



Fundamentos de Lógica

Aulas 03

Cristiane Loesch

Brasília
2024



Lógica Proposicional

EXERCÍCIO 1:

(Adaptada - VUNESP) Sejam três bolas X, Y, Z nas cores azul, branca e vermelha, não necessariamente nesta ordem, e as afirmações:

X é vermelha

Y não é vermelha

Z não é azul

Sabendo que apenas uma das afirmações é verdadeira, as outras são falsas, é possível afirmar que as cores de X, Y e Z são respectivamente:

A. vermelha, azul e branca

B. vermelha, branca e azul,

C. azul, vermelha e branca

D. azul, branca e vermelha

E. branca, vermelha e azul



Lógica Proposicional

- Precedência entre os operadores

Ordem de precedência

+

↓

-

Conectivo	Símbolo
Não	\sim
E	\wedge
Ou	\vee
Implica	\rightarrow
Bi implica	\leftrightarrow

Para expressões com o mesmo conectivo, a precedência é da esquerda pra direita



Lógica Proposicional

EXERCÍCIO 2:

Sabendo que os valores lógicos das proposições P, Q e R são respectivamente V, F e F, determine o valor lógico de cada uma das expressões abaixo:

a) $p \longleftrightarrow p \rightarrow q \vee p \rightarrow r$

b) $p \rightarrow \neg q \longleftrightarrow p \vee r \wedge q$

c) $(q \longleftrightarrow (r \vee q)) \longleftrightarrow (p \wedge (\neg(\neg q)))$



Lógica Proposicional

EXERCÍCIO 3:

Em quais situações a sentença abaixo é falsa?

Não é verdade que eu vou à praia e não irei viajar.



Lógica Proposicional

EXERCÍCIO 4:

Fazer a tabela verdade de:

A. $(p \rightarrow q) \longleftrightarrow (\neg q \rightarrow \neg p)$

B. $(p \vee \neg p) \rightarrow (q \wedge \neg q)$

C. $(p \vee q) \rightarrow (p \wedge q)$

D. $p \longleftrightarrow q \longleftrightarrow (p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$



Tautologia, Contradição e Contingência

■ TAUTOLOGIA

- proposição composta sempre VERDADEIRA quaisquer que sejam os valores assumidos pelas proposições que a compõem
- Proposições conhecidas como Leis Lógicas



Tautologia, Contradição e Contingência

■ TAUTOLOGIA

- proposição composta sempre VERDADEIRA quaisquer que sejam os valores assumidos pelas proposições que a compõem
- Proposições conhecidas como Leis Lógicas

■ CONTRADIÇÃO

- Proposição composta sempre FALSA, qualquer que sejam os valores-verdade das proposições que a compõem
- Intrinsecamente falsa pela sua própria estrutura
- Negação de uma Tautologia (e vice versa)



Tautologia, Contradição e Contingência

■ TAUTOLOGIA

- proposição composta sempre VERDADEIRA quaisquer que sejam os valores assumidos pelas proposições que a compõem
- Proposições conhecidas como Leis Lógicas

■ CONTRADIÇÃO

- Proposição composta sempre FALSA, qualquer que sejam os valores-verdade das proposições que a compõem
- Intrinsecamente falsa pela sua própria estrutura
- Negação de uma Tautologia (e vice versa)

■ CONTINGÊNCIA

- Proposição composta NÃO É tautologia e NÃO É contradição.
- Proposição cuja última coluna de sua tabela-verdade contenha V e F, cada uma, pelo menos uma vez.



Tautologia, Contradição e Contingência

EXERCÍCIO 5:

Determine se a expressão abaixo é uma tautologia, contradição ou contingência:

Se o HD estiver com problema e o monitor estiver funcionando, então o HD estará com problema se e somente se o monitor estiver funcionando



Equivalências Lógicas

→ ARGUMENTAÇÃO MATEMÁTICA

- Substituição de uma proposição por outra com mesmo valor verdade

→ Proposições logicamente equivalentes

- Proposição composta tem o mesmo valor verdade em todos os casos possíveis

$$p \Leftrightarrow q$$

- Uma proposição P é sempre logicamente equivalente, ou apenas equivalente, a uma proposição Q, se as tabelas-verdade das duas são idênticas



