

# Matemática Discreta

## Unidade 1: Proposições e Conectivos

Renato Carmo  
David Menotti

Departamento de Informática da UFPR

Segundo Período Especial de 2020

# Proposições

**proposição “=” afirmação**

**proposição** “=” afirmação

Toda proposição é verdadeira (V) ou é falsa (F)

**proposição** “=” afirmação

Toda proposição é verdadeira (V) ou é falsa (F)

$A \equiv B$  := as proposições  $A$  e  $B$  tem o mesmo valor

## Exercício 1

# Exercício 1

1. “ $2 \leq 3$ ”

## Exercício 1

1. “ $2 \leq 3$ ” é uma proposição verdadeira



## Exercício 1

1. “ $2 \leq 3$ ” é uma proposição verdadeira

$$2 \leq 3 \equiv \underline{V}$$

## Exercício 1

1. “ $2 \leq 3$ ” é uma proposição verdadeira

$$2 \leq 3 \equiv \underline{V}$$

2. “ $10 > 20$ ”

## Exercício 1

1. “ $2 \leq 3$ ” é uma proposição verdadeira

$$2 \leq 3 \equiv \underline{V}$$

2. “ $10 > 20$ ” é uma proposição falsa

## Exercício 1

1. “ $2 \leq 3$ ” é uma proposição verdadeira

$$2 \leq 3 \equiv \underline{V}$$

2. “ $10 > 20$ ” é uma proposição falsa

$$10 > 20 \equiv \underline{F}$$

## Exercício 1

1. “ $2 \leq 3$ ” é uma proposição verdadeira

$$2 \leq 3 \equiv \underline{V}$$

2. “ $10 > 20$ ” é uma proposição falsa

$$10 > 20 \equiv \underline{F}$$

3. “ $x^2 \leq x$ ”

## Exercício 1

1. “ $2 \leq 3$ ” é uma proposição verdadeira

$$2 \leq 3 \equiv \underline{V}$$

2. “ $10 > 20$ ” é uma proposição falsa

$$10 > 20 \equiv \underline{F}$$

3. “ $x^2 \leq x$ ” não é uma proposição

## Exercício 1

1. “ $2 \leq 3$ ” é uma proposição verdadeira

$$2 \leq 3 \equiv \underline{V}$$

2. “ $10 > 20$ ” é uma proposição falsa

$$10 > 20 \equiv \underline{F}$$

3. “ $x^2 \leq x$ ” não é uma proposição  
não é verdadeira nem falsa

## Exercício 1

1. “ $2 \leq 3$ ” é uma proposição verdadeira

$$2 \leq 3 \equiv \underline{V}$$

2. “ $10 > 20$ ” é uma proposição falsa

$$10 > 20 \equiv \underline{F}$$

3. “ $x^2 \leq x$ ” não é uma proposição  
não é verdadeira nem falsa  
depende do valor de  $x$



# Negação, Conjunção e Disjunção

Conectivos Lógicos: operadores

# Negação, Conjunção e Disjunção

Conectivos Lógicos: operadores

formar proposições a partir de outras proposições

# Negação, Conjunção e Disjunção

Conectivos Lógicos: operadores

formar proposições a partir de outras proposições

não  $A$  é uma proposição

# Negação, Conjunção e Disjunção

Conectivos Lógicos: operadores

formar proposições a partir de outras proposições

não  $A$  é uma proposição

**negação** de  $A$

# Negação, Conjunção e Disjunção

Conectivos Lógicos: operadores

formar proposições a partir de outras proposições

não  $A$  é uma proposição  
verdadeira quando  $A$  é falsa

**negação** de  $A$

# Negação, Conjunção e Disjunção

Conectivos Lógicos: operadores

formar proposições a partir de outras proposições

$\text{não } A$  é uma proposição  
verdadeira quando  $A$  é falsa

**negação** de  $A$

$A$  e  $B$  é uma proposição

# Negação, Conjunção e Disjunção

Conectivos Lógicos: operadores

formar proposições a partir de outras proposições

$\text{não } A$  é uma proposição  
verdadeira quando  $A$  é falsa

**negação** de  $A$

$A$  e  $B$  é uma proposição

**conjunção** de  $A$  e  $B$

# Negação, Conjunção e Disjunção

Conectivos Lógicos: operadores

formar proposições a partir de outras proposições

$\text{não } A$  é uma proposição  
verdadeira quando  $A$  é falsa

**negação** de  $A$

$A$  e  $B$  é uma proposição  
verdadeira quando  $A$  e  $B$  são ambas verdadeiras

