

# Operações Lógicas sobre Proposições (Parte II)

Esdras Lins Bispo Jr.  
esdraspiano@gmail.com

Lógica para Ciência da Computação  
Bacharelado em Ciência da Computação

**10 de março de 2020**

# Plano de Aula

- 1 Operações Lógicas
  - Disjunção Exclusiva
  - Condicional
  - Bicondicional

# Operações Lógicas

## Características

Obedecem a regras do cálculo proposicional.

## Algumas operações lógicas...

- Negação; ✓
- Conjunção; ✓
- Disjunção; ✓
- Disjunção exclusiva;
- Condicional;
- Bicondicional.

# Disjunção Exclusiva

## Definição

Chama-se de **disjunção exclusiva de duas proposições**  $p$  e  $q$  a proposição representada por “ou  $p$  ou  $q$ ”.

# Disjunção Exclusiva

## Definição

Chama-se de **disjunção exclusiva de duas proposições**  $p$  e  $q$  a proposição representada por “ou  $p$  ou  $q$ ”.

## Notação

$p \underline{\vee} q$

# Disjunção Exclusiva

## Definição

Chama-se de **disjunção exclusiva de duas proposições**  $p$  e  $q$  a proposição representada por “ou  $p$  ou  $q$ ”.

## Notação

$p \underline{\vee} q$

## Semântica

$p$	$q$	$p \underline{\vee} q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

# Disjunção Exclusiva

## Exemplos

$p$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz. (V)

$q$ : Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo. (F)

---

# Disjunção Exclusiva

## Exemplos

$p$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz. (V)

$q$ : Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo. (F)

---

$p \vee q$ : Ou Rivaldo foi revelado no Santa Cruz  
ou Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo.



# Disjunção Exclusiva

## Exemplos

$p$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz. (V)

$q$ : Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo. (F)

---

$p \underline{\vee} q$ : Ou Rivaldo foi revelado no Santa Cruz  
ou Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo.

$$V(p \underline{\vee} q) =$$

# Disjunção Exclusiva

## Exemplos

$p$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz. (V)

$q$ : Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo. (F)

---

$p \underline{\vee} q$ : Ou Rivaldo foi revelado no Santa Cruz  
ou Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo.

$$V(p \underline{\vee} q) = V(p) \underline{\vee} V(q) =$$

# Disjunção Exclusiva

## Exemplos

$p$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz. (V)

$q$ : Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo. (F)

---

$p \underline{\vee} q$ : Ou Rivaldo foi revelado no Santa Cruz  
ou Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo.

$$V(p \underline{\vee} q) = V(p) \underline{\vee} V(q) = V \underline{\vee} F =$$

# Disjunção Exclusiva

## Exemplos

$p$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz. (V)

$q$ : Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo. (F)

---

$p \underline{\vee} q$ : Ou Rivaldo foi revelado no Santa Cruz  
ou Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo.

$$V(p \underline{\vee} q) = V(p) \underline{\vee} V(q) = V \underline{\vee} F = V$$

## Questão 013

[Q013]

Sejam  $p$  e  $q$  duas proposições. Se  $V(\sim p \underline{\vee} q) = V$ , logo podemos afirmar que

- (A)  $V(p) = F$
- (B)  $V(p) = V$
- (C)  $p$  e  $q$  têm valorações iguais.
- (D) Não é possível afirmar nada sobre a valoração das proposições.

# Condicional

## Definição

Chama-se de **proposição condicional** (ou apenas **condicional**) uma proposição representada por “se  $p$  então  $q$ ”.

# Condicional

## Definição

Chama-se de **proposição condicional** (ou apenas **condicional**) uma proposição representada por “se  $p$  então  $q$ ”.

## Notação

$p \rightarrow q$

# Condicional

## Definição

Chama-se de **proposição condicional** (ou apenas **condicional**) uma proposição representada por “se  $p$  então  $q$ ”.

## Notação

$$p \rightarrow q$$

## Semântica

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



# Condicional

## Exemplos

$p$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz. (V)

$q$ : Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo. (F)

---

# Condicional

## Exemplos

$p$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz. (V)

$q$ : Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo. (F)

---

$p \rightarrow q$ : Se Rivaldo foi revelado no Santa Cruz  
então Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo.

# Condicional

## Exemplos

$p$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz. (V)

$q$ : Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo. (F)

---

$p \rightarrow q$ : Se Rivaldo foi revelado no Santa Cruz  
então Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo.

$V(p \rightarrow q) =$

# Condicional

## Exemplos

$p$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz. (V)

$q$ : Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo. (F)

---

$p \rightarrow q$ : Se Rivaldo foi revelado no Santa Cruz  
então Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo.

$$V(p \rightarrow q) = V(p) \rightarrow V(q) =$$

# Condicional

## Exemplos

$p$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz. (V)

$q$ : Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo. (F)

---

$p \rightarrow q$ : Se Rivaldo foi revelado no Santa Cruz  
então Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo.

$$V(p \rightarrow q) = V(p) \rightarrow V(q) = V \rightarrow F =$$

# Condicional

## Exemplos

$p$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz. (V)

$q$ : Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo. (F)

---

$p \rightarrow q$ : Se Rivaldo foi revelado no Santa Cruz  
então Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo.

$$V(p \rightarrow q) = V(p) \rightarrow V(q) = V \rightarrow F = F$$

# Condicional

## Exemplos

$p$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz. (V)

