#### UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA CENTRO TECNOLÓGICO DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA CURSO DE CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO DISCIPLINA: Teoria Da Computação - INE5415 PROFESSORA: Jerusa Marchi

# **MÁQUINAS DE TURING**

Lucas Pereira

Florianópolis Outubro de 2011

#### Questão 1: Estratégia:

Para esta questão foi usada a seguinte estratégia: Pega-se o primeiro símbolo da primeira palavra que ainda não foi marcado e marca-se o mesmo. Depois, é verificado se o simbolo na posição correspondente da segunda palavra é igual. Caso seja, então este simbolo da segunda palavra também é marcado e caso contrário a palavra é rejeitada.

Como os símbolos são marcados, então fica trivial saber onde reiniciar o processo para verificar o próximo simbolo da primeira palavra. Quando a máquina encontrar o símbolo # e todos os outros símbolos da direita e esquerda deste estiverem marcados, então a palavra é aceita.

#### Questão 1: Máquina:

```
\begin{split} M &= (K, \, \Sigma, \, \Gamma, \, \delta, \, q_0, \, q_{aceita}, \, q_{rejeita}), \, onde: \\ K &= \{q_0, \, q_1, \, q_{aceita}, \, q_{rejeita}, \, q_{marca0}, \, q_{marca1}, \, q_{buscaMeio0}, \, q_{buscaMeio1}, \, q_{busca0}, \, q_{busca1}, \\ q_{retornaMeio}, \, q_{retorna} \, \} \\ \Sigma &= \{ \, \, 0, \, 1, \, \# \, \, \} \\ \Gamma &= \{ \, \, \textcircled{0}, \, \textcircled{1}, \, \# \, \} \\ \delta &= \end{split}
```

|                            |             | S/ \   |
|----------------------------|-------------|--|
| $q_{\scriptscriptstyle 0}$ | <b>&gt;</b> | δ(q <sub>1</sub> , →)                        |
| $q_1$                      | Ц           | δ(q <sub>rejeita</sub> , ⊔)                  |
| $q_1$                      | #           | $\delta(q_{aceita}, \#)$                     |
| $q_1$                      | 0           | $\delta(q_{marca0}, 0)$                      |
| $q_1$                      | 1           | $\delta(q_{marcal}, 1)$                      |
| <b>q</b> <sub>marca0</sub> | 0           | $\delta(q_{marca0},  \odot)$                 |
| <b>q</b> <sub>marca0</sub> | 0           | $\delta(q_{\text{buscaMeio0}}, \rightarrow)$ |
| <b>q</b> marca1            | 1           | $\delta(q_{marcal}, \bigcirc)$               |
| <b>q</b> marca1            | ①           | $\delta(q_{\text{buscaMeio1}}, \rightarrow)$ |
| <b>q</b> buscaMeio0        | 0           | $\delta(q_{\text{buscaMeio0}}, \rightarrow)$ |
| <b>q</b> buscaMeio0        | 1           | $\delta(q_{\text{buscaMeio0}}, \rightarrow)$ |
| <b>q</b> buscaMeio0        | #           | $\delta(q_{\text{busca0}}, \rightarrow)$     |
| <b>q</b> buscaMeio0        | Ц           | δ(q <sub>rejeita</sub> , ⊔)                  |
|                            |             |  |

| <b>q</b> buscaMeio1         | 0 | $\delta(q_{buscaMeio1}, \rightarrow)$  |
|-----------------------------|---|--|
| <b>q</b> buscaMeio1         | 1 | $\delta(q_{buscaMeio1}, \rightarrow)$  |
| <b>q</b> buscaMeio1         | # | $\delta(q_{buscal}, \rightarrow)$      |
| <b>q</b> buscaMeio1         | Ц | δ(q <sub>rejeita</sub> , ⊔)            |
| q <sub>busca0</sub>         | 0 | $\delta(q_{busca0}, \rightarrow)$      |
| <b>q</b> <sub>busca0</sub>  | ① | $\delta(q_{busca0}, \rightarrow)$      |
| $q_{busca0}$                | 0 | $\delta(q_{retornaMeio},  \mathbb{O})$ |
| q <sub>busca0</sub>         | 1 | $\delta(q_{rejeita}, 1)$               |
| q <sub>busca0</sub>         | Ц | δ(q <sub>rejeita</sub> , ⊔)            |
| <b>q</b> <sub>busca0</sub>  | # | $\delta(q_{rejeita}, \#)$              |
| q <sub>busca1</sub>         | 0 | $\delta(q_{buscal}, \rightarrow)$      |
| q <sub>busca1</sub>         | ① | $\delta(q_{buscal}, \rightarrow)$      |
| q <sub>busca1</sub>         | 1 | $\delta(q_{retornaMeio}, \bigcirc)$    |
| q <sub>busca1</sub>         | 0 | $\delta(q_{rejeita}, 0)$               |
| q <sub>busca1</sub>         | Ц | δ(q <sub>rejeita</sub> , ⊔)            |
| q <sub>busca1</sub>         | # | $\delta(q_{rejeita}, \#)$              |
| <b>q</b> retornaMeio        | 0 | $\delta(q_{retornaMeio}, \leftarrow)$  |
| <b>q</b> retornaMeio        | ① | $\delta(q_{retornaMeio}, \leftarrow)$  |
| <b>q</b> retornaMeio        | # | $\delta(q_{retorna}, \leftarrow)$      |
| <b>q</b> <sub>retorna</sub> | 0 | $\delta(q_{retorna}, \leftarrow)$      |
| <b>q</b> retorna            | 1 | $\delta(q_{retorna}, \leftarrow)$      |
| <b>q</b> <sub>retorna</sub> | 0 | $\delta(q_1, \rightarrow)$             |
| <b>q</b> <sub>retorna</sub> | 1 | $\delta(q_1, \rightarrow)$             |
|                             |   |  |

