

11/03/21

Universidade Federal de Pernambuco 2020.2 - ERE  
 Lógica Proposicional Prof<sup>ta</sup> Maely S. Moraes  
 Aluno: Guilherme Lucas P. Bernardo  
 Lista 01

## 1.8 Exercícios

1. Considere as concatenações de símbolos do alfabeto da Lógica Proposicional dadas a seguir. Identifique aquelas que são fórmulas da Lógica Proposicional. Considere a forma simplificada de representação de fórmulas, em que os símbolos de pontuação podem ser omitidos.

- (a)  $(PQ \vee P_{10.000}) = \text{ERRADO} = \times$   
 (b)  $(P \wedge Q) \rightarrow ((Q \leftrightarrow P) \vee \neg \neg R) = \checkmark$   
 (c)  $\neg \neg P = \checkmark$   
 (d)  $\forall Q = \text{ERRADO} = \times$   
 (e)  $(P \wedge Q) \rightarrow ((Q \leftrightarrow \neg R)) = \checkmark$

2. Responda as questões a seguir, justificando suas respostas.

- (a) Existe fórmula sem símbolo de pontuação? R: Sim, não é necessário o pontuação.  
 (b) Quantos tipos de símbolos possui o alfabeto da Lógica Proposicional? Quais são esses símbolos? R: Infinitos, sendo  $A, B, C, \dots, Q, R, R^2, R^3, \dots$ .  
 (c) Existe fórmula da Lógica Proposicional com algum conectivo, mas sem símbolo de pontuação? R: Sim, fórmulas simplificadas não têm

3. Determine o comprimento e as subfórmulas das fórmulas a seguir.

- (a)  $((\neg \neg P \vee Q) \leftrightarrow (P \rightarrow Q)) \wedge P_{10.000}$   
 (b)  $P \rightarrow ((Q \rightarrow R) \rightarrow ((P \rightarrow R) \rightarrow (P \rightarrow R)))$   
 (c)  $((P \rightarrow \neg P) \leftrightarrow \neg P) \vee Q$   
 (d)  $\neg(P \rightarrow \neg P)$

Resposta na  
 outro Página  $\rightarrow$

4. Elimine o maior número possível de símbolos de pontuação das fórmulas a seguir, mantendo a representação da fórmula original.

- (a)  $\neg \neg P \leftrightarrow (\neg (\neg \neg (P \vee Q) \rightarrow R)) \wedge P$   
 $(\neg \neg P) \leftrightarrow (\neg (\neg (\neg \neg (P \vee Q) \rightarrow R)) \wedge P)$   
 (b)  $(\neg P \rightarrow (Q \vee R)) \leftrightarrow ((P \wedge Q) \leftrightarrow (\neg \neg R \vee \neg P))$   
 (c)  $(P \vee Q) \rightarrow (P \rightarrow \neg Q)$   
 $(P \vee Q) \rightarrow (P \rightarrow \neg Q)$

5. Considere as concatenações de símbolos a seguir. A partir da introdução de símbolos de pontuação, identifique quais fórmulas da Lógica Proposicional é possível obter.

- (a)  $P \vee \neg Q \rightarrow R \leftrightarrow \neg R$   
 $(P \vee \neg Q) \rightarrow R \leftrightarrow \neg R$   
 (b)  $(Q \rightarrow \neg P) \wedge Q \rightarrow (Q \rightarrow \neg P) \wedge Q$   
 $(Q \rightarrow \neg P) \wedge Q \rightarrow (Q \rightarrow \neg P) \wedge Q$   
 (c)  $(\neg P \vee (Q \leftrightarrow Q)) \leftrightarrow \neg P$   
 $(\neg P \vee (Q \leftrightarrow Q)) \leftrightarrow \neg P$   
 (d)  $(\neg \neg P \rightarrow Q) \leftrightarrow P \wedge P \neg \neg R$   
 não é fórmula

6. (a) Escreva as fórmulas dos Exercícios 3 e 4 utilizando a notação polonesa.
- (b) Determine quais sequências de símbolos, indicadas a seguir, são fórmulas da Lógica Proposicional que utilizam a notação polonesa. No caso em que a sequência de símbolos é uma fórmula, reescreva-a utilizando a notação convencional.

$$\vee \rightarrow PQ \leftrightarrow R \rightarrow \vee PQ \neg S \quad ((P \rightarrow R) \leftrightarrow DR) \vee ((P \vee R) \rightarrow \neg S)$$

$$\rightarrow \leftrightarrow PQ \vee \rightarrow PQ \rightarrow \neg RR \quad ((P \leftrightarrow R) \rightarrow ((P \rightarrow R) \vee (\neg R \rightarrow R)))$$

$$\rightarrow \neg P \neg QR \vee \vee PQ \vee \neg R \neg P$$

$$\leftrightarrow \rightarrow \neg P \vee QR \leftrightarrow \wedge PQ \vee \neg R \neg P$$

*não é fórmula*

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

7. Responda, justificando sua resposta.

- (a) É possível encontrar uma fórmula  $H$ , da Lógica Proposicional, escrita na notação convencional e que corresponda a duas fórmulas diferentes escritas na notação polonesa?
- (b) É possível encontrar uma fórmula  $H$  escrita na notação polonesa, que corresponda a duas fórmulas diferentes da Lógica Proposicional escritas na notação convencional?

