



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – Câmpus Taguatinga  
Ciência da Computação – Teoria da Computação  
Lista de Exercícios – Indecidibilidade, Diagonalização, O Problema da Parada  
Prof. Daniel Saad Nogueira Nunes

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

Matrícula: \_\_\_\_\_

### Exercício 1

Demonstre que  $\mathbb{Z}$  é contável.

### Exercício 2

Demonstre que  $\mathbb{Q}^+$  é contável.

### Exercício 3

Demonstre que  $\Sigma^*$ , o conjunto de todas as palavras, é contável.

### Exercício 4

Demonstre que  $\mathbb{R}$  é incontável.

### Exercício 5

Demonstre que  $\mathcal{P}(\mathbb{N})$  é incontável.

### Exercício 6

Demonstre que  $B = \{w \mid w \text{ é uma string binária infinita}\}$  é incontável.

### Exercício 7

Discorra sobre a máquina de Turing universal.

### Exercício 8

**(Problema da Parada)** Demonstre que a seguinte linguagem é indecidível:

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

### Exercício 9

A linguagem do exercício anterior é reconhecível? Explique sua resposta.

### Exercício 10

Prove ou dê um contra-exemplo para as seguintes afirmações:

- (a) Todo subconjunto  $L \subseteq A_{MT}$  é indecidível.
- (b) Todo superconjunto  $L \supseteq A_{MT}$  é indecidível.

---

### Exercício 11

Demonstre que existem linguagens que sequer são Recursivamente-enumeráveis.

### Exercício 12

Mostre que:

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

### Exercício 13

Mostre que:

Se  $L$  é Recursivamente-enumerável, mas não recursiva,  $\bar{L}$  não pode ser recursivamente enumerável.

### Exercício 14

A noção de **algoritmo** corresponde à qual classe de Linguagens? E a noção de **procedimento**?