BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

MATEMÁTICA DISCRETA

Aula 2 - Introdução à lógica matemática

Prof. Marcelo Gama

Universidade Federal Rural de Pernambuco - DM

18 de Agosto de 2011

Sumário

Por que estudar lógica ?

Como você ser aprovado em Matemática Discreta ?

$$nota_1 + nota_2 \geq 14 \text{ ou } nota_1 + nota_3 \geq 14 \text{ ou } nota_2 + nota_3 \geq 14$$

ou

$$\textit{Média das duas maiores} < 14 \text{ e } \textit{Média+Final} \geq 10$$

Como você encontra o maior entre três inteiros a, b, c ?

$$\begin{cases} \text{se } a \geq b, \text{ então} \\ \quad \begin{cases} \text{se } a \geq c, \text{ então } maior = a \\ \text{senão } maior = c \end{cases} \\ \text{senão} \\ \quad \begin{cases} \text{se } b \geq c, \text{ então } maior = b \\ \text{senão } maior = c \end{cases} \end{cases}$$

Por que estudar lógica ?

Como você ser aprovado em Matemática Discreta ?

$$nota_1 + nota_2 \geq 14 \text{ ou } nota_1 + nota_3 \geq 14 \text{ ou } nota_2 + nota_3 \geq 14$$

ou

Média das duas maiores < 14 e *Média+Final* ≥ 10

Como você encontra o maior entre três inteiros a, b, c ?

$$\begin{cases} \text{se } a \geq b, \text{ então} \\ \quad \begin{cases} \text{se } a \geq c, \text{ então } maior = a \\ \text{senão } maior = c \end{cases} \\ \text{senão} \\ \quad \begin{cases} \text{se } b \geq c, \text{ então } maior = b \\ \text{senão } maior = c \end{cases} \end{cases}$$

Por que estudar lógica ?

Como você ser aprovado em Matemática Discreta ?

$$nota_1 + nota_2 \geq 14 \text{ ou } nota_1 + nota_3 \geq 14 \text{ ou } nota_2 + nota_3 \geq 14$$

ou

$$\textit{Média das duas maiores} < 14 \text{ e } \textit{Média+Final} \geq 10$$

Como você encontra o maior entre três inteiros a, b, c ?

$$\begin{cases} \text{se } a \geq b, \text{ então} \\ \quad \begin{cases} \text{se } a \geq c, \text{ então } maior = a \\ \text{senão } maior = c \end{cases} \\ \text{senão} \\ \quad \begin{cases} \text{se } b \geq c, \text{ então } maior = b \\ \text{senão } maior = c \end{cases} \end{cases}$$

Por que estudar lógica ?

Como você ser aprovado em Matemática Discreta ?

$$nota_1 + nota_2 \geq 14 \text{ ou } nota_1 + nota_3 \geq 14 \text{ ou } nota_2 + nota_3 \geq 14$$

ou

$$\textit{Média das duas maiores} < 14 \text{ e } \textit{Média+Final} \geq 10$$

Como você encontra o maior entre três inteiros a, b, c ?

$$\begin{cases} \text{se } a \geq b, \text{ então} \\ \quad \begin{cases} \text{se } a \geq c, \text{ então } maior = a \\ \text{senão } maior = c \end{cases} \\ \text{senão} \\ \quad \begin{cases} \text{se } b \geq c, \text{ então } maior = b \\ \text{senão } maior = c \end{cases} \end{cases}$$

Por que estudar lógica ?

Como você ser aprovado em Matemática Discreta ?

$$nota_1 + nota_2 \geq 14 \text{ ou } nota_1 + nota_3 \geq 14 \text{ ou } nota_2 + nota_3 \geq 14$$

ou

$$\textit{Média das duas maiores} < 14 \text{ e } \textit{Média+Final} \geq 10$$

Como você encontra o maior entre três inteiros a, b, c ?

$$\begin{cases} \text{se } a \geq b, \text{ então} \\ \qquad \begin{cases} \text{se } a \geq c, \text{ então } maior = a \\ \text{senão } maior = c \end{cases} \\ \text{senão} \\ \qquad \begin{cases} \text{se } b \geq c, \text{ então } maior = b \\ \text{senão } maior = c \end{cases} \end{cases}$$

Por que estudar lógica ?