Equivalências Lógicas

EXEMPLOS:

$p \wedge p \Leftrightarrow p$ André é inocente e inocente \Leftrightarrow André é inocente



Equivalências Lógicas

EXEMPLOS:

$p \wedge p \Leftrightarrow p$ André é inocente e inocente \Leftrightarrow André é inocente

$p \vee p \Leftrightarrow p$ Ana estudou ou estudou \Leftrightarrow Ana estudou



Equivalências Lógicas

EXEMPLOS:

$p \wedge p \Leftrightarrow p$ André é inocente e inocente \Leftrightarrow André é inocente

$p \vee p \Leftrightarrow p$ Ana estudou ou estudou \Leftrightarrow Ana estudou

$p \wedge q \Leftrightarrow q \wedge p$ O carro é bonito e caro \Leftrightarrow O carro é caro e bonito



Equivalências Lógicas

EXEMPLOS:

$p \wedge p \Leftrightarrow p$ André é inocente e inocente \Leftrightarrow André é inocente

$p \vee p \Leftrightarrow p$ Ana estudou ou estudou \Leftrightarrow Ana estudou

$p \wedge q \Leftrightarrow q \wedge p$ O carro é bonito e caro \Leftrightarrow O carro é caro e bonito

$p \vee q \Leftrightarrow q \vee p$ A casa é grande ou azul \Leftrightarrow A casa é azul ou grande



Equivalências Lógicas

EXEMPLOS:

$p \wedge p \Leftrightarrow p$ André é inocente e inocente \Leftrightarrow André é inocente

$p \vee p \Leftrightarrow p$ Ana estudou ou estudou \Leftrightarrow Ana estudou

$p \wedge q \Leftrightarrow q \wedge p$ O carro é bonito e caro \Leftrightarrow O carro é caro e bonito

$p \vee q \Leftrightarrow q \vee p$ A casa é grande ou azul \Leftrightarrow A casa é azul ou grande

$p \longleftrightarrow q \Leftrightarrow q \longleftrightarrow p$ Gosto se e somente se é belo \Leftrightarrow É belo se e somente se gosto.



Equivalências Lógicas

EXEMPLOS:

$p \wedge p \Leftrightarrow p$ André é inocente e inocente \Leftrightarrow André é inocente

$p \vee p \Leftrightarrow p$ Ana estudou ou estudou \Leftrightarrow Ana estudou

$p \wedge q \Leftrightarrow q \wedge p$ O carro é bonito e caro \Leftrightarrow O carro é caro e bonito

$p \vee q \Leftrightarrow q \vee p$ A casa é grande ou azul \Leftrightarrow A casa é azul ou grande

$p \longleftrightarrow q \Leftrightarrow q \longleftrightarrow p$ Gosto se e somente se é belo \Leftrightarrow É belo se e somente se gosto.

$p \longleftrightarrow q \Leftrightarrow (p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$ Gosto se e somente se é belo \Leftrightarrow Se gosto então é belo e se é belo então gosto



Equivalências Lógicas

→ Negação de conjunções ou disjunções

$$\neg(p \vee q) \Leftrightarrow \neg p \wedge \neg q$$

$$\neg(p \wedge q) \Leftrightarrow \neg p \vee \neg q$$



Equivalências Lógicas

→ Negação de conjunções ou disjunções

$$\neg(p \vee q) \Leftrightarrow \neg p \wedge \neg q$$

NEGAÇÃO DA DISJUNÇÃO

p	q	p ∨ q	~(p ∨ q)	~p	~q	~p ∧ ~q
V	V	V	F	F	F	F
V	F	V	F	F	V	F
F	V	V	F	V	F	F
F	F	F	V	V	V	V



Equivalências Lógicas

→ Negação de conjunções ou disjunções

$$\neg(p \wedge q) \Leftrightarrow \neg p \vee \neg q$$

NEGAÇÃO DA CONJUNÇÃO

p	q	p ∧ q	¬(p ∧ q)	¬p	¬q	¬p ∨ ¬q
V	V	V	F	F	F	F
V	F	F	V	F	V	V
F	V	F	V	V	F	V
F	F	F	V	V	V	V



