

# Lógica Computacional

## Princípios Fundamentais da Matemática e da Lógica

Profª. Ms. Adriane Ap. Loper

1

- Unidade de Ensino: 1
- Competência da Unidade: Conhecer elementos indispensáveis para um profissional da área de exatas no que diz respeito ao raciocínio lógico, crítico e estruturado, por meio de técnicas de demonstração
- Resumo: Nessa aula abordaremos uma introdução à lógica matemática, conhecendo e analisando as proposições
- Palavras-chave :lógica, indutiva, dedutiva
- Título da Teleaula: Princípios Fundamentais da Matemática e da Lógica
- Teleaula nº: 1

2

## Contextualização

Vamos falar de lógica?

Em geral quando vemos essa palavra associamos: Coerência, Racionalidade ,”Correção do pensamento”, arte de “bem” pensar; Como pensamento envolve raciocínio, a lógica estuda a “correção do raciocínio”, a ordem da razão. E a lógica de programação? Faz uso da “ordem da razão”, usando técnicas e uma gramática própria, para solução de problemas, com validade e coerência.



3

## Fundamentos da lógica

4

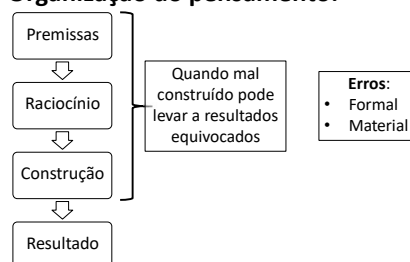
## Definições

A lógica é a arte de pensar corretamente ou a lógica é um estudo dos modos corretos do pensamento(SOARES, 2014, p. 1).

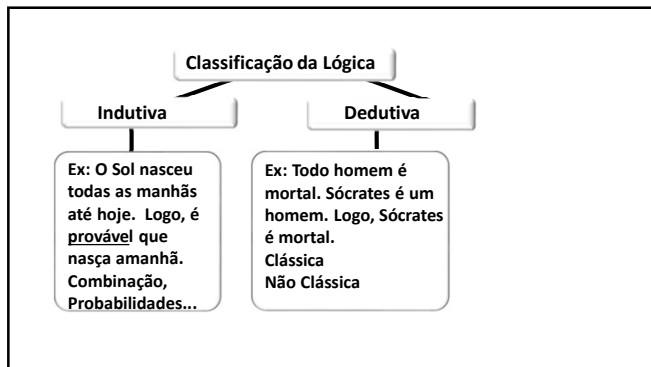
A lógica é a ciência que estuda os argumentos, suas premissas e conclusões, os métodos e princípios que possibilitam a distinção entre argumentos válidos e não válidos.

5

## Organização do pensamento:



6



7

### Proposições

- ✓ Denomina-se **proposição** a toda frase declarativa, expressa em palavras ou símbolos, que exprima um juízo ao qual se possa atribuir, dentro de certo contexto, somente um de dois valores lógicos possíveis: **verdadeiro** ou **falso**.
- ✓ Exemplos:  
Marte é um planeta do Sistema Solar.  
São Paulo é a capital do Paraguai.  
O 11 é um número primo..

8

### Proposições



9

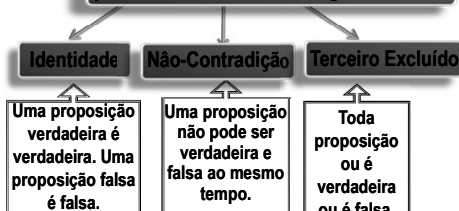
### Exemplo de proposições

Premissa: Todos os ratos respiram embaixo da água.  
 Premissa: Mick é um rato.  
 Conclusão: Logo, Mick respira embaixo da água.

Premissa: Todo estudante adora matemática.  
 Premissa: Cláudio é um estudante.  
 Conclusão: Logo, Cláudio adora matemática.

