2$
- e)  $x \neq y \rightarrow x + z > 5 \wedge y + z < 5$     f)  $(x + y > z \wedge z = 1) \rightarrow x + y > 1$
- g)  $x < 2 \rightarrow x = 1 \vee x = 0$     h)  $y = 4 \wedge (x < y \rightarrow x < 5)$

18.

1.

(a)

p	q	$\sim q$	$p \vee \sim q$	$\sim(p \vee \sim q)$
V	V	F	V	F
V	F	V	V	F
F	V	F	F	V
F	F	V	V	F

(b)

p	q	$\sim q$	$p \rightarrow \sim q$	$\sim(p \rightarrow \sim q)$
V	V	F	F	V
V	F	V	V	F
F	V	F	V	F
F	F	V	V	F

(c)

p	q	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \wedge q \rightarrow p \vee q$
V	V	V	V	V
V	F	F	V	V
F	V	F	V	V
F	F	F	F	V

(d)

p	q	$\sim p$	$q \rightarrow p$	$\sim p \rightarrow (q \rightarrow p)$
V	V	F	V	V
V	F	F	V	V
F	V	V	F	F
F	F	V	V	V

19.

(b)

p	q	r	$p \rightarrow r$	$r \leftrightarrow q$	$q \vee \sim r$
V	V	V	V	V	V
V	V	F	F	F	V
V	F	V	V	F	F
V	F	F	V	F	V
F	V	V	F	V	V
F	V	F	F	F	V
F	F	V	V	F	F
F	F	F	V	F	V

(c)

p	q	r	$p \rightarrow r$	$(p \rightarrow \sim r) \leftrightarrow q$	$q \vee r$	$r$
V	V	V	V	F	V	V
V	V	F	V	V	V	F
V	F	V	F	F	F	V
V	F	F	V	V	F	F
F	V	V	F	V	V	V
F	V	F	F	V	V	F
F	F	V	V	V	V	V
F	F	F	V	F	F	F

(d)

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

21. (a), (b), (c), (g), (h) tautológicas (d), (e), (f) contingentes

34.

if (fluxoext > fluxoint) and not (pressão < 1000) then  
 UmProcedimento(lista de parâmetros)  
 else  
 OutroProcedimento(lista de parâmetros);