Como você ser aprovado em Matemática Discreta ?

$$nota_1 + nota_2 \geq 14 \text{ ou } nota_1 + nota_3 \geq 14 \text{ ou } nota_2 + nota_3 \geq 14$$

ou

$$\textit{Média das duas maiores} < 14 \text{ e } \textit{Média+Final} \geq 10$$

Como você encontra o maior entre três inteiros a, b, c ?

$$\begin{cases} \text{se } a \geq b, \text{ então} \\ \quad \begin{cases} \text{se } a \geq c, \text{ então } maior = a \\ \text{senão } maior = c \end{cases} \\ \text{senão} \\ \quad \begin{cases} \text{se } b \geq c, \text{ então } maior = b \\ \text{senão } maior = c \end{cases} \end{cases}$$

Por que estudar lógica ?

Como você ser aprovado em Matemática Discreta ?

$$nota_1 + nota_2 \geq 14 \text{ ou } nota_1 + nota_3 \geq 14 \text{ ou } nota_2 + nota_3 \geq 14$$

ou

$$\textit{Média das duas maiores} < 14 \text{ e } \textit{Média+Final} \geq 10$$

Como você encontra o maior entre três inteiros a, b, c ?

$$\begin{cases} \text{se } a \geq b, \text{ então} \\ \quad \begin{cases} \text{se } a \geq c, \text{ então } maior = a \\ \text{senão } maior = c \end{cases} \\ \text{senão} \\ \quad \begin{cases} \text{se } b \geq c, \text{ então } maior = b \\ \text{senão } maior = c \end{cases} \end{cases}$$

Por que estudar lógica ?

Como você ser aprovado em Matemática Discreta ?

$$nota_1 + nota_2 \geq 14 \text{ ou } nota_1 + nota_3 \geq 14 \text{ ou } nota_2 + nota_3 \geq 14$$

ou

$$\textit{Média das duas maiores} < 14 \text{ e } \textit{Média+Final} \geq 10$$

Como você encontra o maior entre três inteiros a, b, c ?

$$\begin{cases} \text{se } a \geq b, \text{ então} \\ \qquad \begin{cases} \text{se } a \geq c, \text{ então } maior = a \\ \text{senão } maior = c \end{cases} \\ \text{senão} \\ \qquad \begin{cases} \text{se } b \geq c, \text{ então } maior = b \\ \text{senão } maior = c \end{cases} \end{cases}$$

Por que estudar lógica ?

Como você ser aprovado em Matemática Discreta ?

$$nota_1 + nota_2 \geq 14 \text{ ou } nota_1 + nota_3 \geq 14 \text{ ou } nota_2 + nota_3 \geq 14$$

ou

$$\textit{Média das duas maiores} < 14 \text{ e } \textit{Média+Final} \geq 10$$

Como você encontra o maior entre três inteiros a, b, c ?

$$\begin{cases} \text{se } a \geq b, \text{ então} \\ \quad \begin{cases} \text{se } a \geq c, \text{ então } maior = a \\ \text{senão } maior = c \end{cases} \\ \text{senão} \\ \quad \begin{cases} \text{se } b \geq c, \text{ então } maior = b \\ \text{senão } maior = c \end{cases} \end{cases}$$

Por que estudar lógica ?

Como você ser aprovado em Matemática Discreta ?

$$nota_1 + nota_2 \geq 14 \text{ ou } nota_1 + nota_3 \geq 14 \text{ ou } nota_2 + nota_3 \geq 14$$

ou

$$Média\ das\ duas\ maiores < 14 \text{ e } Média{+}Final \geq 10$$

Como você encontra o maior entre três inteiros a, b, c ?

$$\begin{cases} \text{se } a \geq b, \text{ então} \\ \quad \begin{cases} \text{se } a \geq c, \text{ então } maior = a \\ \text{senão } maior = c \end{cases} \\ \text{senão} \\ \quad \begin{cases} \text{se } b \geq c, \text{ então } maior = b \\ \text{senão } maior = c \end{cases} \end{cases}$$

Por que estudar lógica ?

Resolvendo problemas lógicos

Marcos, Paulo e Roberto são três políticos suspeitos de participarem de uma fraude. Quando interrogados sobre o fato, afirmaram:

- Marcos: Paulo participou, mas Roberto não.
- Paulo: Se Marcos não participou, então Roberto também não participou.
- Roberto: Eu não participei mas, pelo menos um dos outros dois não participou.

Caso os três tenham participado da fraude, quem está mentindo e quem fala a verdade?