10

### Princípios Fundamentais da Lógica Clássica



11

### Princípios fundamentais da lógica

1. O princípio da identidade: garante que uma proposição é igual a si mesma. Isso parece estranho em um primeiro momento, mas do ponto de vista formal é necessário garantir isto;
2. Princípio da não-contradição: uma proposição não pode ser verdadeira e falsa;
3. Princípio do terceiro excluído: uma proposição ou é verdadeira ou é falsa; não existe uma terceira alternativa.

12

## Proposições

13

1) Analise as sentenças abaixo e assinale quais são

**exemplos de proposições:**

I. A capital do Brasil é Brasília.

II.  $23 > 10$

III. "Que linda é essa mulher!"

Assinale

- a) se somente a afirmativa I estiver correta.
- b) se somente a afirmativa III estiver correta.
- c) se somente as afirmativas II e III estiverem corretas.
- d) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- e) se todas as afirmativas estiverem corretas

14

## Aplicação de análise combinatória

15

✓ Veremos situações que não envolvem certezas, destacando a análise combinatória e a probabilidade, pois o evento poderá ou não ocorrer!

✓ Ex: Virar uma carta de baralho e afirmar que será uma determinada por você... Se temos 52 cartas no baralho, qual será a chance de virarmos a desejada?

16

### Fatorial

- ✓ Temos fórmulas...
- ✓ Fatorial? Relembrem?
- ✓ Fatorial é o produto de todos seus números antecessores, incluindo a si mesmo e excluindo o zero.

Ex:  $n! = n \times (n-1) \times (n-2) \dots$

$5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 120$

$8! = 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 40.320$

17

### Fatorial

- ✓ Não existe fatorial de um número negativo

- ✓ Princípio Fundamental da contagem:

"Se um evento ocorre em  $n$  etapas consecutivas e independentes, de maneira que o número de possibilidades para:"

Primeira etapa seja  $k_1$

Segunda etapa seja  $k_2 \dots$

Enésima etapa o evento seja  $k_n$

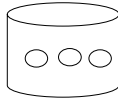
18

### Análise Combinatória

- ✓ Então o número total de possibilidades de ocorrer determinado evento é o produto de  $k_1 \times k_2 \times k_3 \times \dots \times k_n$ .

Exemplo:

Uma urna de um bingo beneficente contém 3 bolas, sendo uma azul, uma preta e uma vermelha. De quantas maneiras diferentes podem-se retirar as 3 bolas, sucessivamente e sem reposição?



19

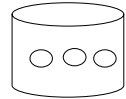
### Análise Combinatória

O enunciado revela que:

- De quantas maneiras diferentes;
- Sem reposição (as bolas retiradas não voltam para urna);

Pelo Princípio Fundamental da Contagem que visa o produto das probabilidades, tem-se :

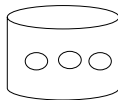
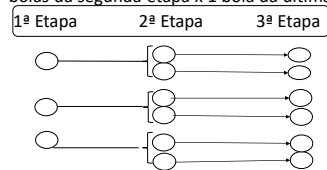
- Primeira etapa: 3 bolas pois nenhuma foi retirada;
- Segunda etapa: sobram 2 bolas pois uma foi retirada ;



20

### Análise Combinatória

c) Terceira etapa : resta apenas 1 bola.  
Logo,  $3 \times 2 \times 1$ , sendo 3 bolas da primeira etapa x 2 bolas da segunda etapa x 1 bola da última etapa.



21

### Análise Combinatória

22

### Análise Combinatória

Rodrigo possui:

- ✓ 2 calças (uma jeans e uma preta);
- ✓ 3 camisas (uma de seda, uma de linho e uma camiseta);
- ✓ 3 calçados ( um tênis branco, um sapato preto e um chinelo);
- ✓ De quantas formas diferentes ele poderá combinar suas calças, camisas e sapatos para sair?



