Nome: Pedro Augusto Ribeiro de Carvalho

1-

a) (P Q ∨ P10.000): Não é uma fórmula da Lógica Proposicional

b) (P ∧ Q) → ((Q ↔ P) ∨ ¬¬R): É uma fórmula da Lógica Proposicional.

c) ¬¬P: É uma fórmula da Lógica Proposicional.

d) ∨Q: Não é uma fórmula da Lógica Proposicional.

e) (P ∧ Q) → ((Q ↔ ¬R)): É uma fórmula da Lógica Proposicional.

2-

a) Não, não existe fórmula sem símbolo de pontuação na Lógica Proposicional, pois a pontuação é necessária para indicar a ordem de precedência das operações e para evitar ambiguidades na interpretação das fórmulas.

b) O alfabeto da Lógica Proposicional possui cinco tipos de símbolos:

(i) letras proposicionais, que representam proposições ou variáveis proposicionais;

(ii) conectivos lógicos, que são símbolos usados para construir proposições complexas a partir de proposições simples;

(iii) parênteses, que são usados para indicar a ordem de precedência dos conectivos;

(iv) o símbolo de negação, que é usado para representar a negação de uma proposição;

(v) o símbolo de equivalência, que é usado para representar a equivalência lógica entre duas proposições.

c) Não, não existe fórmula da Lógica Proposicional com algum conectivo, mas sem símbolo de pontuação, pois os conectivos lógicos precisam ser combinados com letras proposicionais ou outras fórmulas para formar proposições complexas, e a pontuação é necessária para indicar a ordem de precedência dos conectivos e evitar ambiguidades na interpretação das fórmulas.

3-

(a) A fórmula tem comprimento 21. Suas subfórmulas são:

¬¬P; Q; ¬¬P ∨ Q; P → Q; (¬¬P ∨ Q) ↔ (P → Q); P;

((¬¬P ∨ Q) ↔ (P → Q)) ∧ P

(b) A fórmula tem comprimento 24. Suas subfórmulas são:

Q → R; P → R; (Q → R) → ((P → R) → (P → R));

P → ((Q → R) → ((P → R) → (P → R)))

(c) A fórmula tem comprimento 16. Suas subfórmulas são:

P → ¬P; ¬P; (P → ¬P) ↔ ¬P;

((P → ¬P) ↔ ¬P) ∨ Q

(d) A fórmula tem comprimento 7. Suas subfórmulas são:

P → ¬P; ¬(P → ¬P);

¬(P → ¬P)

4-

1. ((¬¬P) ↔ (¬¬¬(P ∨ Q) → R ∧ P))

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

((¬¬P) ↔ ((¬(¬¬(P ∨ Q) → R)) ∧ P))

¬¬P ↔ (¬(¬¬(P ∨ Q) → R) ∧ P)

1. (¬P → (Q ∨ R)) ↔ ((P ∧ Q) ↔ (¬¬R ∨ ¬P ))

Nada a retirar

1. (( P ∨Q) → (P → (¬Q)))

(P ∨Q) → (P → ¬Q)

5-

P ∨ ¬Q → R → ¬R

(P ∨ ¬Q) → R → ¬R

(P ∨ ¬Q) → (R → ¬R)

(P ∨ (¬Q → R)) → ¬R

P ∨ (¬Q → (R → ¬R))

P ∨ ¬(Q → R → ¬R)

Q → ¬P ∧ Q

Q → (¬P ∧ Q)

Q → ¬(P ∧ Q)

¬P ∨ Q ↔ Q

(¬P ∨ Q) ↔ Q

¬(P ∨ Q) ↔ Q

¬(P ∨ Q ↔ Q)

¬¬P → Q ≡ P ∧ P¬¬R

Esta não é uma fórmula válida

6-a)

