



# Computabilidade

cristiano.vasconcellos@udesc.br

# Início do Século XX

(Congresso Internacional de Matemáticos - 1900)





**UDESC**

# David Hilbert (1862-1943)

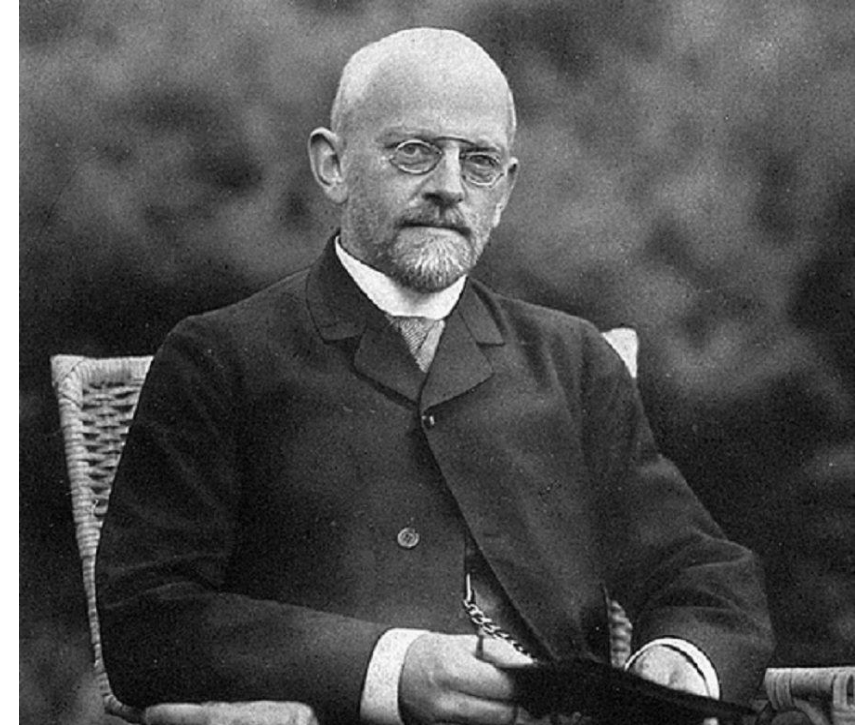
(1900) Segundo Problema de Hilbert: Provar que os axiomas da Aritmética são consistentes.

- Todo enunciado que pode ser provado é verdadeiro (Consistente).
- Todo enunciado verdadeiro pode ser provado (Completo).

**Entscheidungsproblem** – Um desafio lançado por David Hilbert em 1928, consiste em achar um algoritmo que responda se um determinado enunciado em lógica de primeira ordem é válido ou não.

Exemplo de enunciado:  $\forall k > 1 \exists p, q \mid 2k = p + q \wedge \text{primo}(p) \wedge \text{primo}(q)$

*(Conjectura de Goldbach: Todo número par maior que dois pode ser expresso pela soma de dois números primos)*





# Kurt Friedrich Gödel (1938-1978)

## **Teorema da Incompletude de Gödel (1929)**

(Definição informal) Qualquer sistema formal capaz de representar a aritmética de inteiros não pode ser completo e consistente.



# Alonzo Church (1903-1995)

## Lambda Calculus (1932)

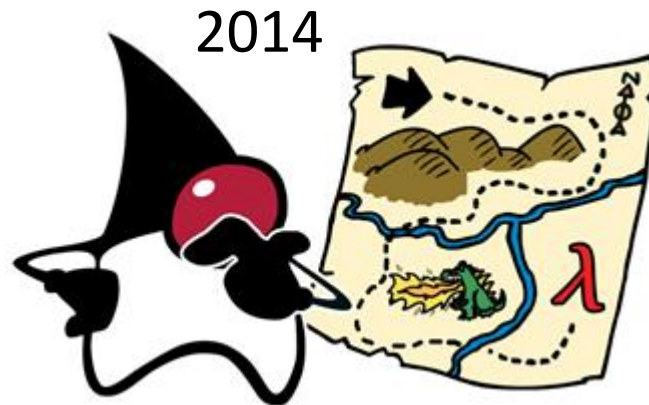
$E \rightarrow x$  (variáveis)  
|  $E E$  (aplicação)  
|  $\lambda x.E$  (abstração lambda/funções)