Lógica matemática

Definição

- Lógica (Wikipedia)
  - ✓ Do grego clássico ($\lambda o\gamma\iota\kappa\grave{\eta}$ ou logos): palavra, pensamento, idéia, argumento, relato, razão lógica, princípio lógico.
  - ✓ Ciência formal: Estudo formal sistemático dos princípios da inferência válida e do pensamento correto.
- Lógica matemática
  - ✓ Estudo dos princípios e métodos usados para classificar sentenças como verdadeiras ou falsas.

Objeto de estudo da lógica matemática: Proposições

Proposição é qualquer sentença, expressa em palavras ou símbolos, que possa ser avaliada como **verdadeira** ou **falsa**.

Exemplo: São proposições

- A capital de Pernambuco é Recife.
- O número 5 é ímpar.
- O pássaro voa e o gato mia.
- $1 + 1 = 2$
- $\cos 45^\circ = 1$
- $\pi^2 > 10$

Objeto de estudo da lógica matemática: Proposições

Proposição é qualquer sentença, expressa em palavras ou símbolos, que possa ser avaliada como **verdadeira** ou **falsa**.

Exemplo: Não são proposições

- Chegue cedo.
- Quantos anos voçê tem?
- $x > y$ (precisamos dos valores de x e y para decidir por V ou F)
- $z^2 - 3z + 4 = 0$ (quem é z?)

Classificação

Tipos de proposições:

- Simples (ou atômicas): Não é formada por proposições menores.
  - ✓ "Vou à aula".
  - ✓ "Curso matemática discreta".
- Composta: Formada a partir de proposições menores.
  - ✓ "O pássaro voa" e "o gato mia".
  - ✓ "Gosto de programação" ou "gosto de matemática discreta".

Princípios fundamentais da lógica matemática

Princípio 1: Identidade

Todo objeto é igual a si mesmo.

Por mais óbvio que pareça esse princípio, ele é extremamente importante para a lógica. Não se pode pensar em coisas sem identidade. Uma casa é uma casa e nunca poderá ser uma árvore. Do mesmo modo, $x = x$ é sempre verdade, mas nem sempre teremos $x = y$.

Princípios fundamentais da lógica matemática

Princípio 2: Não contradição

Não se admite na lógica clássica que uma proposição possa ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo.

Considere, por exemplo, a afirmação: “Eu estou mentindo”

- **Sendo verdadeira:** Eu estaria mentindo e, por causa disso, a sentença seria falsa.
- **Sendo falsa:** Agora eu estou falando a verdade e, por causa disso, a sentença seria verdadeira.

Princípios fundamentais da lógica matemática

Princípio 3: Terceiro excluído

Toda proposição deve ser verdadeira ou falsa, não havendo uma terceira possibilidade.

Por que isto é importante?

Considere a proposição: “O conjunto vazio é subconjunto de qualquer conjunto”.

Digamos que esta afirmação seja falsa e vejamos onde isso nos conduz...

Princípio 3: Terceiro excluído

Toda proposição deve ser verdadeira ou falsa, não havendo uma terceira possibilidade.

Por que isto é importante?

Considere a proposição: “O conjunto vazio é subconjunto de qualquer conjunto”.

Digamos que esta afirmação seja falsa e vejamos onde isso nos conduz...

Princípios fundamentais da lógica matemática

Princípio 3: Terceiro excluído

Toda proposição deve ser verdadeira ou falsa, não havendo uma terceira possibilidade.

Por que isto é importante?

Considere a proposição: "O conjunto vazio é subconjunto de qualquer conjunto".

Digamos que esta afirmação seja falsa e vejamos onde isso nos conduz...

Princípio 3: Terceiro excluído

Toda proposição deve ser verdadeira ou falsa, não havendo uma terceira possibilidade.

Por que isto é importante?

Considere a proposição: “O conjunto vazio é subconjunto de qualquer conjunto”.

Digamos que esta afirmação seja falsa e vejamos onde isso nos conduz...

"O conjunto vazio é subconjunto de qualquer conjunto".

1. (se) A afirmação é falsa.
2. O conjunto vazio não será subconjunto de todo conjunto.
3. Existirá um conjunto *A* do qual o conjunto vazio não será subconjunto.
4. Deve existir um elemento do conjunto vazio que não esteja em *A*.
5. **Mas, o conjunto vazio não pode ter elementos!**

A afirmação não pode ser falsa, pois levaria a um absurdo. **Então tem que ser verdadeira!**
Conclusão: O conjunto vazio é subconjunto de qualquer conjunto!

Conectivos: Definição

Conectivos lógicos são expressões ou símbolos utilizados para criar novas proposições a partir de outras proposições.

