Livro João Nunes. Capítulo 3

1.8

1 a) $(PQ \lor P_{1000})$ não é fórmula

b) $(P \land Q) \to ((Q \leftrightarrow P) \lor \neg\neg R)$ é fórmula

c) $\neg\neg P$ é fórmula

d) $\lor Q$ não é fórmula

e) $(P \land Q) \to ((Q \leftrightarrow \neg R))$ é fórmula.

3) a) $((\neg\neg P \lor Q) \leftrightarrow (P \to Q)) \land P_{1000}$

$comp[((\neg\neg P \lor Q) \leftrightarrow (P \to Q)) \land P_{1000} =$

$comp[((\neg\neg P \lor Q) \leftrightarrow (P \to Q))] + comp[P_{1000}] + 1 =$

$comp[(\neg\neg P \lor Q)] + comp[(P \to Q)] + 1 + 1 + 1 =$

$comp[\neg\neg P] + comp[Q] + 1 + comp[P] + comp[Q] + 1 + 1 + 1 + 1 =$

$comp[\neg P] + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 =$

$comp[P] + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 =$

$1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 11$

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

$comp[P \to ((Q \to R) \to ((P \to R) \to (P \to R)))] =$

$comp[P] + comp[(Q \to R) \to ((P \to R) \to (P \to R))] + 1 =$

$1 + comp[Q \to R] + comp[(P \to R) \to (P \to R)] + 1 + 1 =$

$1 + comp[Q] + comp[R] + 1 + comp[P \to R] + comp[P \to R] + 1 + 1 + 1 =$

$1 + 1 + 1 + 1 + comp[P] + comp[R] + 1 + comp[P] + comp[R] + 1 + 1 + 1 + 1 =$

$1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 13$

c) $((P \to \neg P) \leftrightarrow \neg P) \lor Q$

$comp[((P \to \neg P) \leftrightarrow \neg P) \lor Q] =$

$comp[(P \to \neg P) \leftrightarrow \neg P] + comp[Q] + 1 =$

$comp[P \to \neg P] + comp[\neg P] + 1 + 1 + 1 =$

$comp[P] + comp[\neg P] + 1 + comp[P] + 1 + 1 + 1 + 1 =$

$1 + comp[P] + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 =$

$1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 9$

d) $\neg(P \to \neg P)$

$comp[\neg(P \to \neg P)] =$

$comp[P \to \neg P] + 1 =$

$comp[P] + comp[\neg P] + 1 + 1 =$

$1 + comp[P] + 1 + 1 + 1 =$

$1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 5$

4) $((\neg(\neg P)) \leftrightarrow ((\neg((\neg(\neg(P \lor Q))) \to R)) \land P))$

$(\neg\neg P \leftrightarrow ((\neg((\neg(\neg(P \lor Q))) \to R)) \land P))$

$(\neg\neg P \leftrightarrow ((\neg((\neg\neg(P \lor Q)) \to R)) \land P))$

$(\neg\neg P \leftrightarrow ((\neg(\neg\neg(P \lor Q) \to R)) \land P))$

$(\neg\neg P \leftrightarrow (\neg(\neg\neg(P \lor Q) \to R) \land P))$

$\neg\neg P \leftrightarrow (\neg(\neg\neg(P \lor Q) \to R) \land P)$

b) $(\neg P \to (Q \lor R)) \leftrightarrow ((P \land Q) \leftrightarrow (\neg\neg R \lor \neg P))$

já está pronto.

c) $((P \lor Q) \to (P \to (\neg Q)))$

$((P \lor Q) \to (P \to \neg Q))$

$(P \lor Q) \to (P \to \neg Q)$

2 a) Sim, pois apenas um símbolo proposicional, ou símbolos proposicionais com conectivos também são fórmulas

b) Existem os símbolos verdade ⇒ true, false

Símbolos proposicionais ⇒ $P, Q, R, S, P_1, Q_1, R_1, S_1, \ldots$

Símbolos de pontuação ⇒ (,)

c) Sim, $\neg\neg P$ é um exemplo

5 a) $P \lor \neg Q \to R \leftrightarrow \neg R$

• $(P \lor \neg Q) \to (R \leftrightarrow \neg R)$

• $((P \lor \neg Q) \to R) \leftrightarrow \neg R)$

• $P \lor (\neg Q \to (R \leftrightarrow \neg R))$

• $P \lor ((\neg Q \to R) \leftrightarrow \neg R)$

b) $Q \to \neg P \land Q$

• $Q \to (\neg P \land Q)$

• $(Q \to \neg P) \land Q$

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

• $\neg P \lor (Q \leftrightarrow Q)$

• $(\neg P \lor Q) \leftrightarrow Q$

d) $\neg\neg P \to Q \leftrightarrow P \land P \neg\neg R$

nenhuma, pois $P \neg\neg R$ não é formula.