### Questão 1: Computações:

|                   | ⊳⊔ |                                      |
|-------------------|----|--------------------------------------|
| [q₀, <u>⊳</u> ⊔]  | F  | [q₁, ⊳ <u>⊔</u> ]                    |
| [q₁, ⊳ <u>⊔</u> ] | F  | [q <sub>rejeita</sub> , ⊳ <u>⊔</u> ] |

|                   | <b>&gt;</b> # |                                   |
|-------------------|---------------|-----------------------------------|
| [q₀, <u>⊳</u> #]  | F             | [q₁, ⊳ <u>#</u> ]                 |
| [q₁, ⊳ <u>#</u> ] | F             | [q <sub>aceita</sub> ⊳ <u>#</u> ] |

| D  | 011#1 | 0  |
|--|-------|--|
| [q₀, <u>⊳</u> 011#10]  | F     | $[q_1, \triangleright \underline{0}11\#10]$                |
| $[q_1, \triangleright \underline{0}11#10]$                     | F     | $[q_{marca0}, \triangleright \underline{0}11\#10]$         |
| $[q_{marca0}, \triangleright \underline{0}11#10]$              | F     | $[q_{marca0}, \triangleright \underline{@}11#10]$          |
| $[q_{marca0}, \triangleright \underline{@}11#10]$              | F     | [ $q_{buscaMeio0}$ , $\triangleright @11#10$ ]             |
| [ $q_{buscaMeio0}$ , $\triangleright @11#10$ ]                 | F     | [ $q_{buscaMeio0}$ , $\triangleright @1\underline{1}#10$ ] |
| [ $q_{buscaMeio0}$ , $> @11_#10$ ]                             | F     | [ $q_{buscaMeio0}$ , $\triangleright @11$ $\#10$ ]         |
| [ $q_{buscaMeio0}$ , $\triangleright @11$ $\underline{\#}10$ ] | H     | $[q_{\text{busca0}}, \triangleright @11\#\underline{1}0]$  |
| $[q_{busca0}, > @11#10]$                                       | F     | [q <sub>rejeita</sub> , ⊳@11# <u>1</u> 0]                  |