23

### Análise Combinatória

Primeira etapa: calças

Segunda etapa : calça jeans com todas as camisas;

Terceira etapa: calça preta com todas as camisas;

Aqui geramos 6 possibilidades finais, que seriam:

- Calça jeans com camisa de seda;
- Calça jeans com camisa de linho;
- Calça jeans com camiseta;
- Calça preta com camisa de seda;
- Calça preta com camisa de linho;
- Calça preta com camiseta;



24

### Análise Combinatória

- Temos 6 opções de roupas para sair, sem os calçados.
- Esse cálculo é bem simples, que será a quantidade de calças vezes a quantidade de camisas, ou seja:  $2(\text{calças}) \times 3(\text{camisas}) = 6$  possibilidades de roupas.
- Vamos juntar as roupas com os calçados? O cálculo será a quantidade de calças vezes a quantidade de camisas vezes os calçados, ou seja:  $2(\text{calças}) \times 3(\text{camisas}) \times 3 = 18$  possibilidades de roupas e calçados. Que interessante, não acha?



25

### Teoria de probabilidades

26

### Teoria das Probabilidades

- ✓ A probabilidade é um estudo matemático que trabalha com incertezas, tendo como cenário um universo de possibilidades para que um determinado evento ocorra.
- ✓ A teoria iniciou com jogos de dados, roleta e cartas.
- ✓ Ex: A garota desplugada



27

### Teoria das Probabilidades

- ✓ Leandra, que é uma garota confusa, que marcou no mesmo horário com sua irmã no Shopping Azul, que fica na zona sul da cidade e com uma amiga no Shopping Roxo, que fica na zona norte da cidade. Ela estava com dúvida em qual encontro iria e resolveu tentar a sorte e pegar o primeiro ônibus que chegasse. Ao perguntar os horários dos ônibus para os shoppings, recebeu duas tabelas:



28

### Teoria das Probabilidades

- Ônibus para o Shopping Azul:  
00h10, 00h40, 01h10, 01h40, 02h10, 02h40, 03h10, 03h40, 04h10, 04h40...23h40.  
Passam no minuto 10 e no minuto 40;
- Ônibus para o Shopping Roxo:  
00h00, 00h30, 01h00, 01h30, 02h00, 02h30, 03h00, 03h30, 04h00, 04h30...23h30.  
Passam no minuto 00 e no minuto 30.



29

### Teoria das Probabilidades

- Relação das possibilidades:
- Minuto 00 a 10 da hora o ônibus irá para o shopping Azul; = 10 minutos no ponto
- Minuto 10 a 30 da hora o ônibus irá para o shopping Roxo; = 20 minutos no ponto
- Minuto 30 a 40 da hora o ônibus irá para o shopping Azul; = 10 minutos no ponto
- Minuto 40 a 60 da hora o ônibus irá para o shopping Roxo. = 20 minutos no ponto



30

### Teoria das Probabilidades

- Relação das possibilidades:
- Minuto 00 a 10 da hora o ônibus irá para o shopping Azul; = 10 minutos no ponto
- Minuto 10 a 30 da hora o ônibus irá para o shopping Roxo; = 20 minutos no ponto
- Minuto 30 a 40 da hora o ônibus irá para o shopping Azul; = 10 minutos no ponto
- Minuto 40 a 60 da hora o ônibus irá para o shopping Roxo. = 20 minutos no ponto



31

### Teoria das Probabilidades

| ÔNIBUS PARA:   |                      |
|--|----------------------|
| SHOPPING AZUL  | SHOPPING ROXO        |
| 10 MINUTOS   | 20 MINUTOS           |
| 10 MINUTOS   | 20 MINUTOS           |
| = 20 MINUTOS DE HORA   | = 40 MINUTOS DE HORA |
| MAIOR PROBABILIDADE DE IR PARA O SHOPPING ROXO VER SUA AMIGA ! |                      |