6 a)

3a) $((\overset{1}{\neg}\overset{1}{\neg} P \overset{2}{\lor} Q) \overset{3}{\leftrightarrow} (P \overset{5}{\to} Q)) \overset{5}{\land} P$.0.000.

$(\lor \neg\neg PQ \overset{3}{\leftrightarrow} \to PQ) \overset{5}{\land} P$,0000

$(\leftrightarrow \lor \neg\neg PQ \to PQ) \overset{5}{\land} P$,0000

$\land \leftrightarrow \lor \neg\neg PQ \to PQ\, P$,0000

3b) $P \overset{1}{\to} ((Q \overset{3}{\to} R) \overset{3}{\to} ((P \overset{5}{\to} R) \overset{5}{\to} (P \overset{6}{\to} R)))$

$P \overset{1}{\to} (\to QR \overset{3}{\to} (\to PR \overset{5}{\to} \to PR))$

$P \overset{1}{\to} (\to QR \overset{3}{\to} \to \to PR \to PR)$

$\to P \to \to QR \to \to PR \to PR$

3c) $((P \overset{1}{\to} \overset{2}{\neg} P) \overset{3}{\leftrightarrow} \overset{4}{\neg} P) \overset{5}{\lor} Q$

$(\to P \neg P \overset{3}{\leftrightarrow} \neg P) \overset{5}{\lor} Q$

$\leftrightarrow \to P \neg P \neg P \overset{5}{\lor} Q$

$\lor \leftrightarrow \to P \neg P \neg P Q$

3d) $\overset{1}{\neg}(P \overset{2}{\to} \overset{3}{\neg} P)$

$\neg \to P \neg P$

4a) $((\overset{1}{\neg}(\overset{2}{\neg} P)) \overset{3}{\leftrightarrow} ((\overset{4}{\neg}((\overset{5}{\neg}(\overset{6}{\neg}(P \overset{7}{\lor} Q))) \overset{8}{\to} R)) \overset{9}{\land} P))$

$(\neg\neg P \overset{3}{\leftrightarrow} ((\overset{4}{\neg}((\overset{5}{\neg}(\neg \lor PQ)) \overset{8}{\to} R)) \overset{9}{\land} P))$

$(\neg\neg P \overset{3}{\leftrightarrow} ((\neg((\neg\neg \lor PQ) \overset{8}{\to} R)) \overset{9}{\land} P))$

$(\neg\neg P \overset{3}{\leftrightarrow} ((\neg((\to \neg\neg \lor PQR) \overset{9}{\land} P))$

$(\neg\neg P \overset{3}{\leftrightarrow} (\neg \to \neg\neg \lor PQR \overset{9}{\land} P))$

$(\neg\neg P \overset{3}{\leftrightarrow} \land \neg \to \neg\neg \lor PQRP)$

$\leftrightarrow \neg\neg P \land \neg \to \neg\neg \lor PQRP)$

4b) $(\overset{1}{\neg} P \overset{2}{\to} (Q \overset{3}{\lor} R)) \overset{4}{\leftrightarrow} ((P \overset{5}{\land} Q) \overset{6}{\leftrightarrow} (\overset{7}{\neg}\overset{8}{\neg} R \overset{9}{\lor} \overset{10}{\neg} P))$

$(\neg P \overset{2}{\to} \lor QR) \overset{4}{\leftrightarrow} (\land PQ \overset{6}{\leftrightarrow} \lor \neg\neg R \neg P)$

$\to \neg P \lor QR \overset{4}{\leftrightarrow} \leftrightarrow \land PQ \lor \neg\neg R \neg P$

$\leftrightarrow \to \neg P \lor QR \leftrightarrow \land PQ \lor \neg\neg R \neg P$

4c) $((P \overset{1}{\lor} Q) \overset{2}{\to} (P \overset{3}{\to} (\overset{4}{\neg} Q)))$

