

# Lógica para Computação

Profa. Dra. Viviane Menezes

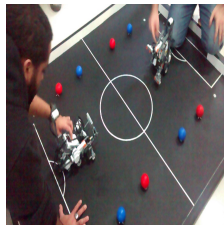
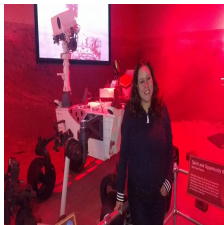
Universidade Federal do Ceará

*vivianemenezes@ufc.br*

28 de setembro de 2021

# Professora: Viviane Menezes

- ▶ Bacharelado em Ciência da Computação pela UECE.
- ▶ Doutorado em Ciência da Computação pelo IME-USP.
- ▶ Áreas de pesquisa:  
*Lógica, Inteligência Artificial e Métodos Formais.*



## A Disciplina

# Estudo de Lógica

1. **Especificação da Linguagem:** conceitos de *sintaxe* e *semântica*.
2. **Métodos** que verifiquem as fórmulas ou os *argumentos* *válidos*.
3. **Sistemas de Dedução** para inferência de novos conhecimentos.

# Cadastro no Moodle

- ▶ Disciplina: LÓGICA PARA COMPUTAÇÃO - 02A - 2021.2
- ▶ Senha: logica02a

# Plano de Ensino

Parte 1

Lógica Proposicional:  
Sintaxe, Semântica e  
Sistemas Dedutíveis

Parte 2

Lógica de Predicados:  
Sintaxe, Semântica e  
Sistemas Dedutíveis

# Aulas

- ▶ Aulas síncronas - terças-feiras 13:30h (Google Meet)
- ▶ Atividades assíncronas semanais (Moodle).

# Frequência

## Para quem assistir a aula síncrona ao vivo:

- ▶ Aulas síncronas: entrega da atividade síncrona **em dupla**.
- ▶ Atividades assíncronas: entrega da **atividade individual**.

## Para quem assistir a aula síncrona gravada:

- ▶ Aulas síncronas: entrega da atividade síncrona (individual ou em dupla).
- ▶ Atividades assíncronas: entrega posterior da atividade individual.



# Avaliações

Parte 1

07 de dezembro

Parte 2

02 de fevereiro

# Livro



Michael Huth e Mark Ryan, **Lógica em Ciência da Computação. Modelagem e Argumentação sobre Sistemas**, 2a. Edição, Editora LTC.

# Monitoria

## Monitor

- ▶ Valdemi Junior.

# Introdução à Lógica

# Introdução à Lógica

O que é Lógica?

# Introdução à Lógica

*Conjunto de regras para raciocínio e argumentação.*

## Lógica

- ▶ 1. A habilidade de determinar respostas corretas por meio de um processo padronizado.
- ▶ 2. O estudo formal da inferência
- ▶ 3. Raciocínio, como oposição à intuição.

# Introdução à Lógica

*Conjunto de regras para raciocínio e argumentação.*

## Lógica

- ▶ 1. A habilidade de determinar respostas corretas por meio de um processo padronizado.
- ▶ 2. O estudo formal da inferência
- ▶ 3. Raciocínio, como oposição à intuição.

# Introdução à Lógica

*Conjunto de regras para raciocínio e argumentação.*

## Lógica

- ▶ 1. A habilidade de determinar respostas corretas por meio de um processo padronizado.
- ▶ 2. O estudo formal da inferência
- ▶ 3. Raciocínio, como oposição à intuição.



# Introdução à Lógica

*Conjunto de regras para raciocínio e argumentação.*

## Lógica

- ▶ 1. A habilidade de determinar respostas corretas por meio de um processo padronizado.
- ▶ 2. O estudo formal da inferência
- ▶ 3. Raciocínio, como oposição à intuição.

Distinguir o que é *verdadeiro* do que é *falso*.

# Introdução à Lógica



# Introdução

## Atividade 1 - Aula síncrona

- ▶ Forme duplas.
- ▶ Faça uma reunião com a sua dupla no Google Meet.
- ▶ Informe o nome da dupla e o link da reunião na [Planilha](#)
- ▶ Pesquisa e submeta uma frase "*sem o menor sentido lógico*".
- ▶ **Tempo da atividade: 30 minutos.**

# A Lógica e a Computação

## GRAMÁTICA, RETÓRICA E **LÓGICA**

# Silogismos de Aristóteles (300 a.C.)

*Todo homem é mortal.  
Sócrates é um homem.  
Então, Sócrates é mortal.*

# Lógica Simbólica (Séc. 19)

- ▶ Por que os símbolos são importantes?