*Sim, pois  $H$  é ~~redundante~~*

*Sim,  $H$  é redundante*

8. Faça os Exercícios 5 e 6 considerando a notação pós-fixa, indicada pelas correspondências.

$(\neg P)$  corresponde a  $P \neg$

$(P \wedge Q)$  corresponde a  $PQ \wedge$

$(P \vee Q)$  corresponde a  $PQ \vee$

$(P \rightarrow Q)$  corresponde a  $PQ \rightarrow$

$(P \leftrightarrow Q)$  corresponde a  $PQ \leftrightarrow$

9. Qual a paridade do número de símbolos de pontuação de uma fórmula da Lógica Proposicional?
10. Seja  $H$  uma fórmula que não contém o conectivo  $\neg$ .

(a) Qual a paridade de  $\text{comp}[H]$ ? *Paridade é par pois na definição, pontuações "abrem" e "fecham"*

(b) Qual a relação entre  $\text{comp}[H]$  e o número de conectivos de  $H$ ?

*$\text{Comp}[H]$  é o dobro do número de conectivos de  $H$ , mais um.*



# Respostas Lista 01 Lógica

3-(a)  $((\neg\neg P \vee Q) \leftrightarrow (P \rightarrow Q)) \wedge P_{10000}$

R:  $\text{Comp}[(\neg\neg P \vee Q) \leftrightarrow (P \rightarrow Q)] \wedge P_{10000} = 11$

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

$\text{Comp}[\neg\neg P \vee Q] = 5$

$\text{Comp}[P \rightarrow Q] = 3$

$\text{Comp}[P_{10000}] = 1$

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

R:  $\text{Comp}[P \rightarrow ((Q \rightarrow R) \rightarrow ((P \rightarrow R) \rightarrow (P \rightarrow R)))] = 73$

$\text{Comp}[P] = 1$

$\text{Comp}[(Q \rightarrow R) \rightarrow ((P \rightarrow R) \rightarrow (P \rightarrow R))] = 11$

$\text{Comp}[(P \rightarrow R) \rightarrow (P \rightarrow R)] = 7$

$\text{Comp}[Q \rightarrow R] = 3$

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

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

$\text{Comp}[(P \rightarrow \neg P) \leftrightarrow \neg P] = 7$

$\text{Comp}[P \rightarrow \neg P] = 4$

$\text{Comp}[\neg P] = 2$

$\text{Comp}[Q] = 1$

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

R:  $\text{Comp}[\neg(P \rightarrow \neg P)] = 5$

$\text{Comp}[P \rightarrow \neg P] = 4$

$\text{Comp}[P] = 1$

$\text{Comp}[\neg P] = 2$

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

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

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

R: Esta questão está correta

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

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

$$6^{-3} (a) ((\neg \neg P \vee Q) \leftrightarrow (P \rightarrow Q)) \wedge P_{10000}$$

$$R: \neg \neg P \vee \neg \neg P \vee Q \rightarrow P \vee Q \quad P_{10000}$$

$$6^{-3} (b) P \rightarrow ((Q \rightarrow R) \rightarrow ((P \rightarrow R) \rightarrow (P \rightarrow R)))$$

$$R: \neg P \rightarrow \neg \neg Q \rightarrow \neg \neg R \rightarrow PR \rightarrow PR$$

$$6^{-3} (c) ((P \rightarrow \neg P) \leftrightarrow \neg P) \vee Q$$

$$R: \neg \neg P \rightarrow \neg P \rightarrow \neg P \vee Q$$

$$6^{-3} (d) \neg (P \rightarrow \neg P)$$

$$R: \neg \neg P \rightarrow \neg P$$

$$6^{-4} (a) ((\neg (\neg P)) \leftrightarrow (\neg (\neg (\neg (P \vee Q))) \rightarrow R)) \wedge P))$$

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

$$\leftrightarrow \neg \neg P \wedge \neg \neg \neg \neg P \vee R \vee P$$

$$6^{-4} (b) (\neg P \rightarrow (Q \vee R)) \leftrightarrow ((P \wedge Q) \leftrightarrow (\neg \neg R \vee \neg P))$$

$$R: \leftrightarrow \neg \neg P \vee Q \vee R \leftrightarrow \neg \neg P \vee \neg \neg R \vee \neg P$$

$$6^{-4} (c) ((P \vee Q) \rightarrow (P \rightarrow (\neg Q)))$$

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

$$\neg \neg P \vee Q \rightarrow \neg P \rightarrow \neg Q$$