



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – Câmpus Taguatinga  
Ciência da Computação – Teoria da Computação  
Prova I – 1º/2018 – Conceitos preliminares, Máquinas de Turing e Decidibilidade  
Prof. Daniel Saad Nogueira Nunes

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

Matrícula: \_\_\_\_\_

Data: 11 de abril

Duração da prova: 120 minutos
-------------------------------

Tabela de notas (uso exclusivo do professor)

Questão	Pontos	Nota
1	2½	
2	2½	
3	2½	
4	2½	
Total	10	

### Observações

- Esta prova tem o total de 2 páginas (incluindo a capa) e 4 questões.
- O número total de pontos é 10.
- 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** (2½ pontos)

Tome a seguinte máquina de Turing  $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, q_{aceita}, q_{rejeita})$  com:

- $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_{aceita}, q_{rejeita}\}$ .
- $\Sigma = \{a, b, c\}$ .
- $\Gamma = \{a, b, c, x, y, z, \sqcup\}$ .
- $\delta$  como:

– $\delta(q_0, a) = (q_1, x, R);$	– $\delta(q_3, \sqcup) = (q_4, \sqcup, L);$
– $\delta(q_0, \sqcup) = (q_{aceita}, \sqcup, R);$	– $\delta(q_4, a) = (q_4, a, L);$
– $\delta(q_0, y) = (q_5, y, \sqcup, R);$	– $\delta(q_4, b) = (q_4, b, L);$
– $\delta(q_1, a) = (q_1, a, R);$	– $\delta(q_4, c) = (q_4, c, L);$
– $\delta(q_1, y) = (q_1, y, R);$	– $\delta(q_4, y) = (q_4, y, L);$
– $\delta(q_1, b) = (q_2, y, R);$	– $\delta(q_4, z) = (q_4, z, L);$
– $\delta(q_2, b) = (q_2, b, R);$	– $\delta(q_4, x) = (q_0, x, R);$
– $\delta(q_2, z) = (q_2, z, R);$	– $\delta(q_5, y) = (q_5, y, R);$
– $\delta(q_2, c) = (q_3, z, R);$	– $\delta(q_5, z) = (q_5, z, R);$
– $\delta(q_3, c) = (q_3, c, R);$	– $\delta(q_5, \sqcup) = (q_{aceita}, \sqcup, R);$

Também suponha que todo par não exposto pela função de transição é mapeado para o estado  $q_{rejeita}$ .

Determine qual a linguagem reconhecida por esta máquina.

**Questão 2** (2½ pontos)

De acordo com o conceito de configuração de Máquinas de Turing:

- (a) (1.25 pontos) O que é descrito por uma configuração de Máquina de Turing?
- (b) (1.25 pontos) Defina formalmente o conceito de aceitação em Máquinas de Turing utilizando a definição de configuração.

**Questão 3** (2½ pontos)

Mostre que a linguagem  $L = \{w | w \in \{0, 1\}^* \text{ e } w \text{ contém duas vezes mais 0s do que 1s}\}$  é decidível.

**Questão 4** (2½ pontos)

No âmbito do conceito de linguagens:

- (a) (1.25 pontos) Defina linguagens decidíveis e linguagens reconhecíveis.
- (b) (1.25 pontos) Prove que, Se  $L$  é uma linguagem Turing-reconhecível, mas não Turing-decidível,  $\bar{L}$  não pode ser Turing-decidível.

---

The fight is won or lost far away from  
witnesses - behind the lines, in the gym,  
and out there on the road, long before I  
dance under those lights

---

Muhammad Ali