



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – Câmpus Taguatinga  
Ciência da Computação – Teoria da Computação  
Prova II – 2º/2018 – A tese de Church-Turing, Indecidibilidade  
Prof. Daniel Saad Nogueira Nunes

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

Matrícula: \_\_\_\_\_

Data: 23 de outubro de 2018

Duração da prova: 100 minutos

Tabela de notas (uso exclusivo do professor)

Questão	Pontos	Nota
1	3	
2	3	
3	3	
4	3	
Total	12	

## Observações

- Esta prova tem o total de 2 páginas (incluindo a capa) e 4 questões.
- O número total de pontos é 12.
- 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** (3 pontos)

Com base na enumerabilidade de conjuntos:

- (a) ( $1\frac{1}{2}$  pontos) Demonstre que  $\mathbb{Z}$  é contável.
- (b) ( $1\frac{1}{2}$  pontos) Demonstre que  $\mathcal{P}(\mathbb{N})$  é incontável.

**Questão 2** (3 pontos)

Mostre que, se  $L$  é uma linguagem recursivamente enumerável, mas não recursiva,  $\bar{L}$  não pode ser recursivamente enumerável.

**Dica:** primeiramente prove que:  $L$  é decidível se e somente se  $L$  é Turing-reconhecível e co-Turing-Reconhecível.

**Questão 3** (3 pontos)

Tome a linguagem do problema da parada:

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

- (a) (2 pontos) Demonstre que  $A_{MT}$  é indecidível.
- (b) (1 ponto) Forneça um argumento sobre a reconhecibilidade de  $A_{MT}$ .

**Questão 4** (3 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 simularia a máquina tradicional e vice-versa.