$q$ : Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo. (F)

$p \rightarrow q$ : Se Rivaldo foi revelado no Santa Cruz  
então Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo.

$$V(p \rightarrow q) = V(p) \rightarrow V(q) = V \rightarrow F = F$$

## Outras formas de se ler $p \rightarrow q$

- $p$  é condição suficiente para  $q$
- $q$  é condição necessária para  $p$

# Condicional

## Exemplos

$p$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz. (V)

$q$ : Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo. (F)

$p \rightarrow q$ : Se Rivaldo foi revelado no Santa Cruz  
então Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo.

$$V(p \rightarrow q) = V(p) \rightarrow V(q) = V \rightarrow F = F$$

## Outras formas de se ler $p \rightarrow q$

- $p$  é condição suficiente para  $q$
- $q$  é condição necessária para  $p$

## Cuidado!

$p \rightarrow q$  não afirma que de  $p$  se deduz  $q$ .



## Questão 014

[Q014]

Sejam as proposições  $p$ : “Está frio” e  $q$ : “Está chovendo”. Em linguagem natural,  $\sim p \rightarrow \sim q$  é traduzida como

- (A) Se não está calor então não está chovendo.
- (B) Se não está frio então não está chovendo.
- (C) É falso que se não está calor então não está chovendo.
- (D) Não é verdade que se está frio então não está chovendo.

## Questão 015

[Q015]

Sejam  $p$ ,  $q$  e  $r$  proposições quaisquer. Se  $V(p \wedge q) = F$ , logo podemos afirmar **categoricamente** que

- (A)  $V((p \wedge q) \rightarrow r) = V$
- (B)  $V(p \vee q) = F$
- (C)  $V(\sim p) = V$
- (D)  $V(r \rightarrow q) = F$

# Bicondicional

## Definição

Chama-se de **proposição bicondicional** (ou apenas **bicondicional**) uma proposição representada por “ $p$  se e somente se  $q$ ”.

# Bicondicional

## Definição

Chama-se de **proposição bicondicional** (ou apenas **bicondicional**) uma proposição representada por “ $p$  se e somente se  $q$ ”.

## Notação

$$p \leftrightarrow q$$

# Bicondicional

## Definição

Chama-se de **proposição bicondicional** (ou apenas **bicondicional**) uma proposição representada por “ $p$  se e somente se  $q$ ”.

## Notação

$$p \leftrightarrow q$$

## Semântica

$p$	$q$	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

# Bicondicional

## Exemplos

$p$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz. (V)

$q$ : Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo. (F)

---

# Bicondicional

## Exemplos

$p$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz. (V)

$q$ : Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo. (F)

---

$p \leftrightarrow q$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz  
sse Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo.

# Bicondicional

## Exemplos

$p$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz. (V)

$q$ : Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo. (F)

---

$p \leftrightarrow q$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz  
sse Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo.

$$V(p \leftrightarrow q) =$$



# Bicondicional

## Exemplos

$p$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz. (V)

$q$ : Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo. (F)

---

$p \leftrightarrow q$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz  
sse Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo.

$$V(p \leftrightarrow q) = V(p) \leftrightarrow V(q) =$$

# Bicondicional

## Exemplos

$p$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz. (V)

$q$ : Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo. (F)

---

$p \leftrightarrow q$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz  
sse Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo.

$$V(p \leftrightarrow q) = V(p) \leftrightarrow V(q) = V \leftrightarrow F =$$

# Bicondicional

## Exemplos

$p$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz. (V)

$q$ : Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo. (F)

---

$p \leftrightarrow q$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz  
sse Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo.

$$V(p \leftrightarrow q) = V(p) \leftrightarrow V(q) = V \leftrightarrow F = F$$

# Bicondicional

## Exemplos

$p$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz. (V)

$q$ : Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo. (F)

$p \leftrightarrow q$ : Rivaldo foi revelado no Santa Cruz  
sse Neymar é melhor do que Cristiano Ronaldo.

$$V(p \leftrightarrow q) = V(p) \leftrightarrow V(q) = V \leftrightarrow F = F$$

## Outras formas de se ler $p \leftrightarrow q$

- $p$  é condição necessária e suficiente para  $q$
- $q$  é condição necessária e suficiente para  $p$

## Questão 016

[Q016]

Sejam as proposições  $p$ : “Jorge é rico” e  $q$ : “Carlos é feliz”.  
Em linguagem simbólica,

“Jorge não é rico, se e somente se, Carlos for feliz”

é expressa como

- (A)  $\sim p \leftrightarrow q$
- (B)  $\sim p \leftrightarrow \sim q$
- (C)  $\sim p \leftarrow q$
- (D)  $\sim p \leftarrow \sim q$

## Questão 017

[Q017]

Sejam  $p$ ,  $q$  e  $r$  proposições quaisquer. Se  $V(p \wedge q) = F$ , logo podemos afirmar **categoricamente** que

- (A)  $V(p \wedge q) \leftrightarrow r = V$
- (B)  $V(p \rightarrow q) = F$
- (C)  $V(r \leftrightarrow r) = V$
- (D)  $V(r \rightarrow (p \wedge q)) = F$

# Operações Lógicas sobre Proposições (Parte II)

Esdras Lins Bispo Jr.  
esdraspiano@gmail.com

Lógica para Ciência da Computação  
Bacharelado em Ciência da Computação

**10 de março de 2020**