$(\lor PQ \overset{2}{\to} \to P \neg Q)$

$\to \lor PQ \to P \neg Q$

b) $\lor \to PQ \leftrightarrow R. \to \lor PQ \neg S$

$((P \to Q) \lor R) \leftrightarrow ((P \lor Q) \to \neg S)$

$\to \leftrightarrow PQ \lor \to PQ \to \neg R R$

$(P \leftrightarrow Q) \to ((P \to Q) \lor (\neg R \to R))$

$\to \neg P \neg Q R \lor \lor PQ \lor \neg R \neg P$

$-$ $(P \lor Q) \lor (\neg R \lor \neg P)$

não é formula

$\leftrightarrow \to \neg P \lor QR \leftrightarrow \land PQ \lor \neg\neg R \neg P$

$(\neg P \to (Q \lor R)) \leftrightarrow (P \land Q \leftrightarrow (\neg\neg R \lor P))$

7) a) não é possivel, pois se seguirmos a ordem dos simbolos mais internos corretamente, só seria possivel obter uma formula.

b) acredito que não seja possivel, pois teria ambiguidade na leitura do computador.

Livro João Nunes Capítulo 2.

2) A sintaxe é como as formulas são escritas, se estão em um formato valido ou não, já a semantica interpreta o significado destas formulas.

4) $H = P \to Q$

a) Se $I[H] = T$

- $I[P] = T$ e $I[Q] = T$
- $I[P] = F$ e $I[Q] = T$
- $I[P] = F$ e $I[Q] = F$.

b) Se $I[H] = T$ e $I[P] = T$

- $I[H] = T$

c) Se $I[Q] = T$

$I[H] = T$

d) Se $I[H] = T$ e $I[P] = F$

$I[Q] = T$ ou $I[Q] = F$

e) Se $I[Q] = F$ e $I[P] = T$

$I[H] = F$

8) $$H = \underbrace{(\underbrace{(P \to Q)}_{F} \to \underbrace{(((P \land Q) \leftrightarrow P) \land \underbrace{((P \lor Q) \leftrightarrow Q)}_{?})}_{F})}_{T} \xrightarrow{F} \underbrace{P}_{F}$$

a) Se $I[P] = F$

$I[P \to Q] = T$

$I[P \land Q] = F$

$I[(P \land Q) \leftrightarrow P] = F$

$I[P \lor Q] = ?$

$I[(P \lor Q) \leftrightarrow Q] = ?$

$I[((P \land Q) \leftrightarrow P) \land ((P \lor Q) \leftrightarrow Q)] = F$

$I[(P \to Q) \to (((P \land Q) \leftrightarrow P) \land ((P \lor Q) \leftrightarrow Q))] = T$

$I[H] = F$.

b) Se $I[P] = T$

$$H = \underbrace{(\underbrace{(P \to Q)}_{?} \to \underbrace{(\underbrace{(\underbrace{(P \land Q)}_{?} \leftrightarrow P)}_{?} \land \underbrace{(\underbrace{(P \lor Q)}_{T} \leftrightarrow Q)}_{?})}_{?})}_{?} \to \underbrace{P}_{T}$$

Depende da $I[Q]$.

10 a) P - José irá a festa

Q - Maria gostara da festa

$H = (P \land \neg Q) \lor (\neg P \land Q)$

b) P - A novela será exibida

Q - O programa politico será exibido

$H = (P \leftrightarrow \neg Q) \lor (\neg P \leftrightarrow Q)$

c) P - Vai chover

Q - Vou para a casa

R - Ficarei no escritorio

$H = (P \to Q) \to (\neg P \to R)$

d) P - Maria é bonita, inteligente e sensivel

Q - Rodrigo ama Maria

R - Rodrigo é feliz.

$H = (P \land Q) \to R$

5a) $(\neg P \vee Q) \leftrightarrow (P \to Q)$

P	Q	¬P	¬P ∨ Q	P → Q	(¬P ∨ Q) <-> (P → Q)
T	T	F	T	T	T
T	F	F	F	F	T
F	T	T	T	T	T
F	F	T	T	T	T

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

P	Q	¬Q	¬P	P → ¬Q	(P → ¬Q) <…
T	T	F	F	F	T
T	F	T	F	T	F
F	T	F	T	T	T
F	F	T	T	F	F

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

P	Q	R	P → R	(P → R) → (P → R)	(Q → R)	(Q → R) → ((P → R) → (P → R))	P → ((Q → R) → …
T	T	T	T	T	T	T	T
T	T	F	F	T	F	T	T
T	F	T	T	T	T	T	T
T	F	F	F	T	T	T	T
F	T	T	T	T	T	T	T
F	T	F	T	T	F	T	T
F	F	T	T	T	T	T	T
F	F	F	T	T	T	T	T

