**Questão 1)** Simplifique ao máximo as proposições:

**(a)** ~(p V q) V (~p Λ q)  
(~p Λ ~q) V (~p Λ q)  
~p Λ (~q V q)  
(~q V q) é uma tautologia

**~p**

**(b)** (p → q) Λ (~p → q)

(p → q) ⇔ (~p V q)

(~p → q) ⇔ (p V q)  
(~p V q) Λ (p V q)  
q V (~p Λ p)  
(~p Λ p) é uma contradição  
**q**

**(c)** (p V q) Λ ~p  
(~p Λ p) V (~p Λ q)  
(~p Λ p) é uma contradição

**~p Λ q**

**Questão 2)** Use o método dedutivo para demonstrar:

**(a)** (p → q) Λ (q → r) ⇒ (p → r)

Quero provar que ((p → q) Λ (q → r)) → (p → r) é tautologia

((p → q) Λ (q → r)) → (p → r)

⇔ ((~p v q) Λ (~q v r)) → (~p v r)

⇔ ~((~p v q) Λ (~q v r)) v (~p v r)

⇔ ~(~p v q) v ~(~q v r) v (~p v r)

⇔ (p Λ ~q) v (q Λ ~r) v (~p v r)

⇔ (p Λ ~q) v ((q v ~p v r) Λ (~r v ~p v r))

⇔ (p Λ ~q) v ((q v ~p v r) Λ T)

⇔ (p Λ ~q) v (q v ~p v r)

⇔ (p v q v ~p v r) Λ (~q v q v ~p v r)

⇔ T Λ T

⇔ T

**(b)** (p → r) V (q → r) ⇔ (p V q) → r

Quero provar que ((p → r) V (q → r)) ↔ ((p V q) → r) é tautologia

((p → r) V (q → r)) ↔ ((p V q) → r)

⇔((~p V r) V (~q V r)) ↔ (~(p V q) V r)

⇔ (((~p V r) V (~q V r)) → (~(p V q) V r)) ∧ ((~(p V q) V r) → ((~p V r) V (~q V r)))

⇔ (~((~p V r) V (~q V r)) V (~(p V q) V r)) ∧ (~(~(p V q) V r) V ((~p V r) V (~q V r)))

⇔ (((p ∧ ~r) ∧ (q ∧ ~r)) V ((~p ∧ ~q) V r)) ∧ ((~(~p ∧ ~q) ∧ ~r) V ((~p V r) V (~q V r)))

⇔ ((~r ∧ (p ∧ q)) V ((~p ∧ ~q) V r)) **∧** (((p V q) ∧ ~r) V (r V (~p V ~q)))

**Questão 3)** Determine uma forma normal conjuntiva (FNC) para cada uma das seguintes

proposições:

**(a)** ~(p Λ ~p) Λ ~(q Λ ~q)

(~p V p) Λ (~q V q)

**T Λ T**

**(b)** p Λ ~ ((q V p) Λ ~(q Λ p))

p Λ ((~q Λ ~p) V (q Λ p))  
(p Λ (~q Λ ~p)) V (p Λ (q Λ p))

((p Λ ~q) Λ (p Λ ~p)) V ((p Λ q) Λ (p Λ p))

((p Λ ~q) Λ (C)) V ((p Λ q) Λ (T))

(p Λ ~q) V (p Λ q)

p Λ (q V ~q)

**p Λ T**

**(c)** (~p V ~q) ↔ p  
((~p V ~q) → p) ∧ (p → (~p V ~q))

(~(~p V ~q) V ~p) ∧ (~p V (~p V ~q))

((p ∧ q) V ~p) ∧ (~p V (~p V ~q))

((~p V p) ∧ (~p V q)) ∧ (~p V ~q)

((T) ∧ (~p V q)) ∧ (~p V ~q)  
(~p V q) ∧ (~p V ~q)

~p V (q ∧ ~q)

**p Λ T**

**Questão 4)** Determine uma forma normal disjuntiva (FND) para cada uma das seguintes

proposições:

**(a)** (p → q) Λ ~p

(~p V q) Λ ~p

(~p Λ ~p) V (~p Λ q)

**T V (~p Λ q)**

**(b)** ~(p → q)

~(~p V q)

p Λ ~q

**~p V q**

**(c)** ~(p Λ ~p) Λ ~(q Λ ~q)

(~p V p) Λ (~q V q)

(p Λ ~p) V (q Λ ~q)

**C V C**