



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – Campus Taguatinga  
Ciência da Computação – Teoria da Computação  
Prova I – 2º/2019 – Conceitos Preliminares, Máquinas de Turing, Decidibilidade  
Prof. Daniel Saad Nogueira Nunes

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

Matrícula: \_\_\_\_\_

Data: 18 de novembro de 2020

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

Tabela de notas (uso exclusivo do professor)

Questão	Pontos	Nota
1	2	
2	3	
3	3	
4	2	
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** (2 pontos)

De acordo com os conceitos envolvendo Máquinas de Turing e Decidibilidade:

- (a) (1 ponto) Suponha que você queira resolver um problema, isto é, verificar que uma linguagem é decidível. No entanto, não houve sucesso em sua tentativa. Isso significa que o problema não é Turing-decidível? Justifique a sua resposta.
- (b) (1 ponto) Defina linguagens decidíveis e reconhecíveis.

**Questão 2** (3 pontos)

Tome a seguinte descrição de Máquina de Turing:

- $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6\}$ ;
- $q_0$  é o estado inicial;
- $q_5$  é o estado de aceitação;
- $q_6$  é o estado de rejeição;
- O alfabeto de entrada é  $\Sigma = \{0, 1\}$ ;
- O alfabeto da fita é  $\Gamma = \Sigma \cup \{\sqcup, x\}$ ;
- A função de transição  $\delta : Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{L, R\}$  tem a seguinte forma:

Símbolo/Estado	$q_0$	$q_1$	$q_2$	$q_3$	$q_4$	$q_5$	$q_6$
0	$(q_1, \sqcup, R)$	$(q_1, 0, R)$	$(q_3, x, L)$	$(q_3, 0, L)$	$(q_1, \sqcup, R)$		
1	$(q_2, \sqcup, R)$	$(q_3, x, L)$	$(q_2, 1, R)$	$(q_3, 1, L)$	$(q_2, \sqcup, R)$		
$\sqcup$	$(q_5, \sqcup, R)$			$(q_4, \sqcup, R)$	$(q_5, \sqcup, R)$		
$x$		$(q_1, x, R)$	$(q_2, x, R)$	$(q_3, x, L)$	$(q_4, \sqcup, R)$		

- Todas as transições não dispostas vão para o estado de rejeição.

Explique a lógica de cada estado e diga qual a linguagem reconhecida por ela.

**Questão 3** (3 pontos)

Verifique que a linguagem abaixo é decidível ao construir uma Máquina de Turing que a decida.

$$L = \{0^i 1^j \mid i, j \in \mathbb{N} \cup \{0\} \wedge 0 \leq i \leq j\}$$

**Questão 4** (2 pontos)

Demonstre que se uma linguagem  $L$  é Turing-reconhecível, mas não Turing-decidível, então  $\bar{L}$  não pode ser Turing-decidível. Use o fato de que se uma linguagem  $L$  é decidível, então  $\bar{L}$  também é.

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