**Lista de Exercício de Lógica Proposicional  
Aluno: Samuel Santos Nascimento  
Matrícula: 12121BSI212**

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) (P Q ∨ P10.000)**

**(b) (P ∧ Q) → ((Q ↔ P) ∨ ¬¬R)**

**(c) ¬¬P**

**(d) ∨Q**

**(e) (P ∧ Q) → ((Q ↔ ¬R))**

1. Não é fórmula – devido à falta de conectores que resultam na formulação
2. É fórmula
3. É fórmula
4. Não é fórmula – não é fórmula, pois apenas traz um conector a uma fórmula não tem a sua resolução
5. É fórmula
6. **a)** Sim, podemos trazer para exemplificação aquelas fórmulas que por si só apenas pela existência, não precisam de pontuação para serem consideradas fórmulas.  
   R: P, true, Q, etc.  
     
   **b)** Há exatamente 4 tipos de símbolos no alfabeto da lógica proposicional. Símbolos de pontuação, Símbolos de valor verdade, Símbolos proposicionais e conectivos proposicionais.  
     
   **c)** Não, toda fórmula tendo ela um conectivo precisa necessariamente possuir símbolo de pontuação.
7. **(a) ((¬¬P ∨ Q) ↔ (P → Q)) ∧ P10.000**((¬¬P ∨ Q) ↔ (P → Q)) ∧ true  
   O comprimento é igual a 11.

**(b) P → ((Q → R) → ((P → R) → (P → R)))**  
P → ((Q → R) → ((P → R) → (P → R)))  
O comprimento é igual a 13.  
  
**(c) ((P → ¬P) ↔ ¬P) ∨ Q**  
  
((P → ¬P ) ↔ ¬P ) ∨ Q  
O comprimento é igual a 9.

**(d) ¬(P → ¬P)**¬(P → ¬P )   
O comprimento é igual a 5

**4. (a) ((¬(¬P)) ↔ ((¬((¬(¬(P ∨ Q))) → R)) ∧ P))**

¬¬P ↔ (¬(¬¬(P ∨ Q) → R) ∧ P).

**(b) (¬P → (Q ∨ R)) ↔ ((P ∧ Q) ↔ (¬¬R ∨ ¬P))**

Já se encontra na sua fórmula mais simplificada.  
  
**(c) ((P ∨ Q) → (P → (¬Q)))**(P ∨Q) → (P → ¬Q)

1. **(a) P ∨ ¬Q → R ↔ ¬R**P ∨ ¬Q → R → ¬R  
   (P ∨ ¬Q) → R → ¬R  
   (P ∨ ¬Q) → (R → ¬R)

(P ∨ (¬Q → R)) → ¬R  
P ∨ (¬Q → (R → ¬R))  
P ∨ ¬(Q → R → ¬R)

**(b) Q → ¬P ∧ Q**Q → ¬P ∧ Q  
Q → (¬P ∧ Q)  
Q → ¬(P ∧ Q)

**(c) ¬P ∨ Q ↔ Q**¬P ∨ Q ↔ Q

(¬P ∨ Q) ↔ Q

¬(P ∨ Q) ↔ Q

¬(P ∨ Q ↔ Q)

**(d) ¬¬P → Q ↔ P ∧ P¬¬R**

¬¬P → Q ≡ P ∧ P¬¬R  
Esta não é uma fórmula válida

1. Exercício 3

a) ∧ ↔ ∨¬¬PQ→PQtrue  
b) →P→→QR→→PR→PR  
c) ∨ ↔→P¬P¬PQ  
d) ¬ →P¬P

Exercício 4

a) ↔ ∧¬ → ¬¬∨PQRP¬¬P  
b) ↔→ ¬P∨QR↔ ∧PQ∨¬¬R¬P  
c) → ∨PQ→P¬Q

1. a) Não é possível encontrar uma fórmula H, da fórmula proposicional, que corresponda a duas fórmulas diferentes escritas na notação polonesa, por se tratar de uma notação que condiciona a fórmula a representação em uma única representação.  
     
   b) Não é possível encontrar uma fórmula H, escrita na notação polonesa, que corresponda a duas fórmulas diferentes da Lógica Proposicional, justamente por essa interligação entre os dois tipos de formulação.