# Alonzo Church (1903-1995)

## Lambda Calculus (1932)

$E \rightarrow x$  (variáveis)  
|  $E E$  (aplicação)  
|  $\lambda x.E$  (abstração lambda/funções)



# Kurt Friedrich Gödel (1938-1978)

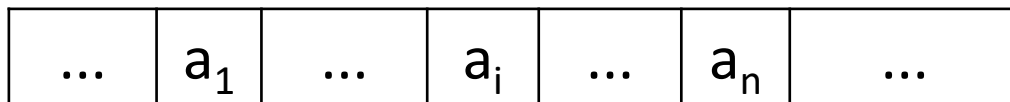
**General Recursive Functions (1936)**

**Stephen Cole Kleene (1909-1994)**

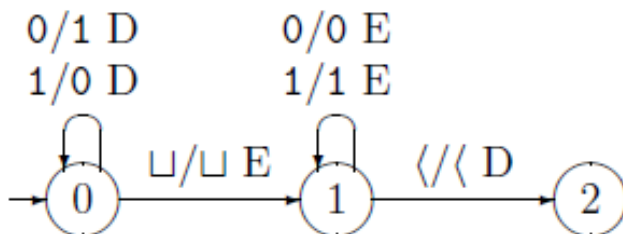


# Alan Mathison Turing (1912-1954)

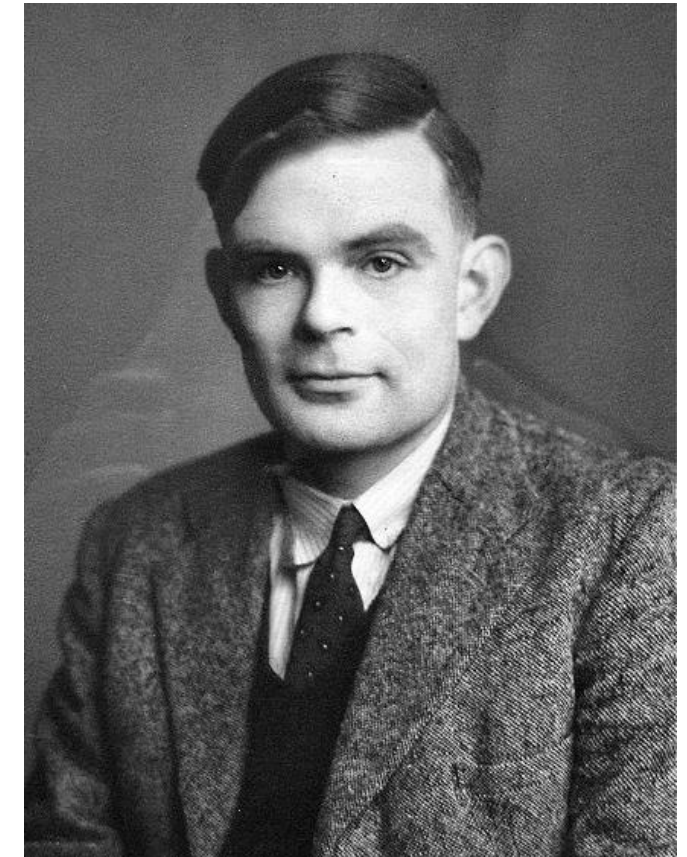
## Máquinas de Turing (1936)



Fita



Estado atual





# Algoritmo

**Sequência de instruções seguidas por um computador.**

**Alonzo Church.**

*An Unsolvability Problem of Elementary Number Theory.* American Journal of Mathematics, Vol. 58, No. 2. (Apr., 1936), pp. 345-363.

**Kurt Gödel.**

Stephen C. Kleene. *General Recursive Functions of Natural Numbers.* Mathematische Annalen 112 (1936).

**Alan Turing.**

*On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem.* Proceedings of the London Mathematical Society, (Ser. 2, Vol. 42, 1937).

# John von Neumann (1903 – 1957)

## Arquitetura de von Neumann

