



TÓPICO 2 – EQUIVALÊNCIAS TAUTOLÓGICAS  
ATIVIDADE 7 - LISTA DE EXERCÍCIOS

Nome: Claudio Ferreira da Silva dos Santos RA:2040482323060



TÓPICO 2 – EQUIVALÊNCIAS TAUTOLÓGICAS  
ATIVIDADE 7 - LISTA DE EXERCÍCIOS

Questão 1:

Usar equivalências lógicas para simplificar o máximo possível cada uma das seguintes proposições:

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| a) $\neg p \wedge (p \vee \neg q)$ ;                                 | Resp.: $\sim(p \vee q)$        |
| b) $(p \wedge q) \vee (p \wedge \neg q)$ ;                           | Resp.: $p$                     |
| c) $(p \wedge q) \vee (p \wedge (\neg q \wedge r))$ ;                | Resp.: $p \wedge (q \vee r)$   |
| d) $\neg(p \vee q) \wedge \neg(q \vee r)$ ;                          | Resp.: $\sim(p \vee q \vee r)$ |
| e) $(p \wedge q) \vee (p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge \neg q)$ | Resp.: $p \vee \sim q$         |

Questão 2:

Usar equivalências lógicas para simplificar o máximo possível cada uma das seguintes proposições:

- |   |          |
|---|----------|
| a) $p \rightarrow (\sim p \rightarrow q)$                     | Resp.: 1 |
| b) $p \rightarrow (q \rightarrow (q \rightarrow p))$          | Resp.: 1 |
| c) $\sim p \vee q \rightarrow (p \rightarrow q)$              | Resp.: 1 |
| d) $\sim p \rightarrow \sim (p \wedge q)$                     | Resp.: 1 |
| e) $p \vee ((p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow \sim q))$ | Resp.: 1 |

Questão 3:

- Considere os blocos de decisão de um pseudo algoritmo dados a seguir.
- Reescreva as proposições compostas desses blocos usando a sintaxe da lógica proposicional formal.
- Depois simplifique ao máximo a proposição e reescreva a proposição na linguagem matemática original.

a) se  $((x=1) \text{ ou } ((x=1) \text{ e } (x<10))) \text{ e } (\text{não } ((x=1) \text{ e } (x<10)))$  então

$y = x^2 + \log x$

senão

$y = x^3 - \log x$

fimse

b) se  $((x=1) \text{ e } (x=9)) \text{ ou } ((x=1) \text{ e não } (x=9)) \text{ ou } (\text{não } (x=1) \text{ e não } (x=9))$  então

$y = x^2 + \log x$

senão

$y = x^3 - \log x$

fimse



$$\begin{aligned}
1a) \quad & \neg p \wedge (p \vee \neg q) \equiv \text{Distributivo} \\
& \equiv (\neg p \wedge p) \vee (\neg p \wedge \neg q) \equiv \text{Complementativo} \\
& \equiv 0 \quad \vee (\neg p \wedge \neg q) \equiv \text{Comutativo} \\
& \equiv (\neg p \wedge \neg q) \vee 0 \equiv \text{Identidade} \\
& \equiv (\neg p \wedge \neg q) \equiv \text{Morgan Inverso} \\
& \equiv \neg(p \vee q).
\end{aligned}$$


---

$$\begin{aligned}
b) \quad & (p \wedge q) \vee (p \wedge \neg q) \equiv \text{Distributivo Inverso} \\
& \equiv p \wedge (q \vee \neg q) \equiv \text{Complementativo} \\
& \equiv p \wedge 1 \equiv \text{Identidade} \\
& \equiv p
\end{aligned}$$


---

$$\begin{aligned}
c) \quad & (p \wedge q) \vee (p \wedge (\neg q \wedge r)) \equiv \text{Associativo} \\
& \equiv (p \wedge q) \vee ((p \wedge \neg q) \wedge r) \equiv \text{Distributivo} \\
& \equiv ((p \wedge q) \vee (p \wedge \neg q)) \wedge ((p \wedge q) \vee r) \equiv \text{Distributivo inverso} \\
& \equiv (p \wedge (q \vee \neg q)) \wedge ((p \wedge q) \vee r) \equiv \text{Complementativo} \\
& \equiv (p \wedge 1) \wedge ((p \wedge q) \vee r) \equiv \text{Identidade} \\
& \equiv p \wedge (p \wedge q) \vee r \equiv \text{Associativo} \\
& \equiv (p \wedge p) \wedge q \vee r \equiv \text{Idempotente} \\
& \equiv p \wedge q \vee r
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d) \quad & \neg(p \vee q) \wedge \neg(q \vee r) \equiv \text{Distributive Inverso} \\
 & \equiv \neg q \vee \neg(r \wedge p) \equiv \text{Morgan} \\
 & \equiv \neg q \vee \neg r \vee \neg p \equiv \\
 & \equiv \neg(q \vee r \vee p)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 c) \quad & (p \wedge q) \vee (p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge \neg q) \equiv \text{Distributive Inverso} \\
 & \equiv (p \wedge (q \vee \neg q)) \vee (\neg p \wedge \neg q) \equiv \text{Complementativo} \\
 & \equiv (p \wedge 1) \vee (\neg p \wedge \neg q) \equiv \text{Identidade} \\
 & \equiv p \vee (\neg p \wedge \neg q) \equiv \text{Distributive} \\
 & \equiv (p \vee \neg p) \wedge (p \vee \neg q) \equiv \text{Complementativo} \\
 & \equiv 1 \wedge (p \vee \neg q) \equiv \text{Identidade} \\
 & \equiv p \vee \neg q
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2a) \quad & p \rightarrow (\neg p \rightarrow q) \equiv \text{Condiciona} \\
 & \equiv (p \wedge \neg p) \rightarrow q \equiv \text{Complementativo} \\
 & \equiv 0 \rightarrow q \equiv \text{Tabela Verdade} \\
 & \equiv 1
 \end{aligned}$$


