

LISTA 3

1) a) não é fórmula

b) ~~$\neg P \wedge Q \rightarrow \neg(Q \leftrightarrow P) \vee \neg \neg R$~~

$P \wedge Q \rightarrow (Q \leftrightarrow P) \vee \neg \neg R$

c) $\neg \neg P$

d) não é fórmula

e) $P \wedge Q \rightarrow Q \leftrightarrow \neg R$

2) Sim, em casos em que não é necessário desvio na ordem de precedência.

b) 4, sendo eles: símbolos de pontuação, símbolos de verdade, símbolos proposicionais e conectivos.

c) não, $\neg(P \rightarrow Q)$.

3) a) $((\neg \neg P \vee Q) \leftrightarrow (P \rightarrow Q)) \wedge P \text{ no } \infty = \text{Comp}[M] = 11,$

b) $P \rightarrow ((Q \leftrightarrow R) \rightarrow ((P \rightarrow R) \rightarrow (P \rightarrow R))) = \text{comp}[M] = 13,$

c) $((P \rightarrow \neg P) \leftrightarrow \neg R) \vee Q \text{ Comp}[M] = 9,$

d) $\neg(P \rightarrow \neg P) = \text{Comp}[M] = 5,$

4.

$$a) \neg(\neg(\neg P)) \leftrightarrow ((\neg(\neg(\neg(P \vee Q))) \rightarrow R) \wedge P) \quad \text{X}$$

$$\neg\neg P \leftrightarrow (\neg\neg\neg(P \vee Q) \rightarrow R) \wedge P$$

$$b) \text{X } \neg P \rightarrow (Q \vee R) \quad \text{X } (P \wedge Q) \leftrightarrow (\neg\neg R \vee \neg P) \quad \text{X}$$

Para precedência $\neg, \rightarrow, \leftrightarrow, \vee, \wedge$. não é possível remover.

$$c) \text{X } (P \vee Q) \quad \text{X } (P \rightarrow (\neg Q)) \quad \text{X}$$

$$(P \vee Q) \rightarrow (P \rightarrow \text{X } \neg Q) \quad \text{X}$$

$$(P \vee Q) \rightarrow (P \rightarrow \neg Q) \quad \text{X}$$

$$5) a) P \vee \neg Q \rightarrow R \leftrightarrow \neg R$$

$$I - P \vee ((\neg Q \rightarrow R) \leftrightarrow \neg R)$$

$$II - ((P \vee \neg Q) \rightarrow R) \leftrightarrow \neg R$$

$$III - (P \vee (\neg Q \rightarrow R)) \leftrightarrow \neg R$$

$$b) Q \rightarrow \neg P \wedge Q$$

$$I Q \rightarrow (\neg P \wedge Q)$$

$$II Q \rightarrow \neg(P \wedge Q)$$

$$c) \neg P \vee Q \leftrightarrow Q$$

$$I \neg(P \vee Q) \leftrightarrow \neg Q$$

$$II \neg((P \vee Q) \leftrightarrow Q)$$

$$III \neg P \vee (Q \leftrightarrow Q)$$

d)

$$6 \quad a) \text{ I} - ((\neg\neg P \vee Q) \leftrightarrow (P \rightarrow Q)) \wedge P_{10.000}$$

$$\downarrow$$

$$(\neg\neg P \vee Q \leftrightarrow \neg \rightarrow PQ) \wedge P_{10.000}$$

$$(\neg \rightarrow \neg\neg P \vee Q \rightarrow PQ) \wedge P_{10.000} /$$

$$\text{II} - P \rightarrow ((Q \rightarrow R) \rightarrow ((P \rightarrow R) \rightarrow (P \rightarrow R)))$$

$$P \rightarrow (\neg \rightarrow QR) \rightarrow (\neg \rightarrow PR) \rightarrow (\neg \rightarrow PR)$$

$$\rightarrow P \rightarrow \neg \rightarrow QR \rightarrow \neg \rightarrow PR \rightarrow PR /$$

$$\text{III} - ((P \rightarrow \neg P) \leftrightarrow \neg P) \vee Q$$

$$\leftrightarrow (\neg P \neg P) \neg P \vee Q$$

$$\vee \leftrightarrow \rightarrow P \neg P \neg PQ /$$

$$\text{IV} - \neg(P \rightarrow \neg P)$$

$$\rightarrow \neg P \neg P /$$

$$\neg \rightarrow P \neg P /$$

$$\text{I} - ((\neg(\neg P)) \leftrightarrow ((\neg(\neg(\neg(P \vee Q))) \rightarrow R)) \wedge R))$$

$$(\neg \rightarrow \neg \neg P) (\neg \neg \neg P \vee Q) \rightarrow R \wedge P$$

$$\equiv \neg \rightarrow \wedge \neg \rightarrow \neg \neg \vee PQ RP \neg \neg P /$$

$$\text{II} - (\neg P \rightarrow (Q \vee R)) \leftrightarrow ((P \wedge Q) \leftrightarrow (\neg \neg R \vee \neg P))$$

$$\text{III} ((P \vee Q) \rightarrow (P \rightarrow (\neg Q)))$$

$$\rightarrow \vee PQ \rightarrow P \neg Q /$$

7. a) não, tendo em vista que a construção de uma fórmula em notação polonesa segue regras bem definidas que posiciona conectivos em ordem.

