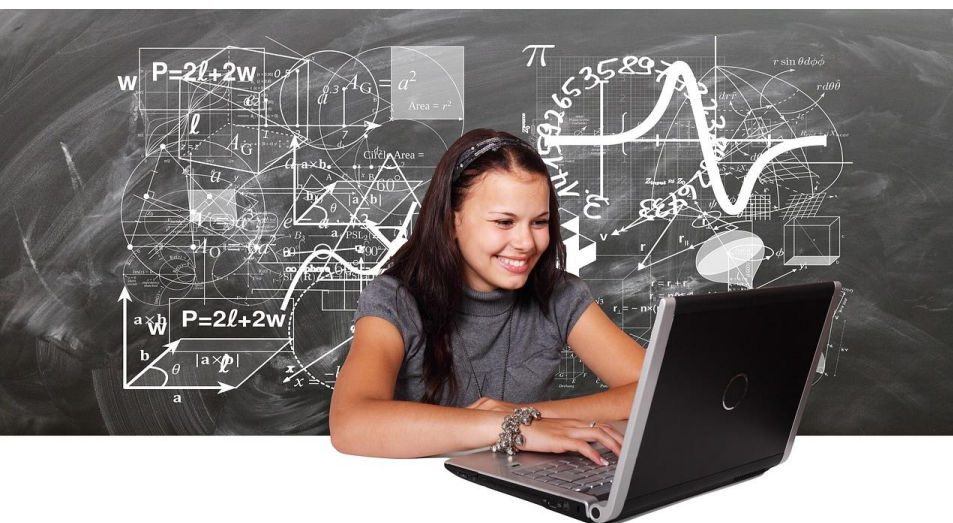


Curso
Sistemas de Informação | Sistemas para Internet

Disciplina
Lógica Matemática



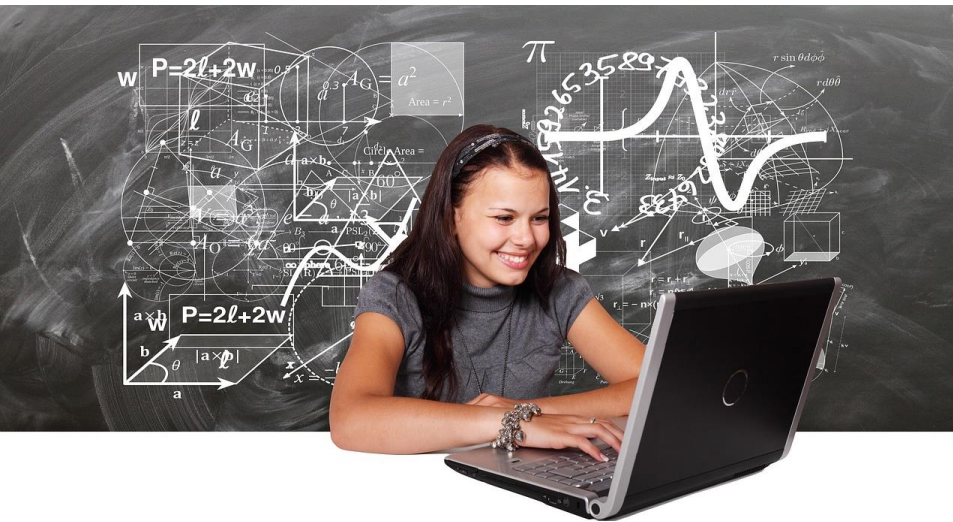
**Introdução à lógica
matemática**

AULA 01



AGENDA

1. Introdução a Lógica Matemática / importância
2. Proposições simples e compostas
3. Conectivos lógicos
4. Operações lógicas
5. Exercícios



Introdução à lógica matemática

O que é
lógica matemática?

$$\begin{aligned}\log_a(u \cdot v) &= \log_a u + \log_a v \\ \log_a \frac{u}{v} &= \log_a u - \log_a v \\ \log_a u^r &= r \cdot \log_a u \\ \log_a \sqrt[n]{u} &= \frac{1}{n} \log_a u\end{aligned}$$



Para que (nos) serve
a lógica matemática?

Matemática



Linguagem



PRECISA

livre
de dupla
interpretação



FORMAL

X

Informal
(Senso comum/
crítico)

Lógica



ARGUMENTOS

válidos
ou não

A lógica é a ferramenta utilizada para sustentar as argumentações matemáticas.
Para provar se o raciocínio está correto. E não dá margem a dúvida!

A lógica matemática é tipo um processo de “convencimento”



**ARGUMENTOS
VÁLIDOS**

ou corretos são
encadeados de
maneira
logicamente
coerente

Para o conhecimento ser gerado através das demonstrações
de teoremas.

