

Lógica para Computação

Aula 01- Breve Histórico¹

Sílvia M.W. Moraes

Escola Politécnica - PUCRS



¹Este material não pode ser reproduzido ou utilizado de forma parcial sem a permissão dos autores.

Sinopse

- Nesta aula, apresentamos **um pequeno histórico sobre Lógica**.
- Este material foi construído com base nos slides do prof. Rafael Bordini e dos livros do Mortari e do Huth & Ryan.

Sumário

1 Histórico

2 Próxima Aula

Definição

Lógica

"É a ciência que estuda princípios e métodos de inferência com o objetivo principal de determinar em que condições certas coisas se seguem (são consequência), ou não de outras". (Mortari, 2001)

- Princípio: causa primária, base, fundamento, origem.
- Método: maneira de proceder; processo racional para chegar ao conhecimento ou à demonstração da verdade.
- Inferência: dedução, conclusão.
 - raciocínio = processo de inferência (a partir do que acreditamos ou sabemos que é verdadeiro, extraímos consequências).
- Numa visão mais popular: "lógica é entendida como o estudo do raciocínio correto".

História da Lógica



- A disciplina de Lógica foi criada no **século IV a.C** pelo filósofo grego **Aristóteles** (384 a 322 a.C.).
- Uma de suas contribuições: **Teoria do Silogismo**
 - **Silogismo**: argumento de possui sempre duas premissas e uma conclusão. Usa apenas proposições² categóricas.
 - Todo gato é mamífero. (Premissa 1)
 - Miau é um gato. (Premissa 2)
 - Miau é um mamífero. (Conclusão)
 - Limitação: restrição dos argumentos a silogismos.

²Asserções (afirmações, sentenças declarativas) que podem ser verdadeiras ou

História da Lógica

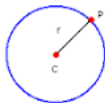


- Professor matemático e escritor grego **Euclides de Alexandria** (Pai da Geometria) - (360 a.C a 295 a.C)
- A obra “Elementos” teve influência na história da matemática
 - princípios foram deduzidos a partir de um pequeno conjunto de **axiomas** (geometria euclidiana).
 - **axioma** (postulado) é uma sentença ou proposição que não é provada ou demonstrada e é considerada como óbvia ou como um consenso inicial necessário para a construção ou aceitação de uma teoria.

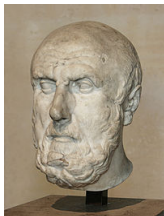
História da Lógica



- *Exemplo* de Axioma:
 - “Dados um ponto qualquer e uma distância qualquer, pode-se construir uma circunferência de centro naquele ponto e com raio igual à distância dada.” (3º postulado de Euclides)



História da Lógica



- Filósofo grego **Crísipo** (280 a 205 a.C.).
- Contribuição: Desenvolveu uma lógica que é a base da **Lógica Proposicional**.
 - Estudou as sentenças condicionais, disjuntivas (ou) e conjuntivas (e). Estudou também a negação.
 - A partir desses estudos, elaborou um sistema de princípios lógicos que formam a base da Lógica Proposicional.

História da Lógica



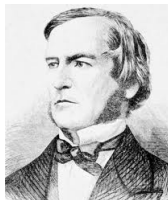
- Filósofo, cientista, matemático, diplomata e bibliotecário alemão **Gottfried Wilhelm von Leibniz** (1646 - 1716)
- Na publicação “De Arte Combinatória” (1666) formulou um modelo que é o **precursor teórico de computação moderna**
 - todo raciocínio, toda descoberta, verbal ou não, é redutível a uma combinação ordenada de elementos tais como números, palavras, sons ou cores (relacionou lógica à análise combinatória).

História da Lógica



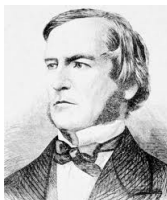
- Aplicou com sucesso métodos matemáticos para a interpretação dos silogismos aristotélicos.
- Leibniz criticou a lógica aristotélica por
 - demonstrar verdades conhecidas mas não permitir revelar novas verdades.
 - sistematizar apenas juízos do tipo sujeito e predicado (categóricos), como “Sócrates é mortal” e não permitir o uso de sentenças “A Terra é maior do que a Lua”, que expressa relações entre objetos.

História da Lógica



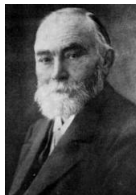
- Matemático inglês **George Boole** (1815-1864)
 - A publicação “Investigação sobre as leis do pensamento” foi o ponto de partida para definição de uma linguagem lógica (simbolização ou matematização da lógica)

História da Lógica



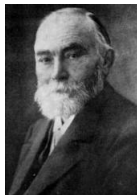
- Apresentou o Cálculo lógico (**álgebra booleana**)
 - Permitiu que através de símbolos e operações específicas, as proposições lógicas pudessem ser reduzidas a equações e as equações silogísticas pudessem ser computadas, de acordo com as regras da álgebra ordinária.
 - A aplicação de operações matemáticas e o conhecimento da álgebra booleana tornaram possível tirar qualquer conclusão que esteja contida logicamente em um conjunto de premissas específicas.

História da Lógica



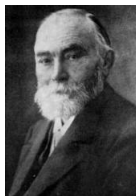
- Filósofo e matemático alemão **Gottlob Frege** (1848-1925)
- Principal contribuição: **sistematização do raciocínio matemático (demonstração de um teorema)**
 - Teorema é uma proposição verdadeira
 - Demonstração matemática: feita por uma sequência argumentativa (dedutiva) mostrando que tal proposição se segue logicamente de outras proposições aceitas.

História da Lógica



- Criação da **Lógica de Predicados**
 - Lógica Simbólica Moderna (Frege) \neq Lógica Tradicional (Aristóteles)
- Como a matemática, ambas as lógicas utilizam símbolos lógicos (de negação, conjunção e implicação, por exemplo) e não-lógicos (que representam proposições, funções, relações etc.) para criar cálculos ou sistemas de dedução.

História da Lógica



- A **validade de um argumento** depende exclusivamente da sua fórmula lógica e não do conteúdo das afirmações.
 - Se, no exemplo aristotélico, o conceito “mortal” for substituído pelo conceito “verde” (“Todo homem é verde. Sócrates é homem, logo, Sócrates é verde”), o argumento permanece correto, embora não existam homens verdes.
 - **Correto, porém, não quer dizer verdadeiro.** Para que a conclusão de um argumento válido seja verdadeira, as premissas têm de ser verdadeiras.

História da Lógica



- Matemático italiano **Giuseppe Peano** (1858 – 1932)
 - Um dos fundadores da lógica matemática e da teoria dos conjuntos;
 - Contribuições:
 - Axiomatização padrão dos números naturais (axiomas de Peano)
 - Exemplo 1: 0 é um número natural.
 - Exemplo 2: Para todos os números naturais x e y , se $x = y$, então $y = x$. Isto é, a equivalência é simétrica.
 - Método da indução matemática.

História da Lógica



- Matemático, lógico, criptoanalista e cientista da computação britânico **Alan Turing** (1912-1954)
 - formalização do conceito de algoritmo e de computação (Máquina de Turing)
 - funções computáveis = programas para máquina de Turing
 - pioneiro em Inteligência Artificial (Teste de Turing)

Leitura

- Mortari, C. A. Introdução à Lógica. Ed. UNESP, 2001:
 - Capítulos 1 e 2
- Souza, João Nunes. Lógica para Ciência da Computação:
 - Capítulo 1 e 2