\uparrow troca ...
 \downarrow

b) depende, se bem escrita, uma fórmula H tem significado único, logo, na construção em notação polonesa não haverá ambiguidade

8.

$$\begin{array}{c} 1) P \vee \neg Q \rightarrow R \leftrightarrow \neg R \\ \hline P \vee \neg Q \quad R \end{array}$$

9. será sempre par.

10. a) $n | n$ é ímpar, pois os conectivos binários sempre resultará em um número par sempre aos símbolos de proposição que serão ímpar e vice-versa

b) $\text{comp}[H] = 2 * n^{\circ} \text{ de conectivos.}$

2 - Sintaxe é o conjunto de símbolos para expressar algo, semântica é a decodificação dos símbolos.

3 - sim, o conectivo " \vee " tem a tradução "ou", sendo assim, uma sentença $(P \vee Q)$ significa que uma ou outra opção irá ocorrer, não as duas ou nenhuma.

4

$$a) I[P] = T / I[Q] = T$$

$$b) I[Q] = T$$

c) ~~(não podemos concluir nada)~~

$$I[H] = T$$

$$d) I[Q] = T \text{ ou } I[Q] = F$$

$$e) I[H] = F$$

5) *final da página*

$$T \rightarrow F = F$$

$$6) \quad I[P \rightarrow Q] = T$$

a)

$I[\neg P \wedge Q] \rightarrow$ não se pode concluir

$$b) I[P \vee Q] = \text{True}$$

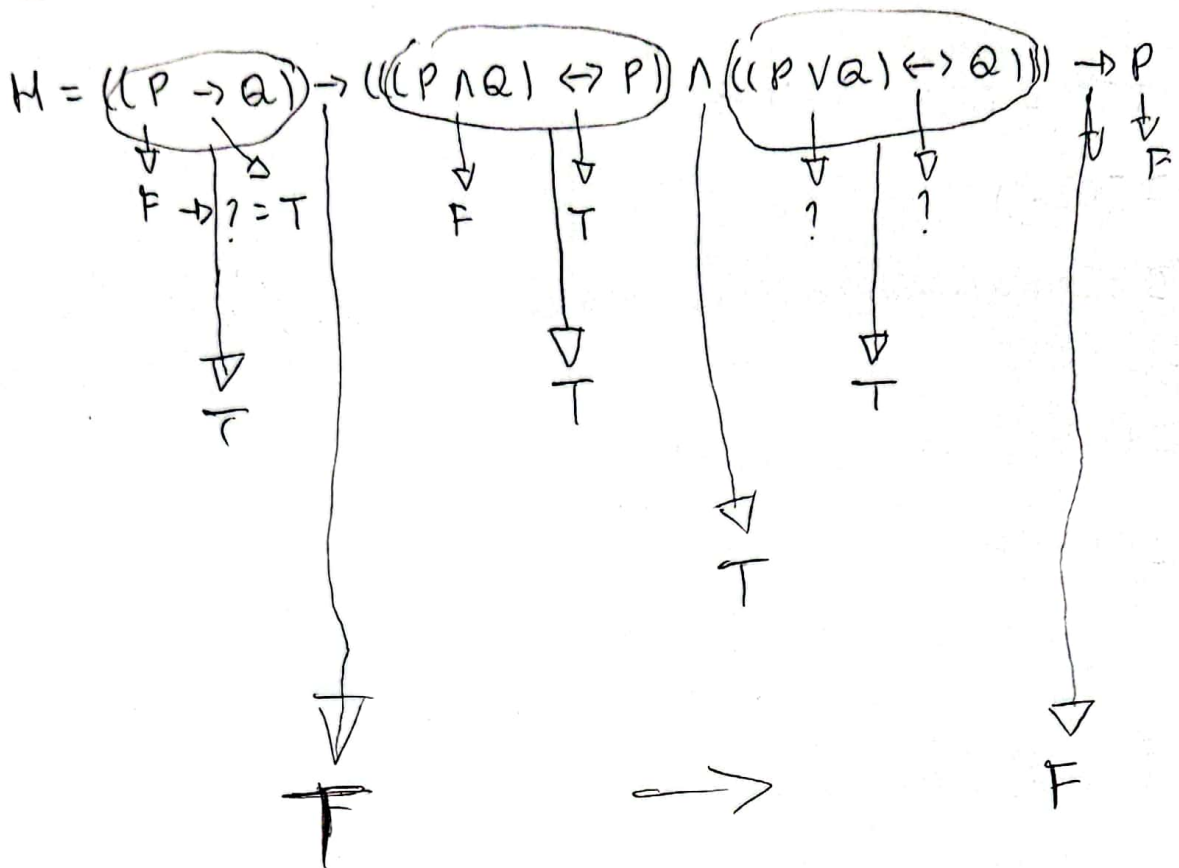
$$c) I[Q \rightarrow P] = \begin{array}{l|l} \text{não se pode} & T \rightarrow F \\ \text{concluir} & T \rightarrow T \\ & F \rightarrow F \end{array}$$