Estrutura lógica	Conectivo (símbolo)	Conectivo (expressão)	Exemplo
conjunção	$\wedge$	e	O carro é preto e a casa é branca
disjunção	$\vee$	ou	Vou à praia ou vou ao cinema
condicional	$\rightarrow$	se $\cdots$ então	Se estudar então vou passar de ano
bicondicional	$\leftrightarrow$	se e somente se	x é ímpar se e somente se $x-1$ é par
negação	$\sim$ ou $\neg$	não	Não gosto de café

Conectivos: Tabelas-verdade

Negação

Quando negamos uma proposição, esta tem seu valor lógico invertido.

P	$\neg P$
V	F
F	V

Conjunção (**e**)

Verdadeira quando as duas proposições que a compõem forem verdadeiras e falsa nos demais casos.

P	Q	$P \wedge Q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Conectivos: Tabelas-verdade

Disjunção (**ou**)

Falsa quando as duas proposições que a compõem forem falsas e verdadeira nos demais casos.

P	Q	$P \vee Q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

ou exclusivo (**xor**)

Verdadeira quando apenas uma das proposições que a compõem for verdadeira.

P	Q	$P \underline{\vee} Q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Conectivos: Tabelas-verdade

Condicional (**se..., então...**)

Falsa apenas quando o antecedente P for verdadeiro e o consequente Q for falso.

P	Q	$P \to Q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Entendo a tabela-verdade de uma condicional

Considere a seguinte situação:

- Você trabalha no setor de pessoal de uma grande empresa.
- As fichas dos funcionários são guardadas em quatro estantes, numeradas de 1 a 4.
- O chefe estabeleceu a seguinte regra:

  "Se um funcionário tem nome que começa com uma das letras R, S, . . ., Z, então ele deve ter sua ficha arquivada na estante 4."

Podemos destacar nessa regra duas proposições:

- P : O nome do funcionário começa com R ou S ou . . . ou Z.
- Q : A ficha do funcionário está arquivada na estante 4.

Nesse caso, a regra do chefe é $P \to Q$.
Quando a ordem do chefe não é atendida?

Entendo a tabela-verdade de uma condicional

Situação 1: A ficha de Roberta Silva foi arquivada na estante 4.

- P é verdadeira.
- Q é verdadeira.
- $P \rightarrow Q$ é verdadeira. (Cumpriu a ordem do chefe!)

Situação 2: A ficha de Sandro Araújo foi arquivada na estante 2.

- P é verdadeira.
- Q é falsa.
- $P \rightarrow Q$ é falsa. (Não cumpriu a ordem do chefe!)

Entendo a tabela-verdade de uma condicional

Situação 3: A ficha de Marcos José foi arquivada na estante 4.

- P é falsa.
- Q é verdadeira.
- $P \rightarrow Q$ é verdadeira. (Não descumpriu a ordem do chefe!)

Situação 4: A ficha de Andréa Batista foi arquivada na estante 2.

- P é falsa.
- Q é falsa.
- $P \rightarrow Q$ é verdadeira. (Não descumpriu a ordem do chefe!)

Bicondicional (**... se, e somente se, ...**)

Aqui queremos que ocorra $P \rightarrow Q$ e $Q \rightarrow R$ ao mesmo tempo.

P	Q	$P \leftrightarrow Q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

Tabela-verdade: Exemplo 1

Determinar o valor lógico de

$$[(2 < 3) \wedge (8 < \sqrt{5}) \rightarrow (\cos 45^\circ = 1)] \leftrightarrow \pi \neq 0$$

Usar: $T = \textit{true}$ e $F = \textit{false}$.

$$
\begin{array}{ccccccccc}
[(2 < 3) & \wedge & (8 < \sqrt{5}) & \rightarrow & (\cos 45^\circ = 1)] & \leftrightarrow & \pi \neq 0 \\
[T & \wedge & F & \rightarrow & F] & \leftrightarrow & T \\
 & F & & \rightarrow & F] & \leftrightarrow & T \\
 & & & T & & \leftrightarrow & T \\
 & & & & & T &
\end{array}
$$

Determinar o valor lógico de

$$[(2 < 3) \wedge (8 < \sqrt{5}\,) \rightarrow (\cos 45^\circ = 1)] \leftrightarrow \pi \neq 0$$

Usar: $T = \mathit{true}$ e $F = \mathit{false}$.