| <b>⊳110#110</b>   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
| [q₀, <u>⊳</u> 110#110]  | F | [q₁, ⊳ <u>1</u> 10#110]   |  |  |
| [q₁, ⊳ <u>1</u> 10#110]   | F | $[q_{marcal}, > 10#110]$  |  |  |
| $[q_{marcal}, \triangleright \underline{1}10#110]$  | F | $[q_{\text{marcal}}, \triangleright \underline{0}10#110]$   |  |  |
| [q <sub>marca1</sub> , $\triangleright$ $\underline{\bigcirc}$ 10#110]  | F | [q <sub>buscaMeio1</sub> , $\triangleright \oplus \underline{1}0#110$ ]   |  |  |
| $[q_{\text{buscaMeio1}}, \triangleright \oplus \underline{1}0\#110]$  | F | [ $q_{buscaMeio1}$ , $\triangleright \oplus 1\underline{0}\#110$ ]  |  |  |
| [ $q_{buscaMeio1}$ , $\triangleright ①10$ #110]   | F | [ $q_{buscaMeio1}$ , $\triangleright \oplus 10$ #_110]  |  |  |
| [q <sub>buscaMeio1</sub> , ▷①10 <u>#</u> 110]   | F | [q <sub>buscal</sub> , $\triangleright ①10#\underline{1}10$ ]   |  |  |
| $[q_{\text{buscal}}, \triangleright \bigcirc 10 # \underline{1} 10]$  | F | [ $q_{retornaMeio}$ , $\triangleright ①10#\underline{①}10]$   |  |  |
| [q <sub>retornaMeio</sub> , $\triangleright \oplus 10#\underline{\oplus}10$ ]   | H | [ $q_{retornaMeio}$ , $\triangleright ①10$ # $①10$ ]  |  |  |
| [ $q_{retornaMeio}$ , $\triangleright ①10#①10$ ]  | F | $[q_{retorna}, \triangleright \oplus 10 = 0 = 0]$   |  |  |
| $[q_{retorna}, \triangleright \textcircled{1} \textcircled{1} \textcircled{0} \# \textcircled{1} \textcircled{1}]$  | F | $[q_{\text{retorna}}, \triangleright \oplus \underline{1}0\# \oplus 10]$  |  |  |
| $[q_{\text{retorna}}, \triangleright \textcircled{1} \underline{1} 0 \# \textcircled{1} 0]$   | F | $[q_{\text{retorna}}, \triangleright \oplus \underline{1}0\# \oplus 10]$  |  |  |
| [q <sub>retorna</sub> , $\triangleright \underline{\oplus} 10 \# \underline{\oplus} 10$ ]   | F | $[q_1, \triangleright ①\underline{1}0#①10]$   |  |  |
| $[q_1, \triangleright \oplus \underline{1}0\# \oplus 10]$   | F | $[q_{\text{marcal}}, \triangleright \textcircled{1}0\#\textcircled{1}0]$  |  |  |
| $[q_{\text{marcal}}, \triangleright \textcircled{1}\underline{1}0\# \textcircled{1}0]$  | F | $[q_{\text{marcal}}, \triangleright \textcircled{1} \underline{\textcircled{0}} 0 \# \textcircled{1} 0]$  |  |  |
| $[q_{\text{marcal}}, \triangleright \textcircled{1} \underline{\textcircled{1}} 0 \# \textcircled{1} 10]$   | ⊢ | $[q_{\text{buscaMeio1}}, \triangleright \textcircled{1} \textcircled{1} \textcircled{2} \# \textcircled{1} \textcircled{1}]$  |  |  |
| $[q_{\text{buscaMeio1}}, \triangleright \textcircled{1} \textcircled{1} \textcircled{2} \# \textcircled{1} \textcircled{1}]$                              | F | $[q_{\text{buscaMeio1}}, \triangleright \textcircled{1} \textcircled{1} \textcircled{0} \underline{\#} \textcircled{1} 0]$  |  |  |
| [ $q_{buscaMeio1}$ , $\triangleright \bigcirc \bigcirc \bigcirc 0$ # $\bigcirc 10$ ]  | F | $[q_{\text{buscal}}, \triangleright \textcircled{\tiny } \textcircled{\tiny } \textcircled{\tiny } 0 \# \underline{\textcircled{\tiny }} 10]$   |  |  |
| $[q_{\text{buscal}}, \triangleright \textcircled{\tiny } \textcircled{\tiny } \textcircled{\tiny } 0 \# \underline{\textcircled{\tiny }} 10]$             | F | $[q_{\text{buscal}}, \triangleright \textcircled{\tiny } \textcircled{\tiny } \textcircled{\tiny } 0\#\textcircled{\tiny } \underline{1}0]$   |  |  |
| $[q_{\text{buscal}}, \triangleright \textcircled{\tiny } \textcircled{\tiny } \textcircled{\tiny } 0\#\textcircled{\tiny } \underline{1}0]$               | F | $[q_{\text{retornaMeio}}, \triangleright \textcircled{1} \textcircled{1} \# \textcircled{1} \underline{\textcircled{0}} 0]$   |  |  |
| $[q_{\text{retornaMeio}}, \triangleright \textcircled{1} \textcircled{1} \textcircled{0} \# \textcircled{1} \underline{\textcircled{0}} 0]$               | F | $[q_{\text{retornaMeio}}, \triangleright \textcircled{1} \textcircled{1} + \textcircled{1} \textcircled{1} \textcircled{1})$  |  |  |
| $[q_{\text{retornaMeio}}, \triangleright \textcircled{1} \textcircled{1} \textcircled{1} \# \underline{\textcircled{1}} \textcircled{1} \textcircled{0}]$ | F | [ $q_{retornaMeio}$ , $\triangleright \bigcirc \bigcirc \bigcirc 0 $ # $\bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc$ ]   |  |  |
| $[q_{\text{retornaMeio}}, \triangleright \bigcirc \bigcirc 0 \underline{\#} \bigcirc \bigcirc 0]$   | H | $[q_{\text{retorna}}, \triangleright \textcircled{1} \textcircled{1} \textcircled{2} \# \textcircled{1} \textcircled{1})]$  |  |  |
| $[q_{\text{retorna}}, \triangleright \bigcirc \bigcirc \bigcirc \# \bigcirc \bigcirc 0]$  | F | $[q_{\text{retorna}}, \triangleright \textcircled{1} \textcircled{1} 0 \# \textcircled{1} \textcircled{1})]$  |  |  |
| $[q_{\text{retorna}}, \triangleright \textcircled{1} \underline{\textcircled{0}} 0 \# \textcircled{1} \textcircled{1} 0]$                                 | F | $[q_1, \triangleright \textcircled{\tiny } )$ |  |  |
| $[q_1, \triangleright \textcircled{0} \textcircled{0} \# \textcircled{0} \textcircled{0}]$  | F | $[q_{\text{marca0}}, \triangleright \textcircled{1} \textcircled{1} \textcircled{2} \# \textcircled{1} \textcircled{1})]$   |  |  |
|   |   |   |  |  |