d)

$$I[(P \wedge R) \leftrightarrow (Q \wedge R)] = \text{não é possível concluir}$$

$$e) I[(P \vee R) \leftrightarrow (Q \vee R)] = \text{True}$$

8



$$I[H] = F$$

$$b) H = ((\bar{P} \rightarrow Q) \rightarrow (((\bar{P} \wedge Q) \leftrightarrow \bar{P}) \wedge ((\bar{P} \vee Q) \leftrightarrow Q))) \rightarrow \bar{P}$$

Truth table analysis for H :

P	Q	\bar{P}	$\bar{P} \rightarrow Q$	$\bar{P} \wedge Q$	$(\bar{P} \wedge Q) \leftrightarrow \bar{P}$	$\bar{P} \vee Q$	$(\bar{P} \vee Q) \leftrightarrow Q$	H
T	T	F	T	F	T	T	T	T
T	F	F	F	F	F	T	F	T
F	T	T	T	T	T	T	T	F
F	F	T	T	F	F	F	F	T

Since H is false in some cases and true in others, $I[H] = T$.

$$I[H] = T$$

5)

(a) $(\neg P \vee Q) \leftrightarrow (P \rightarrow Q)$

P	Q	$\neg P$	$(\neg P \vee Q)$	$(P \rightarrow Q)$	$(\neg P \vee Q) \leftrightarrow (P \rightarrow Q)$
T	T	F	T	T	T
T	F	F	T	F	F
F	T	T	T	T	T
F	F	T	F	T	F

I[H] = F

J[H] = ?

(b) $P \rightarrow ((Q \rightarrow R) \rightarrow ((P \rightarrow R) \rightarrow (P \rightarrow R)))$

P	Q	R	$((Q \rightarrow R))$	$(P \rightarrow R)$	$(P \rightarrow R) \rightarrow (P \rightarrow R)$	$((Q \rightarrow R) \rightarrow ((P \rightarrow R) \rightarrow (P \rightarrow R)))$	$P \rightarrow ((Q \rightarrow R) \rightarrow ((P \rightarrow R) \rightarrow (P \rightarrow R)))$
T	T	T	T	T	T	T	T
T	T	F	F	F	T	T	T
T	F	T	T	T	T	T	T
T	F	F	T	F	T	T	T
F	T	T	T	T	T	T	T
F	T	F	F	T	T	T	T
F	F	T	T	T	T	T	T
F	F	F	T	T	T	T	T

I[H] = T

J[Q] = ? / J[R] = T

(c) $(P \rightarrow \neg Q) \leftrightarrow \neg P$

P	Q	$\neg P$	$\neg Q$	$(P \rightarrow \neg Q)$	$(P \rightarrow \neg Q) \leftrightarrow \neg P$
T	T	F	F	F	T
T	F	F	T	T	F
F	T	T	F	T	T
F	F	T	T	T	T

I[H] = F

J[Q] = T

(d) $(Q \rightarrow \neg P)$

P	Q	$\neg P$	$(Q \rightarrow \neg P)$
T	T	F	F
T	F	F	T
F	T	T	T
F	F	T	T

I[H] = T / J[Q] = F

(e) $(P \rightarrow (Q \rightarrow R)) \leftrightarrow ((P \wedge Q) \rightarrow R)$

P	Q	R	$(Q \rightarrow R)$	$(P \rightarrow (Q \rightarrow R))$	$(P \wedge Q)$	$((P \wedge Q) \rightarrow R)$	$(P \rightarrow (Q \rightarrow R)) \leftrightarrow ((P \wedge Q) \rightarrow R)$
T	T	T	T	T	T	T	T
T	T	F	F	F	T	F	T
T	F	T	T	T	F	T	T
T	F	F	T	T	F	T	T
F	T	T	T	T	F	T	T
F	T	F	F	T	F	T	T
F	F	T	T	T	F	T	T
F	F	F	T	T	F	T	T