32

## Probabilidades

33

- 1) José foi fazer uma prova de lógica e não estudou nada. A prova é de múltipla escolha com 5 alternativas de resposta, sendo que somente uma, é correta. Calcule a probabilidade de José "chutando" as respostas, acertar as questões.
- a) 10%
  - b) 20%
  - c) 40%
  - d) 60%
  - e) 80%

34

## Evolução da lógica

35

### Período Aristotélico (390 a.C a 1840 d.C)

De acordo com Machado e Cunha (2008) o primórdio da Lógica desenvolveu-se com Aristóteles (384 - 322 a.C.) por volta do século IV a.C. Ele caracterizou as formas legítimas de argumentação para distingui-las das sentenças que pareciam corretas, mas que foram construídas de forma inadequada. A essência eram os silogismos (certa forma de argumentos válidos).

36

### Leibniz

Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) – eram estudos avançados que só foram conhecidos no século XIX.

37

### Período Booleano (1840 a 1910)

Segundo Alves (2014), George Boole foi um matemático filósofo que, no século XIX, defendeu a ideia de que o raciocínio humano poderia ser expresso em termos matemáticos, por meio da lógica formal desenvolvida pelos gregos, mais precisamente pelo filósofo Aristóteles.

38

### Euler

A estrutura dos argumentos das proposições categóricas, desenvolvida por Aristóteles, foi representada por Leonhard Euler (1707-1783), por volta de 1770, em uma representação de diagramas que consideravam as premissas e a conclusão.

39

| PROPOSIÇÃO   | DIAGRAMA DE EULER |
|--|-------------------|
| Todo $a$ é $b$ .   |                   |
| Nenhum $a$ é $b$ .                                       |                   |
| Algum $a$ é $b$ .<br>(ou existe $a$ que é $b$ .)         |                   |
| Algum $a$ não é $b$ .<br>(ou existe $a$ que não é $b$ .) |                   |

Fonte: Machado e Cunha (2008, p. 38)

40

### Frege

Foi principalmente Gottlob Frege (1848-1925) baseado em alguns autores que aprimorou o que denominamos de cálculo sentencial, ou ainda, deduções condicionais. Seus estudos apresentam a distinção clara do que são as premissas, em que se baseia um raciocínio e as regras de inferência, ou seja, quais regras e como proceder para comprovar uma dada tese a partir das premissas.

41

### Frege

As contribuições de Frege foram enormes para a estruturação das formas de demonstração. Entretanto, ele não comparou a Lógica e a Matemática e a simbologia empregada por Frege não era adequada para fins matemáticos, mas influenciou os estudos de Bertrand Russell (1872-1970) e Alfred North Whitehead (1861-1947), autores da importante obra *Principia Mathematica*, que favoreceu o avanço da lógica.

42

### Peano

Giuseppe Peano (1858-1932) e sua escola com Burali-Forti, Vacca, Pieri, Pádoa, Vailati, etc.  
Quase toda simbologia da matemática se deve a essa escola italiana.

43

### Período Atual (1910....

Com Bertrand Russell (1872-1970) e *Alfred North Whitehead* (1861-1947) se inicia o período atual da lógica, com a obra *Principia Mathematica*.

David Hilbert (1862-1943) e sua escola alemã com von Neuman, Bernays, Ackerman e outros.

Kurt Godel (1906-1978) e Alfred Tarski (1902-1983) com suas importantes contribuições.

44

### Período Atual (1910....

Surgem as Lógicas não-clássicas :  
N.C.A da Costa com as lógicas paraconsistentes ,  
*L. A. Zadeh* com a lógica "fuzzy" e as contribuições dessas lógicas para a Informática, no campo da Inteligência Artificial com os Sistemas Especialistas.  
Hoje as especialidades se multiplicam e as pesquisas em Lógica englobam muitas áreas do conhecimento.

45

## Entenderam a constituição e evolução da lógica?

46

## Recapitulando

47

- Fundamentos da lógica;
- Princípios Matemáticos;
- Evolução da lógica.

48





49