| $[q_{\text{marca0}}, \triangleright \textcircled{1} \textcircled{1} \textcircled{2} \# \textcircled{1} \textcircled{1})]$              | F | $[q_{\text{marca0}}, \triangleright \textcircled{1} \textcircled{1} \underline{\textcircled{0}} \# \textcircled{1} \textcircled{1})]$  |
|--|---|--|
| $[q_{\text{marca0}}, \triangleright \bigcirc \bigcirc \bigcirc \# \bigcirc \bigcirc 0]$  | F | [q <sub>buscaMeio0</sub> , ▷①①◎ <u>#</u> ①①0]  |
| $[q_{\text{buscaMeio0}}, \triangleright \bigcirc \bigcirc \bigcirc \underline{\#} \bigcirc \bigcirc \bigcirc ]$                        | F | $[q_{\text{busca0}}, \triangleright \bigcirc \bigcirc \bigcirc \# \underline{\bigcirc} \bigcirc \bigcirc ]$  |
| $[q_{\text{busca0}}, \triangleright \bigcirc \bigcirc \bigcirc \# \underline{\bigcirc} \bigcirc \bigcirc \bigcirc]$                    | F | $[q_{\text{busca0}}, \triangleright \textcircled{1} \textcircled{1} \textcircled{0} \# \textcircled{1} \underline{\textcircled{0}} 0]$   |
| $[q_{\text{busca0}}, \triangleright \textcircled{1} \textcircled{1} \textcircled{0} \# \textcircled{1} \underline{\textcircled{0}} 0]$ | F | $[q_{\text{busca0}}, \triangleright \bigcirc \bigcirc \bigcirc \# \bigcirc \bigcirc \bigcirc]$   |
| $[q_{busca0}, \triangleright \bigcirc \bigcirc \bigcirc \# \bigcirc \bigcirc \bigcirc$   | F | $[q_{retornaMeio}, \triangleright \bigcirc \bigcirc \bigcirc \# \bigcirc \bigcirc \bigcirc]$   |
| $[q_{retornaMeio}, \triangleright \bigcirc \bigcirc \bigcirc \# \bigcirc \bigcirc \bigcirc ]$  | F | $[q_{\text{retornaMeio}}, \triangleright \bigcirc \bigcirc \bigcirc \# \bigcirc \underline{\bigcirc} \bigcirc]$  |
| $[q_{\text{retornaMeio}}, \triangleright \bigcirc \bigcirc \bigcirc \# \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc ]$                          | F | $[q_{\text{retornaMeio}}, \triangleright \bigcirc \bigcirc \bigcirc \# \underline{\bigcirc} \bigcirc \bigcirc \bigcirc]$   |
| $[q_{retornaMeio}, \triangleright \bigcirc \bigcirc \bigcirc \# \bigcirc \bigcirc \bigcirc ]$  | F | $[q_{retornaMeio}, \triangleright \bigcirc \bigcirc \bigcirc \underline{\#} \bigcirc \bigcirc \bigcirc ]$  |
| $[q_{retornaMeio}, \triangleright \bigcirc \bigcirc \bigcirc \underline{\#} \bigcirc \bigcirc \bigcirc ]$                              | F | $[q_{retorna}, \triangleright ①①@\#①①@]$   |
| $[q_{retorna}, \triangleright \bigcirc \bigcirc \bigcirc \# \bigcirc \bigcirc \bigcirc ]$  | F | $[q_1, \triangleright \circlearrowleft \circlearrowleft \circlearrowleft \circledcirc \underline{\#} \circlearrowleft \circlearrowleft \circlearrowleft \circlearrowleft \rbrack$                |
| [q₁, ▷①①◎ <u>#</u> ①①◎]  | F | $[q_{aceita}, \triangleright \bigcirc $ |

#### Questão 2: Estratégia:

Foi decidido utilizar duas fitas para resolver este problema. Assim, adota-se a convenção de que a primeira fita recebe a palavra a ser validada e a segunda fita está em branco. Caso essas condições não sejam satisfeitas a palavra é rejeitada.

Depois disso pega-se o primeiro simbolo da primeira fita e copia este simbolo na segunda fita. Na primeira fita o símbolo copiado é substituído por um \*. Então, copia-se o último simbolo da primeira fita para a posição onde está o \* e reinicia-se o processo passando para o próximo simbolo da primeira fita. Quando todo esse processo terminar, teremos na primeira fita a palavra w invertida e na segunda fita teremos a palavra w.

No final do processo descrito no parágrafo acima é possível saber se a palavra <u>ww</u> contém cardinalidade ímpar ou par. Se contiver cardinalidade ímpar então a palavra é rejeitada, mas se contiver cardinalidade par, então será seguido o processo descrito no parágrafo abaixo para comparar se as duas palavras são iguais.

Para comparar as duas palavras de cada fita, basta ir no fim da primeira fita e ir no começo da segunda fita e comparar simbolo a simbolo. Se algum deles estiver diferente então rejeita-se a palavra, mas se todos estiverem iguais, então aceita-se.