$I[H] = T \mid I[Q] = T \mid I[R] = T$

(f) $(R \wedge \neg P) \leftrightarrow (P \wedge R)$

P	R	$\neg P$	$(R \wedge \neg P)$	$(P \wedge R)$	$(R \wedge \neg P) \leftrightarrow (P \wedge R)$
T	T	F	F	T	F
T	F	F	F	F	T
F	T	T	T	F	F
F	F	T	F	F	T

$I[H] = T \mid J[R] = F$

(g) $(P \rightarrow Q) \rightarrow (((P \wedge Q) \leftrightarrow P) \wedge ((P \vee Q) \leftrightarrow Q))$

P	Q	$(P \rightarrow Q)$	$(P \wedge Q)$	$(P \wedge Q) \leftrightarrow P$	$(P \vee Q)$	$((P \vee Q) \leftrightarrow Q)$	$((P \wedge Q) \leftrightarrow P) \wedge ((P \vee Q) \leftrightarrow Q)$	$(P \rightarrow Q) \rightarrow (((P \wedge Q) \leftrightarrow P) \wedge ((P \vee Q) \leftrightarrow Q))$
T	T	T	T	T	T	T	T	T
T	F	F	F	F	T	T	F	T
F	T	F	F	T	T	F	F	T
F	F	T	F	T	F	T	T	T

$I[H] = T \mid J[Q] = T$

(h) $(\text{false} \rightarrow Q) \leftrightarrow R$

Q	R	$(\text{false} \rightarrow Q)$	$(\text{false} \rightarrow Q) \leftrightarrow R$
T	T	T	T
T	F	T	F
F	T	T	T
F	F	T	F

$I[H] = F \mid J[Q] = ? \mid J[R] = ?$

(i) $\text{true} \rightarrow Q$

Q	$\text{true} \rightarrow Q$
T	T
F	F

$I[H] = F \mid J[Q] = T$

(j) $(P \rightarrow \text{false}) \leftrightarrow R$

P	R	$(P \rightarrow \text{false})$	$(P \rightarrow \text{false}) \leftrightarrow R$
T	T	F	F
T	F	F	T
F	T	T	T
F	F	T	F

I[H] = T / J[R] = F

(k) $P \rightarrow \text{true}$

P	$P \rightarrow \text{true}$
T	T
F	T

I[H] = T / J = ?

10)

(a) José virá à festa e Maria não gostará, ou José não virá à festa e Maria gostará da festa.

$(P \wedge \sim Q) \vee (\sim P \wedge Q)$

(b) A novela será exibida, a menos que seja exibido o programa político.

$(Q \rightarrow \sim P) \wedge (P \rightarrow \sim Q)$

(c) Se chover, irei para casa, caso contrário, ficarei no escritório.

$(P \rightarrow Q) \wedge (\sim P \rightarrow R)$

(d) Se Maria é bonita, inteligente e sensível e se Rodrigo ama Maria, então ele é feliz.

$(P \wedge Q) \rightarrow R$

(e) Se sr. Oscar é feliz, sra. Oscar é infeliz, e se sra. Oscar é feliz, sr. Oscar é infeliz.

$(P \rightarrow \sim Q) \wedge (Q \rightarrow \sim P)$

(f) Maurício virá à festa e Kátia não virá ou Maurício não virá à festa e Kátia ficará infeliz.

P = Maurício virá à festa Q = Kátia virá à festa R = Kátia ficará feliz

$(P \wedge \sim Q) \vee (\sim P \wedge R)$

13)

(a) Possivelmente, irei ao cinema.

Não é possível representar “Possivelmente”.

(b) Fui gordo, hoje sou magro.

Não é possível representar.

(c) Existe no curso de Ciência da Computação um aluno admirado por todos.

Não é possível representar.

(d) Existe um aluno em minha sala que não gosta de nenhum colega.

Não é possível representar “que”

(e) Existe aluno de Ciência da Computação que é detestado por seus colegas.

Não é possível representar “que”

(f) Necessariamente algum político é desonesto.

Não é possível representar “necessariamente”

(g) Amanhã irei ao cinema e depois irei ao teatro.

$p = \text{Amanhã irei ao cinema} / q = \text{depois irei ao teatro}$

$(P \wedge Q)$

(h) Quase todo político é desonesto.

Não é possível representar.

(i) Adalton sempre foi amigo de João Augusto.

Não é possível representar.

(j) Toda regra tem exceção.

Se tem regra então há uma exceção.

$(P \rightarrow Q)$

(k) Quase todo funcionário da Sigma é um talento.

Não é possível representar.

(l) Poucos funcionários da Sigma não são empreendedores.

Não é possível representar.

(m) O presidente da Sigma é admirado por seus colaboradores.

Não é possível representar.