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

Q	P	¬P	Q → ¬P
T	T	F	F
T	F	T	T
F	T	F	T
F	F	T	T

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

P	Q	R	(Q → R)	P → (Q → R)	P ∧ Q	(P ∧ Q) → R	(P → (Q → 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

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

P	R	¬P	R ∧ ¬P	P ∧ 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

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

P	Q	P → Q	P ∧ Q	(P ∧ Q) <-> P	P ∨ Q	(P ∨ Q) <-> Q	((P ∧ Q) <-> P) ∧ ((P ∨ Q) <-> Q)	…
T	T	T	T	T	T	T	T	T
T	F	F	F	F	T	F	F	T
F	T	T	F	T	T	T	T	T
F	F	T	F	T	F	T	T	T

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

false	Q	R	false → Q	(false → Q) <-> R
F	T	T	T	T
F	T	F	T	F
F	F	T	T	T
F	F	F	T	F

i) $\text{true} \to Q$

Q	true → Q
T	T
F	F

k) $P \to \text{true}$

P	P → true
T	T
F	T

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

P	R	P → false	(P → false) <-> R
T	T	F	F
T	F	F	T
F	T	T	T
F	F	T	F

rue → Q
T → Q

Se $I[Q] = T \Rightarrow I[true \to Q] = T$
Se $I[Q] = F \Rightarrow I[true \to Q] = F$

j) $(P \to false) \leftrightarrow R$
$(T \to F) \leftrightarrow R$
$F \leftrightarrow R$

Se $I[R] = T \Rightarrow I[(P \to false) \leftrightarrow R] = F$
Se $I[R] = F \Rightarrow I[(P \to false) \leftrightarrow R] = T$

k) $P \to true$
$T \to T$
T

6) $I[P \to Q] = T$

a) $I[(P \vee R) \to (Q \vee R)]$

Como $I[P \to Q] = T$, temos

- Caso 1:
  $I[P] = T$ e $I[Q] = T$
  Logo $I[P \vee Q] = T$ e $I[Q \vee R] = T$
  Assim, $I[(P \vee R) \to (Q \vee R)] = T$

- Caso 2: $I[P] = F$ e $I[Q] = F$
  Logo $I[P \vee Q] = F$ e $I[Q \vee R]$ = depende de R
  Assim: $I[(P \vee Q) \to (Q \vee R)] = T$

- Caso 3: $I[P] = F$ e $I[Q] = T$
  Logo $I[P \vee Q] = T$ e $I[Q \vee R] = T$
  Assim: $I[(P \vee Q) \to (Q \vee R)] = T$

Conclue-se então que a $I[(P \vee Q) \to (Q \vee R)] = T$ sempre

b) $I[(P \wedge R) \to (Q \wedge R)]$.

Como $I[P \to Q] = T$, temos

- Caso 1: $I[P] = T$ e $I[Q] = T$
  Logo $I[P \wedge R]$ = depende de R e
  $I[Q \wedge R]$ = depende de R.
  mas serão iguais
  Assim, $I[(P \wedge R) \to (Q \wedge R)] = T$

- Caso 2: $I[P] = F$ e $I[Q] = F$
  Logo $I[P \wedge R] = F$ e $I[Q \wedge R] = F$
  Assim $I[(P \wedge R) \to (Q \wedge R)] = F$

- Caso 3: $I[P] = F$ e $I[Q] = T$
  Logo $I[P \wedge R] = F$ e $I[Q \wedge R]$ = depende de R.
  Assim, $I[(P \wedge R) \to (Q \wedge R)] = T$

Conclue-se então que $I[(P \wedge R) \to (Q \wedge R)] = T$ sempre.

c) $I[(\neg P \vee Q) \to (P \vee Q)]$

Como $I[P \to Q] = T$, temos.

- Caso 1: $I[P] = T$ e $I[Q] = T$
  Logo $I[(\neg P \vee Q)] = T$ e $I[P \vee Q] = T$
  Assim $I[(\neg P \vee Q) \to (P \vee Q)] = T$

- Caso 2: $I[P] = F$ e $I[Q] = F$.
  Logo $I[(\neg P \vee Q)] = T$ e $I[(P \vee Q)] = F$.
  Assim $I[(\neg P \vee Q) \to (P \vee Q)] = F$.