$$\begin{array}{ccccccc}
[(2 < 3) & \wedge & (8 < \sqrt{5}\,) & \rightarrow & (\cos 45^\circ = 1)] & \leftrightarrow & \pi \neq 0 \\
[T & \wedge & F & \rightarrow & F] & \leftrightarrow & T \\
 & F & & \rightarrow & F] & \leftrightarrow & T \\
 & & & T & & \leftrightarrow & T \\
 & & & & & T &
\end{array}$$

Tabela-verdade: Exemplo 1

Determinar o valor lógico de

$[(2 < 3) \wedge (8 < \sqrt{5}) \rightarrow (\cos 45^\circ = 1)] \leftrightarrow \pi \neq 0$

Usar: $T = \textit{true}$ e $F = \textit{false}$.

$$
\begin{array}{ccccccccc}
[(2 < 3) & \wedge & (8 < \sqrt{5}) & \rightarrow & (\cos 45^\circ = 1)] & \leftrightarrow & \pi \neq 0 \\
[T & \wedge & F & \rightarrow & F] & \leftrightarrow & T \\
 & F & & \rightarrow & F] & \leftrightarrow & T \\
 & & & T & & \leftrightarrow & T \\
 & & & & & T &
\end{array}
$$

Tabela-verdade: Exemplo 1

Determinar o valor lógico de

$$[(2 < 3) \wedge (8 < \sqrt{5}\,) \rightarrow (\cos 45^\circ = 1)] \leftrightarrow \pi \neq 0$$

Usar: $T = \mathit{true}$ e $F = \mathit{false}$.

$$\begin{array}{ccccccc}
[(2 < 3) & \wedge & (8 < \sqrt{5}\,) & \rightarrow & (\cos 45^\circ = 1)] & \leftrightarrow & \pi \neq 0 \\
[T & \wedge & F & \rightarrow & F] & \leftrightarrow & T \\
 & F & & \rightarrow & F] & \leftrightarrow & T \\
 & & & T & & \leftrightarrow & T \\
 & & & & & T &
\end{array}$$

Determinar o valor lógico de

$$[(2 < 3) \wedge (8 < \sqrt{5}\,) \rightarrow (\cos 45^\circ = 1)] \leftrightarrow \pi \neq 0$$

Usar: $T = \textit{true}$ e $F = \textit{false}$.

$$\begin{array}{ccccccccc}
[(2 < 3) & \wedge & (8 < \sqrt{5}\,) & \rightarrow & (\cos 45^\circ = 1)] & \leftrightarrow & \pi \neq 0 \\
[T & \wedge & F & \rightarrow & F] & \leftrightarrow & T \\
 & F & & \rightarrow & F] & \leftrightarrow & T \\
 & & & T & & \leftrightarrow & T \\
 & & & & & T &
\end{array}$$

Tabela-verdade: Exemplo 1

Determinar o valor lógico de

$$[(2 < 3) \wedge (8 < \sqrt{5}\,) \rightarrow (\cos 45^\circ = 1)] \leftrightarrow \pi \neq 0$$

Usar: $T = \textit{true}$ e $F = \textit{false}$.

$$
\begin{array}{ccccccc}
[(2 < 3) & \wedge & (8 < \sqrt{5}\,) & \rightarrow & (\cos 45^\circ = 1)] & \leftrightarrow & \pi \neq 0 \\
[T & \wedge & F & \rightarrow & F] & \leftrightarrow & T \\
 & F & & \rightarrow & F] & \leftrightarrow & T \\
 & & & T & & \leftrightarrow & T \\
 & & & & & T &
\end{array}
$$

Fórmulas bem-formadas

Fórmula bem-formada (FBF) ou “well formed formula” (WFF)

São sentenças lógicas construídas corretamente sobre o alfabeto cujos símbolos são conectivos, parênteses e letras sentenciais.

Não são WFF:

- $x \neg < y$
- $0 < x \wedge y$
- $x > 0 \neg \rightarrow x > 1$
- $x \neg = 0 \rightarrow x^2 \neg = 0$

Tabela-verdade: Exemplo 2

Determinar a tabela-verdade para $[(P \wedge Q) \rightarrow R] \leftrightarrow \neg Q$

P	Q	R
V	V	V
V	V	F
V	F	V
V	F	F
F	V	V
F	V	F
F	F	V
F	F	F

Tabela-verdade: Exemplo 2

Determinar a tabela-verdade para $[(P \wedge Q) \rightarrow R] \leftrightarrow \neg Q$

P	Q	R	P∧Q
V	V	V	V
V	V	F	V
V	F	V	F
V	F	F	F
F	V	V	F
F	V	F	F
F	F	V	F
F	F	F	F

Tabela-verdade: Exemplo 2

Determinar a tabela-verdade para $[(P \wedge Q) \rightarrow R] \leftrightarrow \neg Q$

