



## LINGUAGENS E COMPUTAÇÃO | 21078

### Data e hora de realização

23 de fevereiro de 2021, às 10 horas de Portugal Continental

### Duração da prova

90 minutos + 60 minutos de tolerância

### Conteúdos

Linguagens formais e autómatos. Autómatos finitos. Linguagens e expressões regulares. Linguagens e gramáticas independentes do contexto. Introdução às máquinas de Turing, decidibilidade e tratabilidade.

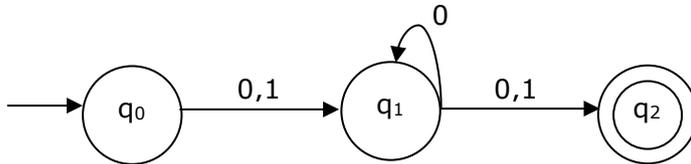
### Competências

Deve demonstrar capacidades para:

1. Compreender e aplicar os vários tipos de linguagens formais.
2. Estabelecer relações entre algoritmos/problemas e a sua representação formal em termos de máquina de Turing.

## Trabalho a desenvolver

1. Considere o seguinte diagrama de transições do autômato finito não determinista (NFA):



Diga qual a linguagem reconhecida pelo autômato, e transforme-o no autômato finito determinista (DFA) correspondente.

2. Considere o alfabeto  $\Sigma = \{0,1\}$  e considere a linguagem  $L = \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ começa em } 0 \text{ e termina } 1\}$ . Escreva a expressão regular que reconhece a linguagem L.
3. Considere a seguinte expressão regular:  $(0+1)^*0$ . Construa um autômato com transições- $\epsilon$  a partir da expressão regular dada, e transforme-o num autômato finito determinista (DFA).
4. Considere o alfabeto  $\Sigma = \{0,1\}$  e considere a linguagem  $L = \{w \in \Sigma^* \mid w = 0^{n+1}1^{n-1}, \text{ onde } n \text{ é um número inteiro positivo}\}$ . Escreva uma gramática independente de contexto que reconheça a linguagem L, e mostre que a gramática obtida reconhece a sequência 000011.
5. Considere o alfabeto  $\Sigma = \{0,1\}$  e considere a linguagem  $L = \{w \in \Sigma^* \mid w = 0^n 1^{2n-1}, \text{ onde } n \text{ é um número inteiro positivo}\}$ . Descreva um autômato de pilha que reconheça a linguagem L.
6. Considere o alfabeto  $\Sigma = \{0,1\}$  e considere a linguagem  $L = \{w \in \Sigma^* \mid w = 0^n 1^{n+1} 0^{2n}, \text{ sendo } n \text{ um número inteiro positivo}\}$ . Descreva uma máquina de Turing que reconheça a linguagem L.

## **Critérios de avaliação e cotação**

Todas as questões têm a mesma cotação (2 valores).

## **Normas a respeitar**

Deve redigir o seu exame na Folha de Resolução disponibilizada na turma e preencher todos os dados do cabeçalho.

Todas as páginas do documento devem ser numeradas.

Tenha em atenção que, caso resolva parte do exame em papel, deve garantir a qualidade e legibilidade da imagem digitalizada, dado que esta terá de ser inserida na Folha de Resolução disponibilizada. Também deverá ter em atenção o tamanho total do ficheiro, dada a limitação da plataforma (50 MB).

A resolução deve ser enviada num único ficheiro, no formato PDF.

Deve carregar o referido ficheiro para a plataforma no dispositivo e-fólio Global até à data e hora limite de entrega. Evite a entrega próximo da hora limite para se precaver contra eventuais problemas.

Votos de bom trabalho!

Jorge Morais