- Caso 3: $I[P] = F$ e $I[Q] = T$
  Logo $I[\neg P \vee Q] = T$ e $I[P \vee Q] = T$
  Assim $I[(\neg P \vee Q) \to (P \vee Q)] = T$

Conclue-se que $I[(\neg P \vee Q) \to (P \vee Q)] = F$ apenas quando $I[P] = F$ e $I[Q] = F$.

• $I[P] = T$, $I[Q] = F$ e $I[R] = F$

a) $(F \vee F) \leftrightarrow (T \rightarrow F)$
$F \leftrightarrow F$
T

b) $T \rightarrow ((F \rightarrow F) \rightarrow ((T \rightarrow F) \rightarrow (T \rightarrow F)))$
$T \rightarrow (T \rightarrow (F \rightarrow F))$
$T \rightarrow (T \rightarrow T)$
$T \rightarrow T$
T

c) $(T \rightarrow T) \leftrightarrow F$
$T \leftrightarrow F$
F

d) $F \rightarrow F$
T

e) $(T \rightarrow (F \rightarrow F)) \leftrightarrow ((T \wedge F) \rightarrow F)$
$(T \rightarrow T) \leftrightarrow (F \rightarrow F)$
$T \leftrightarrow T$
T

f) $(F \wedge F) \leftrightarrow (T \wedge F)$
$F \leftrightarrow F$
T

g) $(T \rightarrow F) \rightarrow (((T \wedge F) \leftrightarrow T) \wedge ((T \vee F) \leftrightarrow F)$
$F \rightarrow ((F \leftrightarrow T) \wedge (T \leftrightarrow F))$
$F \rightarrow (F \wedge F)$
$F \rightarrow F$
T

h) (false $\rightarrow F) \leftrightarrow F$
$T \leftrightarrow F$
F

i) true $\rightarrow F$
F

j) ($T \rightarrow$ false) $\leftrightarrow F$
$F \leftrightarrow F$
T

K) $T \rightarrow$ true
T

• $J[H] = T$, todas fórmulas T
$J[P] = T$ $J[Q] = ?$ e $J[R] = ?$

a) $(F \vee Q) \leftrightarrow (T \rightarrow Q) = T$
não depende de Q para ser T

b) $T \rightarrow ((Q \rightarrow R) \rightarrow ((T \rightarrow R) \rightarrow (T \rightarrow R))) = T$

$(Q \rightarrow R) \rightarrow ((T \rightarrow R) \rightarrow (T \rightarrow R)) = T$
T T

$I[R] = T$ e Q não importa.

c) $(T \rightarrow \neg Q) \leftrightarrow F = T$
$I[T \rightarrow \neg Q] = F$
$I[Q] = T$

d) $Q \rightarrow F = T$
$I[Q] = F$

e) $(T \rightarrow (Q \rightarrow R)) \leftrightarrow ((T \wedge Q) \rightarrow R) = T$
$I[T \rightarrow \underbrace{(Q \rightarrow R)}_{F}] = F$ e $I[(T \wedge Q) \rightarrow R] = F$
$T \rightarrow F$ T F
ou
$I[T \rightarrow (Q \rightarrow R)] = T$ e $[(T \wedge Q) \rightarrow R] = T$
F F F F

$I[R] = F$ e $I[Q]$ não importa

f) $(R \wedge F) \leftrightarrow (T \wedge R) = T$
$I[R] = F$

g) $(T \rightarrow Q) \rightarrow (((T \wedge Q) \leftrightarrow T) \wedge ((T \vee Q) \leftrightarrow Q)) =$
T
Se $I[Q] = T$
$T \rightarrow (((T \leftrightarrow T) \wedge (T \leftrightarrow T)) = T$

Se $I[Q] = F$
$F \rightarrow ((F \leftrightarrow T) \wedge (T \leftrightarrow F)$
$F \rightarrow (F \wedge F)$
$F \rightarrow F$
T

não depende de Q.

h) (false $\rightarrow Q) \leftrightarrow R$
$T \leftrightarrow R$
Depende da $I[R]$

$I[P \to Q] = F$

a) $I[(P \vee R) \to (Q \vee R)]$

Como $I[P \to Q] = F$, temos

$I[P] = T$ e $I[Q] = F$

Assim, $I[P \vee R] = T$ e $I[Q \vee R]$ = depende de R.