---

$$\begin{aligned}
 b) \quad & p \rightarrow (q \rightarrow (q \rightarrow p)) \equiv \text{Condiciona} \\
 & \equiv p \rightarrow ((q \wedge q) \rightarrow p) \equiv \text{Idempotente} \\
 & \equiv p \rightarrow (q \rightarrow p) \equiv \text{Contraposição} \\
 & \equiv p \rightarrow (\neg p \rightarrow \neg q) \equiv \text{Condiciona} \\
 & \equiv (p \wedge \neg p) \rightarrow \neg q \equiv \text{Idempotente} \\
 & \equiv 0 \rightarrow \neg q \equiv \text{Tabela Verdade} \\
 & \equiv 1
 \end{aligned}$$


---

$$\begin{aligned}
 c) \quad & \neg p \vee q \rightarrow (q \rightarrow p) \equiv \text{Condiciona} \\
 & \equiv \neg p \vee ((q \wedge q) \rightarrow p) \equiv \text{Idempotente} \\
 & \equiv \neg p \vee (q \rightarrow p) \equiv \text{Transposição} \\
 & \equiv \neg p \vee (\neg p \rightarrow \neg q) \equiv \text{Implicação} \\
 & \equiv \neg p \vee (p \vee \neg q) \equiv \text{Associativo} \\
 & \equiv (\neg p \vee p) \vee \neg q \equiv \text{Complementativo} \\
 & \equiv 1 \vee \neg q \equiv \text{Dominação} \\
 & \equiv 1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d) \neg p \rightarrow \neg(p \wedge q) &\equiv \text{Implicação} \\
 &\equiv p \vee \neg(p \wedge q) \equiv \text{Morgan} \\
 &\equiv p \vee (\neg p \vee \neg q) \equiv \text{Associativo} \\
 &\equiv (p \vee \neg p) \vee \neg q \equiv \text{Dominação} \\
 &\equiv 1 \vee \neg q \equiv \text{Dominação}
 \end{aligned}$$

1

$$\begin{aligned}
 c) p \vee ((p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow \neg q)) &\equiv \text{Implicação} \\
 &\equiv p \vee ((\neg p \vee q) \wedge (\neg p \vee \neg q)) \equiv \text{Distributivo} \\
 &\equiv (p \vee (\neg p \vee q)) \wedge (p \vee (\neg p \vee \neg q)) \equiv \text{Associativo} \\
 &\equiv ((p \vee \neg p) \vee q) \wedge ((p \vee \neg p) \vee \neg q) \equiv \text{Complementativo} \\
 &\equiv (1 \vee q) \wedge (1 \vee \neg q) \equiv \text{Dominação} \\
 &\equiv 1 \wedge 1 \equiv \text{Idempotente} \\
 &\equiv 1
 \end{aligned}$$



3a)  $((x=1) \vee ((x=1) \wedge (x < 10))) \wedge (\neg((x=1) \wedge (x < 10)))$   
 $(p \vee (p \wedge q)) \wedge (\neg(p \wedge q)) \equiv$  Absorção e Morgan

$p \wedge (\neg p \vee \neg q) \equiv$  Distributiva

$(p \wedge \neg p) \vee (p \wedge \neg q) \equiv$  Dominação

$0 \vee (p \wedge \neg q) \equiv$  Identidade

$p \wedge \neg q$

se  $(x=1)$  e  $(x \neq 10)$  então

$y = x^2 + \log x$   
 sendo

$y = x^3 - \log x$

fim se

$$\begin{aligned}
b) & (((p \wedge q) \vee (p \wedge \neg q)) \vee (\neg p \wedge \neg q)) \equiv \text{Distributive Inverse} \\
& \equiv (p \wedge (q \vee \neg q)) \vee (\neg p \wedge \neg q) \equiv \text{Complementativo} \\
& \equiv (p \wedge 1) \vee (\neg p \wedge \neg q) \equiv \text{Identidade} \\
& \equiv p \vee (\neg p \wedge \neg q) \equiv \text{Distributive} \\
& \equiv (p \vee p) \wedge (p \vee \neg q) \equiv \text{Complementativo} \\
& \equiv 1 \wedge (p \vee \neg q) \equiv \text{Identidade} \\
& \equiv p \vee \neg q
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \equiv (x=1) \vee \neg(x=9) \\
& \equiv (x=1) \vee (x \neq 9)
\end{aligned}$$

se  $(x=1) \vee (x \neq 9)$  então

$$y = x^2 + \log x$$

Se não

$$y = x^3 - \log x$$

Sim se