



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – Câmpus Taguatinga  
Ciência da Computação – Teoria da Computação  
Prova II – 2º/2017 – Equivalência entre modelos, Tese de Church-Turing, Indecidibilidade  
Prof. Daniel Saad Nogueira Nunes

Aluno: \_\_\_\_\_

Matrícula: \_\_\_\_\_

Data: 2 de novembro

Duração da prova: 150 minutos
-------------------------------

Tabela de notas (uso exclusivo do professor)

Questão	Pontos	Nota
1	2	
2	3	
3	2	
4	2	
5	2	
Total	11	

## Observações

- Esta prova tem o total de 2 páginas (incluindo a capa) e 5 questões.
- O número total de pontos é 11.
- Certifique-se de assinar todas as folhas de resposta bem como a capa da prova.
- Leia atentamente todas as questões da prova. A interpretação do problema é crucial para o desenvolvimento correto da resposta.
- Resoluções sem justificativa não serão consideradas.
- É vedado o uso de equipamentos eletrônicos, como celulares, notebooks, entre outros.
- A prova será **anulada** e medidas disciplinares serão tomadas para os alunos que “colarem” durante a avaliação.

★ Certifique-se de assinar todas as folhas de resposta.

---

**Questão 1** (2 pontos)

De acordo com a cardinalidade de conjuntos.

- (a) (1 ponto) Verifique que  $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$  é contável.
- (b) (1 ponto) Verifique que  $B$ , o conjunto das *strings* binárias infinitas, é incontável.

**Questão 2** (3 pontos)

Tome a linguagem:

$$L = \{\langle M, w \rangle \mid M \text{ é uma MT e } M \text{ aceita } w\}$$

- (a) (1 ponto) Esta linguagem é recursivamente enumerável? Justifique a sua resposta.
- (b) (2 pontos) Demonstre que  $L$  é indecidível.

**Questão 3** (2 pontos)

Discorra sobre a Tese de Church-Turing.

**Questão 4** (2 pontos)

Seja uma MT alternativa similar à MT tradicional, mas com uma pequena alteração na função de transição, denominada  $\delta'$ :

$$\delta' : Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{L, R, RESET\}$$

Ou seja, a cada aplicação da função de transição, a máquina alternativa tem a capacidade de mover a cabeça de leitura para esquerda ( $L$ ), direita ( $R$ ), ou para o início da fita ( $RESET$ ).

Mostre que este formalismo alternativo equivale a uma MT tradicional ao fornecer uma descrição em português de como a máquina alternativa simula a máquina tradicional e vice-versa.

**Questão 5** (2 pontos)

Mostre que:

$L$  é decidível se, e somente se,  $L$  é Turing-reconhecível e co-Turing-reconhecível.

If a machine is expected to be  
infallible, it cannot also be intelligent

---

Alan Turing