Logo, $I[(P \vee R) \to (Q \vee R)]$ = depende da $I[R]$

b) $I[(P \wedge R) \to (Q \wedge R)]$

$I[P \wedge R]$ = depende da $I[R]$

$I[Q \wedge R] = F$.

Logo $I[(P \wedge R) \to (Q \wedge R)]$ depende da $I[R]$

c) $I[(\neg P \vee Q) \to (P \vee Q)]$

$I[\neg P \vee Q] = F$ e $I[P \vee Q] = T$

Logo $I[(\neg P \vee Q) \to (P \vee Q)] = T$

7) $I[P \leftrightarrow Q] = T$

$I[P] = T$ e $I[Q] = T$

ou

$I[P] = F$ e $I[Q] = F$

a) $I[\neg P \wedge Q]$

- Caso 1: $I[P] = T$ e $I[Q] = T$

  $I[\neg P \wedge Q] = F$

- Caso 2: $I[P] = F$ e $I[Q] = F$

  $I[\neg P \wedge Q] = F$

b) $I[P \vee \neg Q]$

- Caso 1: $I[P] = T$ e $I[Q] = T$

  $I[P \vee \neg Q] = T$

Caso 2: $I[P] = F$ e $I[Q] = F$

$I[P \vee \neg Q] = T$

c) $I[Q \to P]$

$I[Q \to P] = T$ em ambos os casos

d) $I[(P \wedge R) \leftrightarrow (Q \wedge R)]$

Caso 1: $I[P] = T$ e $I[Q] = T$

$I[(P \wedge R) \leftrightarrow (Q \wedge R)] = T$

Caso 2: $I[P] = F$ e $I[Q] = F$

$I[(P \wedge R) \leftrightarrow (Q \wedge R)] = T$

e) $I[(P \vee R) \leftrightarrow (Q \vee R)]$

Caso 1: $I[P] = T$ e $I[Q] = T$

$I[(P \vee R) \leftrightarrow (Q \vee R)] = T$

- Caso 2: $I[P] = F$ e $I[Q] = F$

  $I[(P \vee R) \leftrightarrow (Q \vee R)]$

7) $I[P \leftrightarrow Q] = F$

a) $I[\neg P \wedge Q]$

- Caso 1: $I[P] = T$ e $I[Q] = F$

  $I[\neg P \wedge Q] = F$

- Caso 2: $I[P] = F$ e $I[Q] = T$

  $I[\neg P \wedge Q] = T$

b) $I[P \vee \neg Q]$

- Caso 1: $I[P] = T$ e $I[Q] = F$

  $I[P \vee \neg Q] = T$

- Caso 2: $I[P] = F$ e $I[Q] = T$

  $I[P \vee \neg Q] = F$

c) $I[Q \to P]$

- Caso 1: $I[P] = T$ e $I[Q] = F$

  $I[Q \to P] = T$

- Caso 2: $I[P] = F$ e $I[Q] = T$

  $I[Q \to P] = F$

d) I[(P∧R) <-> (Q∧R)]

• Caso 1: I[P] = T e I[Q] = F

I[P∧R] = depende da I[R]

I[Q∧R] = F.

Assim, I[(P∧R) <-> (Q∧R)] = T se I[R] = F.

I[(P∧R) <-> (Q∧R)] = F se I[R] = T

• Caso 2: I[P] = F e I[Q] = T

I[P∧R] = F

I[Q∧R] = depende da I[R]

Assim I[(P∧R) <-> (Q∧R)] = T, se I[R] = F

I[(P∧R) <-> (Q∧R)] = F, se I[R] = T

e) I[(P∨R) <-> (Q∨R)]

• Caso 1: I[P] = T e I[Q] = F

I[P∨Q] = T

I[Q∨R] = depende da I[R]

Assim, I[(P∨R) <-> (Q∨R)] = T, se I[R] = T

I[(P∨R) <-> (Q∨R)] = F, se I[R] = F

Caso 2: I[P] = F e I[Q] = T

I[P∨R] = depende da I[R]

I[Q∨R] = T

Assim, I[(P∨R) <-> (Q∨R)] = T, se I[R] = T

I[(P∨R) <-> (Q∨R)] = F, se I[R] = F