**conjunção** de  $A$  e  $B$



# Negação, Conjunção e Disjunção

Conectivos Lógicos: operadores

formar proposições a partir de outras proposições

$\text{não } A$  é uma proposição  
verdadeira quando  $A$  é falsa

**negação** de  $A$

$A \text{ e } B$  é uma proposição  
verdadeira quando  $A$  e  $B$  são ambas verdadeiras

**conjunção** de  $A$  e  $B$

$A \text{ ou } B$  é uma proposição

# Negação, Conjunção e Disjunção

Conectivos Lógicos: operadores

formar proposições a partir de outras proposições

$\text{não } A$  é uma proposição  
verdadeira quando  $A$  é falsa

**negação** de  $A$

$A \text{ e } B$  é uma proposição  
verdadeira quando  $A$  e  $B$  são ambas verdadeiras

**conjunção** de  $A$  e  $B$

$A \text{ ou } B$  é uma proposição

**disjunção** de  $A$  e  $B$

# Negação, Conjunção e Disjunção

Conectivos Lógicos: operadores

formar proposições a partir de outras proposições

$\text{não } A$  é uma proposição  
verdadeira quando  $A$  é falsa

**negação** de  $A$

$A$  e  $B$  é uma proposição  
verdadeira quando  $A$  e  $B$  são ambas verdadeiras

**conjunção** de  $A$  e  $B$

$A$  ou  $B$  é uma proposição  
verdadeira quando ao menos uma dentre as  $A$  e  $B$  é verdadeira

**disjunção** de  $A$  e  $B$

# Implicação

$A \Rightarrow B$  é uma proposição

# Implicação

$A \implies B$  é uma proposição

**implicação** de  $A$  para  $B$

# Implicação

$A \implies B$  é uma proposição  
“se  $A$  então  $B$ ”

**implicação** de  $A$  para  $B$

# Implicação

$A \implies B$  é uma proposição  
“se  $A$  então  $B$ ”  
“ $A$  implica  $B$ ”

**implicação** de  $A$  para  $B$

# Implicação

$A \implies B$  é uma proposição

“se  $A$  então  $B$ ”

“ $A$  implica  $B$ ”

$\underbrace{A}_{\text{antecedente}} \implies \underbrace{B}_{\text{consequente}}$

**implicação** de  $A$  para  $B$



# Implicação

$A \implies B$  é uma proposição

“se  $A$  então  $B$ ”

“ $A$  implica  $B$ ”

$\underbrace{A}_{\text{antecedente}} \implies \underbrace{B}_{\text{consequente}}$

é verdadeira quando

**implicação** de  $A$  para  $B$

# Implicação

$A \implies B$  é uma proposição

“se  $A$  então  $B$ ”

“ $A$  implica  $B$ ”

$\underbrace{A}_{\text{antecedente}} \implies \underbrace{B}_{\text{consequente}}$

é verdadeira quando

1.  $A$  e  $B$  são ambas verdadeiras

**implicação** de  $A$  para  $B$

# Implicação

$A \Rightarrow B$  é uma proposição

“se  $A$  então  $B$ ”

“ $A$  implica  $B$ ”

$\underbrace{A}_{\text{antecedente}} \Rightarrow \underbrace{B}_{\text{consequente}}$

é verdadeira quando

1.  $A$  e  $B$  são ambas verdadeiras, ou

**implicação** de  $A$  para  $B$

# Implicação

$A \implies B$  é uma proposição

“se  $A$  então  $B$ ”