#### Questão 2: Máquina:

```
\begin{split} M &= (K, \, \Sigma, \, \Gamma, \, \delta, \, q_0, \, q_{aceita}, \, q_{rejeita}), \, onde: \\ K &= \{q_0, \, q_{valida}, \, q_{aceita}, \, q_{rejeita}, \, q_{copiaPrimeira}, \, q_{copiaSegunda}, \, q_{moveSegunda}, \, q_{moveSegunda0}, \\ q_{moveSegunda1}, \, q_{colaSegunda}, \, q_{verificaSeAcabou}, \, q_{posicionaCabecotes}, \, q_{compara} \, \} \\ \Sigma &= \{ \, 0, \, 1 \, \} \\ \Gamma &= \{ \, * \, \} \\ \delta &= \end{split}
```

| $q_0$                           | $\triangleright$ | $\triangleright$ | $\delta(q_{\text{valida}}, \rightarrow, \rightarrow)$      |
|---------------------------------|------------------|------------------|--|
| $q_{valida}$                    | Ц                | Ц                | δ(q <sub>rejeita</sub> , ⊔, ⊔)                             |
| $q_{valida}$                    | Ц                | 0                | $\delta(q_{rejeita}, \sqcup, 0)$                           |
| $q_{valida}$                    | Ц                | 1                | $\delta(q_{rejeita}, \sqcup, 1)$                           |
| $q_{valida}$                    | 0                | 0                | $\delta(q_{rejeita}, 0, 0)$                                |
| $q_{valida}$                    | 0                | 1                | $\delta(q_{rejeita}, 0, 1)$                                |
| $q_{valida}$                    | 1                | 0                | $\delta(q_{rejeita}, 1, 0)$                                |
| $q_{valida}$                    | 1                | 1                | $\delta(q_{rejeita}, 1, 1)$                                |
| $q_{valida}$                    | 0                | Ц                | $\delta(q_{copiaPrimeira}, 0, \sqcup)$                     |
| $q_{valida}$                    | 1                | Ц                | $\delta(q_{copiaPrimeira}, 1, \sqcup)$                     |
| <b>q</b> copiaPrimeira          | 0                | Ц                | $\delta(q_{copiaPrimeira}, *, 0)$                          |
| $q_{copiaPrimeira}$             | 1                | Ц                | $\delta(q_{copiaPrimeira}, *, 1)$                          |
| <b>q</b> copiaPrimeira          | *                | 0                | $\delta(q_{copiaSegunda}, \rightarrow, \rightarrow)$       |
| <b>q</b> copiaPrimeira          | *                | 1                | $\delta(q_{copiaSegunda}, \rightarrow, \rightarrow)$       |
| $q_{copiaSegunda}$              | 0                | Ц                | $\delta(q_{copiaSegunda}, \rightarrow, \sqcup)$            |
| $q_{copiaSegunda}$              | 1                | Ц                | $\delta(q_{copiaSegunda}, \rightarrow, \sqcup)$            |
| ${\sf q}_{\sf copiaSegunda}$    | Ц                | Ц                | $\delta(q_{moveSegunda}, \leftarrow, \sqcup)$              |
| $q_{copiaSegunda}$              | 0                | 0                | $\delta(q_{rejeita}, 0, 0)$                                |
| $q_{copiaSegunda}$              | 1                | 0                | $\delta(q_{rejeita}, 1, 0)$                                |
| $q_{copiaSegunda}$              | Ц                | 0                | $\delta(q_{rejeita}, \sqcup, 0)$                           |
| ${\sf q}$ copia ${\sf Segunda}$ | 0                | 1                | $\delta(q_{rejeita}, 0, 1)$                                |
| $q_{copiaSegunda}$              | 1                | 1                | $\delta(q_{rejeita}, 1, 1)$                                |
| <b>q</b> copiaSegunda           | Ц                | 1                | $\delta(q_{rejeita}, \sqcup, 1)$                           |
| ${\sf q}_{\sf moveSegunda}$     | 0                | Ц                | δ(q <sub>moveSegunda0</sub> , Ц, Ц)                        |
| ${\sf q}_{\sf moveSegunda}$     | 1                | Ц                | δ(q <sub>moveSegunda1</sub> , Ц, Ц)                        |
| $q_{moveSegunda}$               | *                | Ц                | δ(q <sub>rejeita</sub> , *, ⊔)                             |
| $q_{moveSegunda0}$              | 0                | Ц                | $\delta(q_{moveSegunda0}, \leftarrow, \sqcup)$             |
| <b>q</b> moveSegunda0           | 1                | Ц                | $\delta(q_{moveSegunda0}, \leftarrow, \sqcup)$             |
| $q_{moveSegunda0}$              | Ц                | Ц                | $\delta(q_{moveSegunda0}, \leftarrow, \sqcup)$             |
| <b>q</b> moveSegunda0           | *                | Ц                | $\delta(q_{colaSegunda}, 0, \sqcup)$                       |
| <b>q</b> moveSegunda1           | 0                | Ц                | $\delta(q_{moveSegunda1}, \leftarrow, \sqcup)$             |
| ${\sf q}_{\sf moveSegunda1}$    | 1                | П                | $\delta(q_{\text{moveSegundal}}, \leftarrow, \sqcup)$      |
| ${\sf q}_{\sf moveSegunda1}$    | Ц                | Ц                | $\delta(q_{\text{moveSegundal}}, \leftarrow, \sqcup)$      |
| <b>q</b> moveSegunda1           | *                | Ц                | $\delta(q_{colaSegunda}, 1, \sqcup)$                       |
| ${\sf q}_{\sf colaSegunda}$     | 0                | Ц                | $\delta(q_{\text{verificaSeAcabou}}, \rightarrow, \sqcup)$ |
| <b>Q</b> colaSegunda            | 1                | Ц                | $\delta(q_{\text{verificaSeAcabou}}, \rightarrow, \sqcup)$ |
| Qverificaseacabou               | 0                | Ц                | $\delta(q_{copiaPrimeira}, 0, \sqcup)$                     |
|                                 |                  |                  |  |