- ❑ A lógica matemática é de fundamental importância para as **linguagens de programação** necessárias para a construção de programas de computador (softwares).
- ❑ É com base na lógica matemática que as linguagens de computador são descritas.
- ❑ Em lógica, uma linguagem de computador é dita como **linguagem formal**, pois o formalismo é dado pela representação matemática.
- ❑ Em um sistema computacional não podemos ter ambiguidades; portanto, precisamos de mecanismos que permitam expressar os sistemas computacionais de forma não ambígua.
- ❑ A lógica é o fundamento mais básico desses sistemas e tem sido amplamente estudada.

(Bertolini et al, 2017)

- ❑ Tanto as linguagens naturais quanto as formais possuem sintaxe (como se escreve) e semântica (significado). No entanto, **apenas linguagens formais são livres de ambiguidade**. (Bertolini et al, 2017)
- ❑ Logo, é preciso estudar os fundamentos da lógica matemática, pois se trata de abordagem **inerente** as **linguagens de programação**.
 - ❑ lógica clássica
 - ❑ lógica proposicional

**LET'S
GO!**

Entender a lógica
proposicional
capacita-nos para a
resolução de
problemas
computacionais.



Lógica matemática



Conceito mais básico:

Proposição

propor: submeter à apreciação



Sentença

pode ser descrita em uma linguagem (formal ou não)



→ Ou quando apresentam alguma ambiguidade e não é possível atribuir um valor lógico

V



declaração afirmativa



F

A proposição é o elemento básico a partir do qual os argumentos são construídos, sendo também o principal objeto de estudo na lógica proposicional.

Sentenças não declarativas não podem ser consideradas proposições pois não possuem apenas um valor associado (verdadeiro ou falso).



- » Sentenças Interrogativas: Onde você estuda Sistemas? Qual é o conceito UNIESP no MEC?
- » Sentenças Imperativas: Marcelo, atualize o calendário, por favor. Confirme as agendas dos professores.
- » Sentenças Exclamativas: Todo mundo está sujeito a cometer erros! Nossa, que aula bacana!

- ❑ Desta forma, temos que **proposições são sentenças** onde é possível atribuir **apenas um valor lógico: verdadeiro** ou **falso**.
- ❑ Usualmente as proposições são representadas por letras minúsculas (por exemplo: p, q, r, s, t)

p: Priscilla é professora

q: $1 > 7$

- ❑ Se afirmarmos que a proposição p é verdadeira, ou seja, Priscilla é professora, então podemos dizer que **o valor lógico da proposição p é verdadeiro** – ou pela equação:
 $VL(p)=V$
- ❑ No caso da proposição q, é falsa pois 1 não é maior que 7, então temos que: **$VL(q)=F$**

Podemos observar que as proposições p e q assumem sempre **um** valor lógico e isso é válido para qualquer proposição lógica.

WHY?

Porque as proposições seguem os seguintes princípios:

- ❑ **Princípio da identidade:** tudo é idêntico a si mesmo. Por exemplo, a proposição p é igual à p ($p = p$), mesmo se existir $p = q$.
- ❑ **Princípio da não-contradição:** uma proposição não pode ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo. Por exemplo, dada uma proposição p ela é ou verdadeira ou falsa e nunca assume os dois estados ao mesmo tempo.
- ❑ **Princípio do terceiro excluído:** toda proposição ou é verdadeira ou é falsa, isto é, verifica-se sempre um destes casos e nunca um terceiro. Ou seja, neste sistema de raciocínio tem-se estabelecido somente dois "estados de verdade", isto é, a "verdade" e a "não verdade" ("falsidade").

❑ **Proposições simples:**

Priscilla estuda lógica

Priscilla raciocina bem

Priscilla é convincente

❑ **Proposições compostas:** resultam das conexões lógicas entre proposições simples.

Priscilla estuda lógica **e** (Priscilla) raciocina bem [**CONJUNÇÃO**]

Priscilla raciocina bem **ou** deixa-se enganar [**DISJUNÇÃO**]

Se Priscilla estudar lógica **então** raciocina bem [**CONDICIONAL**]

Priscilla é convincente **se e somente se** raciocina bem [**BICONDICIONAL**]

Se Priscilla estudar lógica, **então** raciocina bem **e** é convincente
[**CONDICIONAL E CONJUNÇÃO**]