Equivalências Lógicas

→ Negação de conjunções ou disjunções

$$\neg(p \vee q) \Leftrightarrow \neg p \wedge \neg q \quad \longrightarrow \text{1ª Lei de De Morgan}$$

$$\neg(p \wedge q) \Leftrightarrow \neg p \vee \neg q \quad \longrightarrow \text{2ª Lei de De Morgan}$$

Equivalências Lógicas: Leis de De Morgan

$$\neg(p \vee q) \Leftrightarrow \neg p \wedge \neg q$$

$$\neg(p \wedge q) \Leftrightarrow \neg p \vee \neg q$$

EXEMPLOS:

Miguel tem um celular e um laptop

p : Miguel tem um celular

q : Miguel tem um laptop

$p \wedge q$: Miguel tem um celular e um laptop.

$\neg(p \wedge q)$:

$\neg p \vee \neg q$:

Equivalências Lógicas: Leis de De Morgan

$$\neg(p \vee q) \Leftrightarrow \neg p \wedge \neg q$$

$$\neg(p \wedge q) \Leftrightarrow \neg p \vee \neg q$$

EXEMPLOS:

Miguel tem um celular e um laptop

p : Miguel tem um celular

q : Miguel tem um laptop

$p \wedge q$: Miguel tem um celular e um laptop.

$\neg(p \wedge q)$: Não é verdade que Miguel tem um celular e um laptop

$\neg p \vee \neg q$:

Equivalências Lógicas: Leis de De Morgan

$$\neg(p \vee q) \Leftrightarrow \neg p \wedge \neg q$$

$$\neg(p \wedge q) \Leftrightarrow \neg p \vee \neg q$$

EXEMPLOS:

Miguel tem um celular e um laptop

p : Miguel tem um celular

q : Miguel tem um laptop

$p \wedge q$: Miguel tem um celular e um laptop.

$\neg(p \wedge q)$: Não é verdade que Miguel tem um celular e um laptop

$\neg p \vee \neg q$: Miguel não tem um celular ou não tem um laptop

Equivalências Lógicas: Leis de De Morgan

$$\neg(p \vee q) \Leftrightarrow \neg p \wedge \neg q$$

$$\neg(p \wedge q) \Leftrightarrow \neg p \vee \neg q$$

EXEMPLOS:

**Sua
Vez!**

Rodrigo vai ao concerto ou Carlos vai ao concerto

Equivalências Lógicas: Leis de De Morgan

$$\neg(p \vee q) \Leftrightarrow \neg p \wedge \neg q$$

$$\neg(p \wedge q) \Leftrightarrow \neg p \vee \neg q$$

EXEMPLOS:

**Sua
Vez!**

Rodrigo vai ao concerto ou Carlos vai ao concerto

p: Rodrigo vai ao concerto.

q: Carlos vai ao concerto.

$p \vee q$: Rodrigo vai ao concerto ou Carlos vai ao concerto.

Equivalências Lógicas: Leis de De Morgan

$$\neg(p \vee q) \Leftrightarrow \neg p \wedge \neg q$$

$$\neg(p \wedge q) \Leftrightarrow \neg p \vee \neg q$$

EXEMPLOS:

**Sua
Vez!**

Rodrigo vai ao concerto ou Carlos vai ao concerto

p : Rodrigo vai ao concerto.

q : Carlos vai ao concerto.

$p \vee q$: Rodrigo vai ao concerto ou Carlos vai ao concerto.

$\neg(p \vee q)$: Não é verdade que Rodrigo vai ao concerto ou Carlos vai ao concerto

$\neg p \wedge \neg q$: Rodrigo não vai ao concerto e Carlos não vai ao concerto.



Equivalências Lógicas: Condicionais

A proposição condicional

$$p \rightarrow q$$

possui três proposições chamadas associadas

$$\left\{ \begin{array}{l} q \rightarrow p \\ \neg p \rightarrow \neg q \\ \neg q \rightarrow \neg p \end{array} \right.$$



Equivalências Lógicas: Condicionais

A proposição condicional

$$p \rightarrow q$$

possui três proposições chamadas associadas

$$\left\{ \begin{array}{l} q \rightarrow p \\ \neg p \rightarrow \neg q \\ \neg q \rightarrow \neg p \end{array} \right.$$

com:

p	q	$p \rightarrow q$	$q \rightarrow p$	$\neg p \rightarrow \neg q$	$\neg q \rightarrow \neg p$
V	V	V	V	V	V
V	F	F	V	V	F
F	V	V	F	F	V
F	F	V	V	V	V