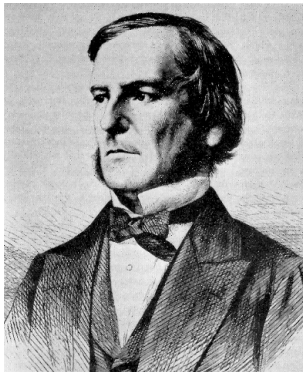
# Lógica Simbólica (Séc. 19)

- ▶ Por que os símbolos são importantes?
- ▶ A linguagem natural é ambígua!



## Lógica Algébrica (Séc. 19, 2a metade)

- O uso da Lógica como ferramenta de cálculo.



## George Boole

# Lógica Matemática (Séc. 19 - Séc. 20 )

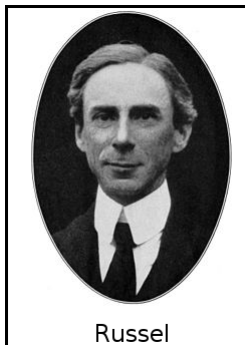
- ▶ A Lógica para expressar os fundamentos da matemática.



Frege

- ▶ Elaborou uma lógica para expressar *quantificadores*.
  - ▶ *Todos* amam *alguém*.
  - ▶ Há *alguém* que *todos* amam.

# Lógica Matemática (Séc. 19 - Séc. 20 )



- ▶ Russel detectou um **paradoxo** na teoria dos conjuntos.

# Lógica Matemática (Séc. 19 - Séc. 20 )

- A Lógica para expressar os fundamentos da matemática.

Your discovery of the contradiction caused me the greatest surprise and, I would almost say, consternation, since it has shaken the basis on which I intended to build arithmetic. It seems, then, that transforming the generalization of an equality into an equality of courses-of-values [die Umwandlung der Allgemeinheit einer Gleichheit in eine Werthverlaufsgleichheit] (§ 9 of my *Grundgesetze*) is not always permitted, that my Rule V (§ 20, p. 36) is false, and that my explanations in § 31 are not sufficient to ensure that my combinations of signs have a meaning in all cases. I must reflect further on the matter. It is all the more serious since, with the loss of my Rule V, not

---

128

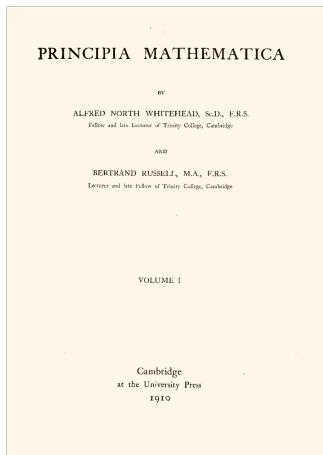
FREGE

only the foundations of my arithmetic, but also the sole possible foundations of arithmetic, seem to vanish. Yet, I should think, it must be possible to set up conditions for the transformation of the generalization of an equality into an equality of courses-of-values such that the essentials of my proofs remain intact. In any case your discovery is very remarkable and will perhaps result in a great advance in logic, unwelcome as it may seem at first glance.

- Carta-resposta de Frege para Russel.

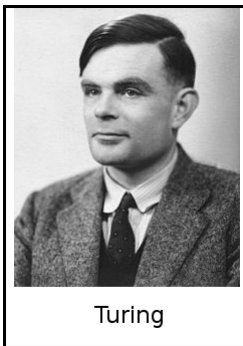
# Lógica Matemática (Séc. 19 - Séc. 20 )

- A Lógica para expressar os fundamentos da matemática.



- Garante que:  $1 + 1 = 2$ .

# Lógica Matemática (Séc. 19 - Séc. 20 )



- ▶ Construiu a “*máquina universal*”.
- ▶ Não é possível distinguir quais problemas matemáticos a **máquina** resolve e quais problemas ela ficará computando para sempre.

# Lógica Matemática (Séc. 19 - Séc. 20 )

- A Lógica para expressar os fundamentos da matemática.

## ON COMPUTABLE NUMBERS, WITH AN APPLICATION TO THE ENTSCHEIDUNGSPROBLEM

*By* A. M. TURING.

[Received 28 May, 1936.—Read 12 November, 1936.]

The “computable” numbers may be described briefly as the real numbers whose expressions as a decimal are calculable by finite means. Although the subject of this paper is ostensibly the computable *numbers*, it is almost equally easy to define and investigate computable functions of an integral variable or a real or computable variable, computable predicates, and so forth. The fundamental problems involved are, however, the same in each case, and I have chosen the computable numbers for explicit treatment as involving the least cumbrous technique. I hope shortly to give an account of the relations of the computable numbers, functions, and so forth to one another. This will include a development of the theory of functions of a real variable expressed in terms of computable numbers. According to my definition, a number is computable if its decimal can be written down by a machine.

## Quarta Era da Lógica: Lógica em Computação





*“They’re still findin’ out what logics will do.”*  
(A Logic named Joe, Will F. Jenkins, 1946.)