| $q_{verificaseacabou}$      | 1                | Ц           | $\delta(q_{copiaPrimeira}, 1, \sqcup)$               |
|-----------------------------|------------------|-------------|--|
| $q_{verificaseacabou}$      | Ц                | Ц           | $\delta(q_{posicionaCabecotes}, \sqcup, \sqcup)$     |
| <b>q</b> posicionaCabecotes | Ц                | Ц           | $\delta(q_{posicionaCabecotes}, \sqcup, \leftarrow)$ |
| <b>q</b> posicionaCabecotes | Ц                | 0           | $\delta(q_{posicionaCabecotes}, \sqcup, \leftarrow)$ |
| <b>q</b> posicionaCabecotes | Ц                | 1           | $\delta(q_{posicionaCabecotes}, \sqcup, \leftarrow)$ |
| <b>q</b> posicionaCabecotes | Ц                | <b>&gt;</b> | $\delta(q_{compara}, \leftarrow, \rightarrow)$       |
| $q_{compara}$               | 0                | 0           | $\delta(q_{compara}, \leftarrow, \rightarrow)$       |
| Q <sub>compara</sub>        | 1                | 1           | $\delta(q_{compara}, \leftarrow, \rightarrow)$       |
| $q_{compara}$               | $\triangleright$ | Ц           | $\delta(q_{aceita}, \rightarrow, \leftarrow)$        |
| $q_{compara}$               | 0                | 1           | $\delta(q_{rejeita}, 0, 1)$                          |
| $q_{compara}$               | 1                | 0           | $\delta(q_{rejeita}, 0, 1)$                          |

### Questão 2: Computações:

| ⊳01  | 1010 | ), ⊳⊔   |
|--|------|---|
| [q₀, <u>⊳</u> 011010, <u>⊳</u> ⊔]  | F    | [q <sub>valida</sub> , ⊳ <u>0</u> 11010, ⊳ <u>⊔</u> ]   |
| [q <sub>valida</sub> , ⊳ <u>0</u> 11010, ⊳ <u>⊔</u> ]  | F    | $[q_{copiaPrimeira}, \triangleright \underline{0}11010, \triangleright \underline{\sqcup}]$           |
| $[q_{copiaPrimeira}, \triangleright \underline{0}11010, \triangleright \underline{\sqcup}]$              | F    | $[q_{copiaPrimeira}, \triangleright \underline{*}11010, \triangleright \underline{0}]$                |
| [ $q_{copiaPrimeira}$ , $\triangleright *11010$ , $\triangleright 0$ ]                                   | F    | $[q_{copiaSegunda}, \triangleright *\underline{1}1010, \triangleright 0\underline{\sqcup}]$           |
| $[q_{copiaSegunda}, \triangleright *\underline{1}1010, \triangleright 0\underline{\sqcup}]$              | F    | $[q_{copiaSegunda}, >*1\underline{1}010, >0\underline{\sqcup}]$                                       |
| [ $q_{copiaSegunda}$ , $>*11010$ , $>0$ <u>U</u> ]   | F    | $[q_{copiaSegunda}, >*11010, >01]$  |
| $[q_{copiaSegunda}, >*11010, >01]$   | F    | $[q_{copiaSegunda}, >*110\underline{1}0, >0\underline{\sqcup}]$                                       |
| $[q_{copiaSegunda}, >*110\underline{1}0, >0\underline{\sqcup}]$  | F    | $[q_{copiaSegunda}, >*1101\underline{0}, >0\underline{\sqcup}]$                                       |
| $[q_{copiaSegunda}, >*11010, >01]$   | F    | $[q_{copiaSegunda}, >*11010\underline{\sqcup}, >0\underline{\sqcup}]$                                 |
| $[q_{copiaSegunda}, >*11010\underline{\sqcup}, >0\underline{\sqcup}]$                                    | F    | $[q_{\text{moveSegunda}}, > *1101\underline{0}, > 0\underline{\sqcup}]$                               |
| $[q_{\text{moveSegunda}}, >*1101\underline{0}, >0\underline{\sqcup}]$                                    | F    | $[q_{\text{moveSegunda0}}, > *1101\underline{\sqcup}, > 0\underline{\sqcup}]$                         |
| $[q_{\text{moveSegunda0}}, >*1101\underline{\sqcup}, >0\underline{\sqcup}]$                              | F    | $[q_{\text{moveSegunda0}}, \triangleright *110\underline{1}, \triangleright 0\underline{\sqcup}]$     |
| $[q_{\text{moveSegunda0}}, >*110\underline{1}, >0\underline{\sqcup}]$                                    | F    | $[q_{\text{moveSegunda0}}, \triangleright *11\underline{0}1, \triangleright 0\underline{\sqcup}]$     |
| $[q_{\text{moveSegunda0}}, >*11\underline{0}1, >0\underline{\sqcup}]$                                    | F    | [ $q_{\text{moveSegunda0}}$ , $>*1101$ , $>0$ <u><math>\sqcup</math></u> ]                            |
| [q <sub>moveSegunda0</sub> , $\triangleright *1\underline{1}01$ , $\triangleright 0\underline{\sqcup}$ ] | F    | $[q_{\text{moveSegunda0}}, \triangleright^* \underline{1}101, \triangleright 0 \underline{\sqcup}]$   |
| $[q_{\text{moveSegunda0}}, \triangleright *\underline{1}101, \triangleright 0\underline{\sqcup}]$        | F    | $[q_{\text{moveSegunda0}}, \triangleright \stackrel{*}{=} 1101, \triangleright 0 \underline{\sqcup}]$ |
| $[q_{\text{moveSegunda0}}, \triangleright \underline{*}1101, \triangleright 0\underline{\sqcup}]$        | F    | $[q_{colaSegunda}, \triangleright \underline{0}1101, \triangleright 0\underline{\sqcup}]$             |
| $[q_{colaSegunda}, \triangleright \underline{0}1101, \triangleright 0\underline{\sqcup}]$                | F    | $[q_{\text{verificaSeAcabou}}, \triangleright 0\underline{1}101, \triangleright 0\underline{\sqcup}]$ |
| $[q_{\text{verificaSeAcabou}}, \triangleright 0\underline{1}101, \triangleright 0\underline{\sqcup}]$    | F    | $[q_{copiaPrimeira}, \triangleright 0\underline{1}101 \triangleright 0\underline{\sqcup}]$            |