Equivalências Lógicas: Condicionais

p	q	$p \rightarrow q$	$q \rightarrow p$	$\sim p \rightarrow \sim q$	$\sim q \rightarrow \sim p$
V	V	V	V	V	V
V	F	F	V	V	F
F	V	V	F	F	V
F	F	V	V	V	V

Diagram illustrating the logical equivalence $p \rightarrow q \equiv \sim q \rightarrow \sim p$ (Contrapositive). Arrows point from the 'V' values in the $p \rightarrow q$ column to the 'V' values in the $\sim q \rightarrow \sim p$ column for all four rows, showing they are true in the same cases.

Contra-positiva:

$$p \rightarrow q = \neg q \rightarrow \neg p$$

Outra opção:

$$p \rightarrow q \Leftrightarrow \neg p \vee q$$



Equivalências Lógicas

EXERCÍCIO 6:

Utilize a tabela-verdade e determine se a expressão abaixo equivalência lógica:

$$p \vee (q \wedge r) \Leftrightarrow (p \vee q) \wedge (p \vee r)$$



Equivalências Lógicas: Propriedades

TABELA 6 Equivalências Lógicas.	
Equivalências	Nome
$p \wedge \mathbf{V} \equiv p$ $p \vee \mathbf{F} \equiv p$	Propriedades dos elementos neutros
$p \vee \mathbf{V} \equiv \mathbf{V}$ $p \wedge \mathbf{F} \equiv \mathbf{F}$	Propriedades de dominação
$p \vee p \equiv p$ $p \wedge p \equiv p$	Propriedades idempotentes
$\neg(\neg p) \equiv p$	Propriedade da dupla negação
$p \vee q \equiv q \vee p$ $p \wedge q \equiv q \wedge p$	Propriedades comutativas
$(p \vee q) \vee r \equiv p \vee (q \vee r)$ $(p \wedge q) \wedge r \equiv p \wedge (q \wedge r)$	Propriedades associativas
$p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$ $p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$	Propriedades distributivas

$\neg(p \wedge q) \equiv \neg p \vee \neg q$ $\neg(p \vee q) \equiv \neg p \wedge \neg q$	Leis de De Morgan
$p \vee (p \wedge q) \equiv p$ $p \wedge (p \vee q) \equiv p$	Propriedades de absorção
$p \vee \neg p \equiv \mathbf{V}$ $p \wedge \neg p \equiv \mathbf{F}$	Propriedades de negação



Equivalências Lógicas: Propriedades

$p \vee p \equiv p$	Propriedades idempotentes
$p \wedge p \equiv p$	

Exemplo:

Ana comprou um carro E comprou um carro \Leftrightarrow Ana comprou um carro

Ana comprou um carro OU comprou um carro \Leftrightarrow Ana comprou um carro



Equivalências Lógicas: Propriedades

$\neg(\neg p) \equiv p$	Propriedade da dupla negação
-------------------------	------------------------------

Exemplo:

p : Ontem não estudei nada

$\sim p$: Não é verdade que ontem não estudei nada

$\sim(\sim p)$: Não é verdade que Não é verdade que ontem não estudei nada

OU

Ontem não estudei nada



Equivalências Lógicas: Propriedades

$p \vee q \equiv q \vee p$ $p \wedge q \equiv q \wedge p$	Propriedades comutativas
--	--------------------------

Exemplo:

Comprei um sorvete E um chocolate \Leftrightarrow Comprei um chocolate e um sorvete

Comprei um sorvete OU um chocolate \Leftrightarrow Comprei um chocolate OU um sorvete



Equivalências Lógicas: Propriedades

$(p \vee q) \vee r \equiv p \vee (q \vee r)$ $(p \wedge q) \wedge r \equiv p \wedge (q \wedge r)$	Propriedades associativas
--	---------------------------

Exemplo:

$$(3 + 5) + 2 = 10 \Leftrightarrow 3 + (5 + 2) = 10$$



Equivalências Lógicas: Propriedades

$p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$ $p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$	Propriedades distributivas
--	----------------------------