☐ Operações lógicas sobre proposições



❑ Operações lógicas sobre proposições



CONECTIVOS LÓGICOS						
OPERAÇÃO LÓGICA	SÍMBOLOS	LÊ-SE	ESQUEMA	ESTRUTURA LÓGICA	VALOR LÓGICO	EXEMPLOS
Negação	\sim ou \neg	não	$\sim p$ ou $\neg p$	não p	Terá valor falso se a proposição for verdadeira e vice-versa	O carro não é amarelo
Conjunção	\wedge	e	$p \wedge q$	p e q	Será verdadeira, somente se todas as proposições forem também verdadeiras	Pedro é enfermeiro e Márcia é médica
Disjunção inclusiva	\vee	ou	$p \vee q$	p ou q	será verdadeira se todas as proposições forem verdadeiras	Pedro é enfermeiro ou Márcia é médica
Disjunção exclusiva	$\underline{\vee}$	ou...ou	$p \underline{\vee} q$	ou p ou q	Será verdadeira se uma das partes for falsa e a outra verdadeira (independentemente da ordem)	ou Pedro é enfermeiro ou Márcia é médica
Condicional	\rightarrow	se...então	$p \rightarrow q$	se p então q	Será falsa quando a proposição antecedente for verdadeira e a consequente for falsa	Se Pedro é enfermeiro então Márcia é médica
Bicondicional	\leftrightarrow	...se e somente se...	$p \leftrightarrow q$	p se e somente se q	Será verdadeira quando ambas as proposições forem verdadeiras ou ambas falsas	Pedro é enfermeiro se e somente se Márcia é médica

❑ Operações lógicas sobre proposições

Lista de Exercícios - Conectivos Lógicos

Exercício 1 - Sejam as proposições:

p : Está quente.

q : Está chovendo.

Escreva em linguagem natural as seguintes proposições:

(a) $\neg p \vee q$

(b) $p \iff \neg q$

(c) $\neg q \wedge \neg p$

(d) $q \implies \neg p$

❑ Operações lógicas sobre proposições

Lista de Exercícios - Conectivos Lógicos

Exercício 1 - Sejam as proposições:

p : Está quente.

q : Está chovendo.

Escreva em linguagem natural as seguintes proposições:

(a) $\neg p \vee q$ não está quente ou está chovendo

(b) $p \iff \neg q$ está quente se e somente não está chovendo

(c) $\neg q \wedge \neg p$ não está chovendo e não está quente

(d) $q \implies \neg p$ se está chovendo, então não está quente

❑ Operações lógicas sobre proposições

Lista de Exercícios - Conectivos Lógicos

Exercício 2 - Sejam as proposições:

p : Eu gosto de banana.

q : A maçã é vermelha.

Escreva em linguagem simbólica as seguintes proposições:

- (a) Eu gosto de banana se e somente se a maçã não é vermelha.
- (b) A maçã é vermelha ou eu não gosto de banana.
- (c) Eu não gosto de banana e a maçã não é vermelha.
- (d) Se a maçã é vermelha, então eu não gosto de banana.

❑ Operações lógicas sobre proposições

Lista de Exercícios - Conectivos Lógicos

Exercício 2 - Sejam as proposições:

p : Eu gosto de banana.