| $[q_{copiaPrimeira}, \triangleright 0\underline{1}101, \triangleright 0\underline{\sqcup}]$              | H | [ $q_{copiaPrimeira}$ , $>0$ * $101$ , $>0$ $1$ ]  |
|--|---|--|
| $[q_{copiaPrimeira}, >0 \pm 101, >0 \underline{1}]$  | H | $[q_{copiaSegunda}, >0*101, >01$   |
| $[q_{copiaSegunda}, >0*101, >01$   | H | $[q_{copiaSegunda}, >0*1\underline{0}1, >01\underline{\sqcup}]$  |
| $[q_{copiaSegunda}, >0*101, >01$   | H | $[q_{copiaSegunda}, > 0*10\underline{1}, > 01\underline{\sqcup}]$  |
| $[q_{copiaSegunda}, > 0*10\underline{1}, > 01\underline{\sqcup}]$  | F | $[q_{copiaSegunda}, > 0*101\underline{\sqcup}, > 01\underline{\sqcup}]$                                      |
| $[q_{copiaSegunda}, > 0*101\underline{\sqcup}, > 01\underline{\sqcup}]$                                  | F | $[q_{\text{moveSegunda}}, > 0*10\underline{1}, > 01\underline{\sqcup}]$                                      |
| $[q_{\text{moveSegunda}}, > 0*10\underline{1}, > 01\underline{\square}]$                                 | F | $[q_{\text{moveSegunda1}}, \triangleright 0*10\underline{\sqcup}, \triangleright 01\underline{\sqcup}]$      |
| $[q_{\text{moveSegunda1}}, \triangleright 0*10\underline{\sqcup}, \triangleright 01\underline{\sqcup}]$  | F | $[q_{\text{moveSegunda1}}, \triangleright 0*1\underline{0}, \triangleright 01\underline{\sqcup}]$            |
| $[q_{\text{moveSegunda1}}, \triangleright 0*1\underline{0}, \triangleright 01\underline{\sqcup}]$        | F | $[q_{\text{moveSegunda1}}, \triangleright 0*\underline{1}0, \triangleright 01\underline{\sqcup}]$            |
| $[q_{\text{moveSegunda1}}, \triangleright 0*\underline{1}0, \triangleright 01\underline{\sqcup}]$        | F | $[q_{\text{moveSegunda1}}, \triangleright 0\underline{*}10, \triangleright 01\underline{\sqcup}]$            |
| $[q_{\text{moveSegunda1}}, \triangleright 0\underline{*}10, \triangleright 01\underline{\sqcup}]$        | F | $[q_{colaSegunda}, > 0110, > 01U]$   |
| $[q_{colaSegunda}, > 0110, > 01U]$   | F | [q <sub>verificaSeAcabou</sub> , $\triangleright 01\underline{1}0$ , $\triangleright 01\underline{\sqcup}$ ] |
| $[q_{\text{verificaSeAcabou}}, \triangleright 01\underline{1}0, \triangleright 01\underline{\sqcup}]$    | F | $[q_{copiaPrimeira}, > 01\underline{1}0, > 01\underline{\sqcup}]$  |
| $[q_{copiaPrimeira}, > 01\underline{1}0, > 01\underline{\sqcup}]$  | F | $[q_{copiaPrimeira}, >01^*_0, >01\underline{1}]$   |
| $[q_{copiaPrimeira}, > 01\underline{*}0, > 01\underline{\sqcup}]$  | F | $[q_{copiaSegunda}, > 01*\underline{0}, > 011\underline{\sqcup}]$  |
| $[q_{copiaSegunda}, > 01*\underline{0}, > 011\underline{\sqcup}]$  | F | $[q_{copiaSegunda}, > 01*0 \underline{\sqcup}, > 011 \underline{\sqcup}]$                                    |
| $[q_{copiaSegunda}, > 01*0 \underline{\sqcup}, > 011 \underline{\sqcup}]$                                | F | $[q_{\text{moveSegunda}}, > 01*\underline{0}, > 011\underline{\sqcup}]$                                      |