Exemplo:

$$2 * (4 + 3) = 2 * 4 + 2 * 3$$



Equivalências Lógicas: Propriedades

$p \vee \neg p \equiv \mathbf{V}$ $p \wedge \neg p \equiv \mathbf{F}$	Propriedades de negação
--	-------------------------

Exemplo:

$$2 + (-2) = 0$$



Equivalências Lógicas: Propriedades

TABELA 7 Equivalências Lógicas que Envolvem Sentenças Condicionais.

$$\begin{aligned}p \rightarrow q &\equiv \neg p \vee q \\p \rightarrow q &\equiv \neg q \rightarrow \neg p \\p \vee q &\equiv \neg p \rightarrow q \\p \wedge q &\equiv \neg(p \rightarrow \neg q) \\\neg(p \rightarrow q) &\equiv p \wedge \neg q \\(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r) &\equiv p \rightarrow (q \wedge r) \\(p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow r) &\equiv (p \vee q) \rightarrow r \\(p \rightarrow q) \vee (p \rightarrow r) &\equiv p \rightarrow (q \vee r) \\(p \rightarrow r) \vee (q \rightarrow r) &\equiv (p \wedge q) \rightarrow r\end{aligned}$$

TABELA 8 Equivalências Lógicas que Envolvem Bicondicionais.

$$\begin{aligned}p \leftrightarrow q &\equiv (p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p) \\p \leftrightarrow q &\equiv \neg p \leftrightarrow \neg q \\p \leftrightarrow q &\equiv (p \wedge q) \vee (\neg p \wedge \neg q) \\\neg(p \leftrightarrow q) &\equiv p \leftrightarrow \neg q\end{aligned}$$



Equivalências Lógicas: Propriedades

<i>Comutativa</i>	$(p \wedge q) \leftrightarrow (q \wedge p)$	$(p \vee q) \leftrightarrow (q \vee p)$
<i>Associativa</i>	$((p \wedge q) \wedge r) \leftrightarrow (p \wedge (q \wedge r))$	$((p \vee q) \vee r) \leftrightarrow (p \vee (q \vee r))$
<i>Idempotente</i>	$(p \wedge p) \leftrightarrow p$	$(p \vee p) \leftrightarrow p$
<i>Propriedades de V</i>	$(p \wedge V) \leftrightarrow p$	$(p \vee V) \leftrightarrow V$
<i>Propriedades de F</i>	$(p \wedge F) \leftrightarrow F$	$(p \vee F) \leftrightarrow p$
<i>Absorção</i>	$(p \wedge (p \vee r)) \leftrightarrow p$	$(p \vee (p \wedge r)) \leftrightarrow p$
<i>Distributivas</i>	$(p \wedge (q \vee r)) \leftrightarrow ((p \wedge q) \vee (p \wedge r))$	$(p \vee (q \wedge r)) \leftrightarrow ((p \vee q) \wedge (p \vee r))$
<i>Distributivas</i>	$(p \rightarrow (q \wedge r)) \leftrightarrow ((p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r))$	$(p \rightarrow (q \vee r)) \leftrightarrow ((p \rightarrow q) \vee (p \rightarrow r))$
<i>Leis de De Morgan</i>	$\sim (p \wedge q) \leftrightarrow (\sim p \vee \sim q)$	$\sim (p \vee q) \leftrightarrow (\sim p \wedge \sim q)$
<i>Def. implicação</i>	$(p \rightarrow q) \leftrightarrow (\sim p \vee q)$	$(p \rightarrow q) \leftrightarrow \sim (p \wedge \sim q)$
<i>Def. bicondicional</i>	$(p \leftrightarrow q) \leftrightarrow ((p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p))$	$(p \leftrightarrow q) \leftrightarrow ((\sim p \vee q) \wedge (\sim q \vee p))$
<i>Negação</i>	$\sim (\sim p) \leftrightarrow p$	
<i>Contraposição</i>	$(p \rightarrow q) \leftrightarrow (\sim q \rightarrow \sim p)$	
<i>Exportação(\Rightarrow)</i>	<i>Importação (\Leftarrow)</i>	$((p \wedge q) \rightarrow r) \leftrightarrow (p \rightarrow (q \rightarrow r))$
<i>Troca de Premissas</i>	$(p \rightarrow (q \rightarrow r)) \leftrightarrow (q \rightarrow (p \rightarrow r))$	