3.a) ¬¬P ∨ Q

¬P ∨ Q

¬P ∨ Q ↔ P → Q

¬ P Q ∨ → ↔

(¬P Q ∨ →) ∧ P

¬ P Q ∨ → P ∧

Resposta final: ∧ ↔ ∨ ¬ ¬ P Q → P

3.b) Q → R

P → R

(P → R) → (P → R)

Q → (P → R) → (P → R)

P → Q (Q → (P → R) → (P → R))

P → Q (P → R) → (P → R) → (Q →)

→ P Q → → R P → R → (Q →) →

Resposta final: → P → → Q R → → P R P

3.c) P → ¬P

¬P

(P → ¬P) ↔ ¬P

(P → ¬P) ¬P ↔ ∨ Q

¬P (P → ¬P) ↔ Q ∨

Resposta final: ∨ ↔ → P ¬ P ¬ P Q

3.d) P → ¬P

¬ ¬ P → ¬ P

¬ P P → ¬

Resposta final: ¬ → P ¬ P = P ¬ P ¬

4.a) ¬(¬P)

P ¬ ¬

¬(¬(P ∨ Q))

P ∨ Q ¬ ¬

¬ ¬ ¬ (P ∨ Q) ¬

¬ ((¬(¬(P ∨ Q))) → R)

¬ ¬ (P ∨ Q) R → ¬

(P ∨ Q) ¬ R → ¬

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

P ¬ ↔ (P ∨ Q) ¬ R → ¬ ∧

Resposta final: ↔ ¬ P ∧ → R ¬ (P ∨ Q)

4.b) ¬ P

Q ∨ R

P ∧ Q

¬ ¬ R ∨ ¬ P

P ∧ Q ↔ ¬ ¬ R ∨ ¬ P

¬ P Q R ∨ → ↔ ↔ ¬ ¬

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

¬ P Q R ∨ → ↔ ↔ ¬ ¬ P Q ∧ ¬ ¬ R ∨

Resposta final: ↔ ∨ ¬ ¬ P Q ∧ ¬ ¬ R ∨ ¬ P

4.c) P → ¬ Q

P Q ∨ P → ¬ Q

(P ∨ Q) → (P → (¬Q))

P Q ∨ P ¬ Q → →

Resposta final: → ∨ P Q → P ¬ Q

6.b) A única fómula válida é : → ¬P¬QR ∨ ∨P Q ∨ ¬R¬P

→ ¬P ¬Q R ∨ ∨P Q ∨ ¬R ¬P

¬Q → ¬P R ∨ (P ∨ Q) ∨ (¬R ∨ ¬P)

(P ∨ Q) ∨ ¬R ∨ ¬P ∨ (¬Q → ¬P R)

Resposta final: (P ∨ Q) ∨ ¬R ∨ ¬P ∨ ¬Q → ¬P R

7. (a) Não é possível encontrar uma mesma expressão escrita em notação convencional que corresponda a duas expressões diferentes escritas em notação polonesa.

Isso acontece porque a notação polonesa é determinística, ou seja, cada sequência de símbolos tem uma única interpretação bem definida, enquanto a notação convencional pode ter diferentes interpretações dependendo do agrupamento dos conectivos lógicos.

(b) Não é possível encontrar uma mesma expressão escrita em notação polonesa que corresponda a duas expressões diferentes escritas em notação convencional.

Isso ocorre porque a notação polonesa é equivalente à notação convencional, o que significa que toda expressão bem formada em uma notação pode ser convertida para a outra, mantendo o mesmo significado. Portanto, se duas expressões são distintas em uma notação, elas também serão distintas na outra notação.

9- A paridade do número de símbolos de pontuação de uma fórmula da Lógica Proposicional sempre será par.

Isso ocorre porque cada símbolo de pontuação, seja ele um parêntese de abertura ou fechamento é sempre acompanhado de outro símbolo de pontuação correspondente.

10- (a) A paridade de comp[H], ou seja, o número de componentes da fórmula H, será sempre ímpar.

(b) O número de conectivos de H será igual a comp[H] - 1.