



## INSTITUTO FEDERAL

Brasília

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – Câmpus Taguatinga  
Ciência da Computação – Teoria da Computação

Lista de Exercícios – Redutibilidade  
Prof. Daniel Saad Nogueira Nunes

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

Matrícula: \_\_\_\_\_

### Exercício 1

Demonstre que  $\text{HALT}_{\text{MT}}$  é indecidível.

### Exercício 2

Demonstre que  $E_{\text{MT}}$  é indecidível.

### Exercício 3

Demonstre que  $\text{EQ}_{\text{MT}}$  é indecidível.

### Exercício 4

Demonstre que  $A_{\text{MT}} \leq_T \text{HALT}_{\text{MT}}$ .

### Exercício 5

Demonstre que  $\text{EQ}_{\text{MT}} \leq_T E_{\text{MT}}$ .

### Exercício 6

Demonstre que  $A_{\text{MT}}$  não é redutível via mapeamento para  $E_{\text{MT}}$ . Em outras palavras, mostre que não existe função computável que reduz  $A_{\text{MT}}$  para  $E_{\text{MT}}$ .

**Dica:** use uma prova por contradição e os fatos que você já conhece sobre  $A_{\text{MT}}$  e  $E_{\text{MT}}$ .

### Exercício 7

Demonstre que  $\leq_m$  é uma relação transitiva.

### Exercício 8

Demonstre que:

Se  $A \leq_m B$  e  $B$  é Turing-reconhecível, então  $A$  também é.

### Exercício 9

Demonstre que  $\text{EQ}_{\text{MT}}$  não é Turing-reconhecível e nem co-Turing-reconhecível.

### Exercício 10

Demonstre que:

---

Se  $A$  é Turing-reconhecível e  $A \leq_m \bar{A}$ , então  $A$  é decidível.

### Exercício 11

Seja  $T = \{\langle M \rangle \mid M \text{ é uma MT que aceita } w^R \text{ sempre que aceita } w\}$ . Mostre que  $T$  é indecidível.

### Exercício 12

Mostre que  $A$  é Turing-reconhecível se, e somente se,  $A \leq_m A_{MT}$ .

### Exercício 13

Dê um exemplo de linguagem indecidível  $B$ , tal que  $B \leq_M \bar{B}$ .

### Exercício 14

(Teorema de Rice) Seja  $P$  uma propriedade não-trivial sobre uma linguagem de uma MT. Demonstre que o problema de determinar se uma  $MT$  tem a propriedade  $P$  é indecidível.

Em termos mais formais, seja  $P$  uma linguagem consistindo de descrições de máquinas de Turing de modo que  $P$  cumpra duas condições:

1.  $P$  é não-trivial, contém algumas mas não todas as descrições de MT.
2.  $P$  é uma propriedade de uma linguagem de MT, isto é, sempre que  $L(M_1) = L(M_2)$ , temos  $\langle M_1 \rangle \in P$  se, e somente se,  $\langle M_2 \rangle \in P$ , onde  $M_1$  e  $M_2$  são MTs.

Prove que  $P$  é indecidível.