Equivalências Lógicas: Propriedades

→ Reflexiva

$$A \Leftrightarrow A$$

→ Simétrica

$$\text{se } A \Leftrightarrow B \text{ então } B \Leftrightarrow A$$

→ Transitiva

$$\text{se } A \Leftrightarrow B \text{ e } B \Leftrightarrow C \text{ então } A \Leftrightarrow C$$

** Se A e B são ambas tautologias ou contradições então $A \Leftrightarrow B$



Equivalências Lógicas

EXERCÍCIO 7:

Considere a seguinte frase:

“Se Ana estudou, então foi aprovada”.

De acordo com a lógica proposicional, essa frase é equivalente a:

- a) Ana não estudou e foi aprovada.
- b) Ana não estudou e não foi aprovada.
- c) Ana estudou ou não foi aprovada.
- d) Ana estudou se, e somente se, foi aprovada.
- e) Ana não estudou ou foi aprovada.



Equivalências Lógicas

EXERCÍCIO 8 :

Considere a seguinte frase:

“Não é verdade que nossa energia elétrica é barata e oriunda de fontes renováveis”.

De acordo com a lógica proposicional, essa frase é equivalente a:



Equivalências Lógicas

EXERCÍCIO 8 :

Considere a seguinte frase:

“Não é verdade que nossa energia elétrica é barata e oriunda de fontes renováveis”.

De acordo com a lógica proposicional, essa frase é equivalente a:

“Nossa energia elétrica não é barata ou não é oriunda de fontes renováveis”.



Equivalências Lógicas

EXERCÍCIO 9 :

Considere a proposição:

“ Se chove ou neva, então o chão fica molhado.”

Sendo assim, é possível afirmar que:

- A. Se o chão está molhado, então choveu ou nevou.
- B. Se o chão está molhado, então choveu e nevou
- C. Se o chão está seco, então choveu e nevou.
- D. Se o chão está seco, então não choveu ou não nevou.
- E. Se o chão está seco, então não choveu e não nevou.



Equivalências Lógicas

EXERCÍCIO 10 :

(ESAF/10): Sejam F e G duas proposições e $\sim F$ e $\sim G$ suas respectivas negações. Marque a opção lógica que equivale, logicamente, à proposição composta: $F \leftrightarrow G$

A. $F \rightarrow G \wedge \sim G \rightarrow F$

B. $F \rightarrow G \wedge \sim F \rightarrow \sim G$

C. $F \rightarrow G \wedge \sim F \rightarrow G$

D. $F \rightarrow G \wedge \sim G \rightarrow \sim F$

E. $F \leftrightarrow \sim G$



Equivalências Lógicas

EXERCÍCIO 11 :

(IBADE 2019 – Auditor de Controle Interno): Afirmar que “ Carlos não é triste ou Clara é autoritária” é, do ponto de vista lógico, equivalente a dizer :

- A. Se Carlos não é triste, então Clara é autoritária
- B. Se Clara é autoritária, então Carlos é triste.
- C. Se Carlos é triste, então Clara não é autoritária.
- D. Se Carlos é triste, então Clara é autoritária
- E. Se Carlos não é triste, então Clara não é autoritária.



Equivalências Lógicas

EXERCÍCIO 12 :

(CPCON UEPB - CDen Pref. Campina Grande 2020): Indique a alternativa que apresenta a proposição que é logicamente equivalente à proposição $A \rightarrow (B \rightarrow C)$

A. $A \wedge (B \rightarrow C)$

B. $(A \wedge B) \leftrightarrow C$

C. $(A \vee B) \rightarrow C$

D. $(A \vee B) \leftrightarrow C$

E. $(A \wedge B) \rightarrow C$



Construindo Novas Equivalências Lógicas

- Uma proposição composta pode ser substituída por uma outra que é logicamente equivalente a essa sem mudar o valor -verdade da proposição original

EXEMPLOS: Fazer a construção

**Sua
Vez!**

a) $\neg(p \rightarrow q) \Leftrightarrow p \wedge \neg q$

b) $\neg(p \vee (\neg p \wedge q)) \Leftrightarrow \neg p \wedge \neg q$

Obs: Regras de equivalência permitem substituições em qualquer direção