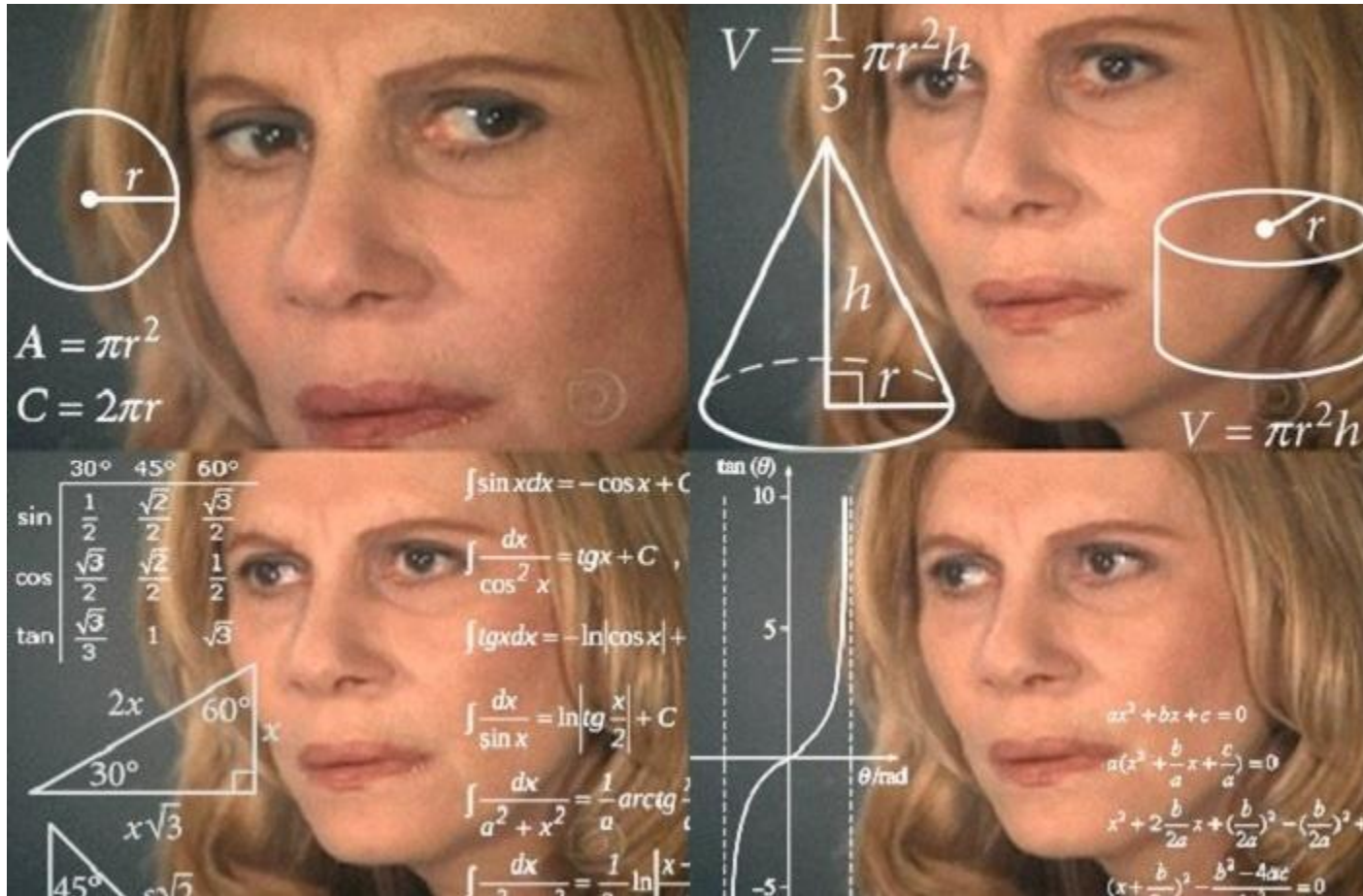
q : A maçã é vermelha.

Escreva em linguagem simbólica as seguintes proposições:

- (a) Eu gosto de banana se e somente se a maçã não é vermelha. $p \leftrightarrow \neg q$
 p $\neg q$
- (b) A maçã é vermelha ou eu não gosto de banana. $q \vee \neg p$
 q $\neg p$
- (c) Eu não gosto de banana e a maçã não é vermelha. $\neg p \wedge \neg q$
 $\neg p$ $\neg q$
- (d) Se a maçã é vermelha, então eu não gosto de banana. $q \rightarrow \neg p$
 q $\neg p$

❑ Tabela verdade

Cenas para os próximos capítulos...





Estudando lógica de programação... Linguagens de programação...

Tipos de dados, variáveis, o código...

Ex.: Tipo de dado booleano: **True** / **False**

Desse modo, serão vistas e utilizadas operações matemáticas, comparações aritméticas, lógicas, envolvendo meio que a "tabela verdade" mesmo...

```
~/Escritorio/test.py - Sublime Text 2 (UNREGIST...
test.py
1 a = 8
2 b = 5
3 print a, "+", b, "=", a+
4 print a, "-", b, "=", a-b
5 print a, "*", b, "=", a*b
6 print a, "**", b, "=", a**b
7 print a, "/", b, "=", a/ float (b)
8 print a, "//", b, "=", a//b
9 print a, "%", b, "=", a%b

8 + 5 = 13
8 - 5 = 3
8 * 5 = 40
8 ** 5 = 32768
8 / 5 = 1.6
8 // 5 = 1
8 % 5 = 3
[Finished in 0.0s]
```

```
app.py
1 names = ["John", "Mary"]
2 found = False
3 for name in names:
4     if name.startswith("J"):
5         print("Found")
6         found = True
7         break
8 if not found:
9     print("Not found")
10
```

```
def get_capital(country):
    if country == 'India':
        return 'New Delhi'
    elif country == 'France':
        return 'Paris'
    elif country == 'UK':
        return 'London'
    else:
        return None
```

Então é perceptível que toda essa contextualização teórica encima da lógica matemática é de fundamental importância para que se chegue de forma mais consciente na lógica de programação

código da turma: **ae3jkei**



E também pode fazer contato:

✉ priscillaalmeidaprof@gmail.com

☎ (83) 996295426

Referências (principais)

Bertolini, Cristiano. **Lógica matemática** [recurso eletrônico]/Cristiano Bertolini, Guilherme Bernardino da Cunha, Patrícia Rodrigues Fortes. - Santa Maria, RS: UFSM, NTE, 2017.

Carvalho, Mauricio. **O que é lógica matemática?** [recurso eletrônico]/ <http://matematica.obmep.org.br>