P	Q	R	P∧Q	(P∧Q)→ R
V	V	V	V	V
V	V	F	V	F
V	F	V	F	V
V	F	F	F	V
F	V	V	F	V
F	V	F	F	V
F	F	V	F	V
F	F	F	F	V

Tabela-verdade: Exemplo 2

Determinar a tabela-verdade para $[(P \wedge Q) \rightarrow R] \leftrightarrow \neg Q$

P	Q	R	P∧Q	(P∧Q)→ R	¬Q
V	V	V	V	V	F
V	V	F	V	F	F
V	F	V	F	V	V
V	F	F	F	V	V
F	V	V	F	V	F
F	V	F	F	V	F
F	F	V	F	V	V
F	F	F	F	V	V

Tabela-verdade: Exemplo 2

Determinar a tabela-verdade para $[(P \wedge Q) \to R] \leftrightarrow \neg Q$

P	Q	R	P∧Q	(P∧Q)→ R	¬Q	$[(P \wedge Q) \to R] \leftrightarrow \neg Q$
V	V	V	V	V	F	F
V	V	F	V	F	F	V
V	F	V	F	V	V	V
V	F	F	F	V	V	V
F	V	V	F	V	F	F
F	V	F	F	V	F	F
F	F	V	F	V	V	V
F	F	F	F	V	V	V

Definição

P implica logicamente Q quando Q é verdadeira sempre que P for verdadeira.

- Notação: $P \Rightarrow Q$

Exemplo 1: Sendo P : "$1 + 1 = 2$" e Q : "$(1 + 1)^2 = 4$", temos

- $v(1 + 1 = 2) = V$
- $v((1 + 1)^2 = 4) = V$

Portanto, $P \Rightarrow Q$.

Exemplo 2: $P \wedge Q \Rightarrow P \vee Q$

P	Q
V	V
V	F
F	V
F	F

Exemplo 2: $P \wedge Q \Rightarrow P \vee Q$

P	Q	$P \wedge Q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Implicação lógica

Exemplo 2: $P \wedge Q \Rightarrow P \vee Q$

P	Q	$P \wedge Q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Implicação lógica

Exemplo 2: $P \wedge Q \Rightarrow P \vee Q$

P	Q	$P \wedge Q$	$P \wedge Q$
V	V	V	V
V	F	F	
F	V	F	
F	F	F	

Exemplo 2: $P \wedge Q \Rightarrow P \vee Q$

P	Q	$P \wedge Q$	$P \wedge Q$
V	V	V	V
V	F	F	
F	V	F	
F	F	F	

Equivalência lógica

Definição

P e Q são equivalentes quando, para cada valor das proposições atômicas que as compõesm, P e Q têm o mesmo valor lógico.

- Notação: $P \Leftrightarrow Q$

Exemplo : As proposições $P \rightarrow Q$ e $\neg P \vee Q$ são equivalentes. Veremos isto através de uma tabela-verdade.

Exemplo : $P \rightarrow Q \Leftrightarrow \neg P \vee Q$

P	Q
V	V
V	F
F	V
F	F

Implicação lógica

Exemplo : $P \to Q \Leftrightarrow \neg P \vee Q$

P	Q	$P \to Q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Exemplo : $P \to Q \Leftrightarrow \neg P \vee Q$

P	Q	$P \to Q$	$\neg P \vee Q$
V	V	V	V
V	F	F	F
F	V	V	V
F	F	V	V

Exemplo : $P \rightarrow Q \Leftrightarrow \neg P \vee Q$

P	Q	$P \rightarrow Q$	$\neg P \vee Q$
V	V	V	V
V	F	F	F
F	V	V	V
F	F	V	V

Exemplo : $P \to Q \Leftrightarrow \neg P \vee Q$

P	Q	$P \to Q$	$\neg P \vee Q$
V	V	V	V
V	F	F	F
F	V	V	V
F	F	V	V

Exemplo : $P \rightarrow Q \Leftrightarrow \neg P \vee Q$

P	Q	$P \rightarrow Q$	$\neg P \vee Q$
V	V	V	V
V	F	F	F
F	V	V	V
F	F	V	V

Exemplo : $P \to Q \Leftrightarrow \neg P \vee Q$

P	Q	$P \to Q$	$\neg P \vee Q$
V	V	V	V
V	F	F	F
F	V	V	V
F	F	V	V