“ $A$  implica  $B$ ”

$\underbrace{A}_{\text{antecedente}} \implies \underbrace{B}_{\text{consequente}}$

é verdadeira quando

1.  $A$  e  $B$  são ambas verdadeiras, ou
2. quando  $A$  é falsa

**implicação** de  $A$  para  $B$

# Implicação

$A \implies B$  é uma proposição

“se  $A$  então  $B$ ”

“ $A$  implica  $B$ ”

$\underbrace{A}_{\text{antecedente}} \implies \underbrace{B}_{\text{consequente}}$

é verdadeira quando

1.  $A$  e  $B$  são ambas verdadeiras, ou
2. quando  $A$  é falsa

**implicação** de  $A$  para  $B$

$$A \implies B \equiv (A \text{ e } B) \text{ ou } (\text{não } A)$$

# Implicação

$A \implies B$  é uma proposição

“se  $A$  então  $B$ ”

“ $A$  implica  $B$ ”

$\underbrace{A}_{\text{antecedente}} \implies \underbrace{B}_{\text{consequente}}$

é verdadeira quando

1.  $A$  e  $B$  são ambas verdadeiras, ou
2. quando  $A$  é falsa

**implicação** de  $A$  para  $B$

$$\begin{aligned} A \implies B &\equiv (A \text{ e } B) \text{ ou } (\text{não } A) \\ &\equiv (\text{não } A) \text{ ou } B \end{aligned}$$

# Implicação

$A \implies B$  é uma proposição

“se  $A$  então  $B$ ”

“ $A$  implica  $B$ ”

$\underbrace{A}_{\text{antecedente}} \implies \underbrace{B}_{\text{consequente}}$

é verdadeira quando

1.  $A$  e  $B$  são ambas verdadeiras, ou
2. quando  $A$  é falsa

**implicação** de  $A$  para  $B$

$$\begin{aligned} A \implies B &\equiv (A \text{ e } B) \text{ ou } (\text{não } A) \\ &\equiv (\text{não } A) \text{ ou } B \\ &(\text{Ex.5}) \end{aligned}$$

# Teorema 1

A proposição  $\underline{F} \implies A$  é verdadeira qualquer que seja a proposição  $A$ .



# Teorema 1

A proposição  $\underline{F} \implies A$  é verdadeira qualquer que seja a proposição  $A$ .

Demonstração: Exercício 5

# Dupla Implicação

$A \iff B$  é uma proposição

# Dupla Implicação

$A \iff B$  é uma proposição

**dupla implicação** de  $A$  e  $B$

# Dupla Implicação

$A \iff B$  é uma proposição

**dupla implicação** de  $A$  e  $B$

“ $A$  se e somente se  $B$ ”

# Dupla Implicação

$A \iff B$  é uma proposição

**dupla implicação** de  $A$  e  $B$

“ $A$  se e somente se  $B$ ”

“ $A$  é necessário e suficiente para que  $B$ ”

# Dupla Implicação

$A \iff B$  é uma proposição

**dupla implicação** de  $A$  e  $B$

“ $A$  se e somente se  $B$ ”

“ $A$  é necessário e suficiente para que  $B$ ”

$A \iff B$  é verdadeira quando

# Dupla Implicação

$A \iff B$  é uma proposição

**dupla implicação** de  $A$  e  $B$

“ $A$  se e somente se  $B$ ”

“ $A$  é necessário e suficiente para que  $B$ ”

$A \iff B$  é verdadeira quando  
as implicações  $(A \implies B)$  e  $(B \implies A)$  são ambas verdadeiras

# Dupla Implicação

$A \iff B$  é uma proposição

**dupla implicação** de  $A$  e  $B$

“ $A$  se e somente se  $B$ ”

“ $A$  é necessário e suficiente para que  $B$ ”

$A \iff B$  é verdadeira quando  
as implicações  $(A \implies B)$  e  $(B \implies A)$  são ambas verdadeiras

$$A \iff B \equiv (A \implies B) \text{ e } (B \implies A).$$