| $[q_{\text{moveSegunda}}, > 01*\underline{0}, > 011\underline{\sqcup}]$                                  | F | $[q_{\text{moveSegunda0}}, \triangleright 01^* \underline{\sqcup}, \triangleright 011 \underline{\sqcup}]$   |
| $[q_{\text{moveSegunda0}}, \triangleright 01^*\underline{\sqcup}, \triangleright 011\underline{\sqcup}]$ | F | $[q_{\text{moveSegunda0}}, > 01 \stackrel{*}{\underline{}}, > 011 \stackrel{\sqcup}{\underline{}}]$          |
| $[q_{\text{moveSegunda0}}, \triangleright 01\underline{*}, \triangleright 011\underline{\sqcup}]$        | F | $[q_{colaSegunda}, > 010, > 011 \underline{\sqcup}]$   |
| $[q_{colaSegunda}, > 010, > 011 \square]$  | F | [q <sub>verificaSeAcabou</sub> , ⊳010 <u>⊔</u> , ⊳011 <u>⊔</u> ]   |
| [q <sub>verificaSeAcabou</sub> , ⊳010 <u>⊔</u> , ⊳011 <u>⊔</u> ]   | F | [q <sub>posicionaCabecotes</sub> , ⊳010 <u>⊔</u> , ⊳011 <u>⊔</u> ]   |
| $[q_{posicionaCabecotes}, > 010\underline{\sqcup}, > 011\underline{\sqcup}]$                             | F | [ $q_{posicionaCabecotes}$ , $>010$ $\underline{\sqcup}$ , $>01$ $\underline{1}$ ]                           |
| $[q_{posicionaCabecotes}, > 010 \underline{\sqcup}, > 01\underline{1}]$                                  | F | [ $q_{posicionaCabecotes}$ , $>010$ $\underline{\sqcup}$ , $>0$ $\underline{1}$ 1]                           |
| [ $q_{posicionaCabecotes}$ , $>010\underline{\sqcup}$ , $>0\underline{1}1$ ]                             | F | [ $q_{posicionaCabecotes}$ , $>010\underline{\sqcup}$ , $>\underline{0}11$ ]                                 |
| [ $q_{posicionaCabecotes}$ , $>010\underline{\sqcup}$ , $>\underline{0}11$ ]                             | F | [qposicionaCabecotes, $\triangleright 010$ $\underline{\sqcup}$ , $\underline{\triangleright}011$ ]          |
| [ $q_{posicionaCabecotes}$ , $\triangleright 010\underline{\sqcup}$ , $\underline{\triangleright}011$ ]  | F | $[q_{compara}, > 010, > 011]$  |
| $[q_{compara}, \triangleright 01\underline{0}, \triangleright \underline{0}11]$                          | F | $[q_{compara}, \triangleright 0\underline{1}0, \triangleright 0\underline{1}1]$                              |
| $[q_{compara}, \triangleright 0\underline{1}0, \triangleright 0\underline{1}1]$                          | F | $[q_{compara}, \triangleright \underline{0}10, \triangleright 01\underline{1}]$                              |
| $[q_{compara}, \triangleright \underline{0}10, \triangleright 01\underline{1}]$                          | F | $[q_{rejeita}, \triangleright \underline{0}10, \triangleright 01\underline{1}]$                              |
|  |   |  |

| ⊳110110, ⊳⊔   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
| [q₀, <u>⊳</u> 110110, <u>⊳</u> ⊔]   | F | $[q_{valida}, \triangleright \underline{1}10110, \triangleright \underline{\sqcup}]$        |  |  |
| $[q_{valida}, \triangleright \underline{1}10110, \triangleright \underline{\sqcup}]$        | F | $[q_{copiaPrimeira}, \triangleright \underline{1}10110, \triangleright \underline{\sqcup}]$ |  |  |
| $[q_{copiaPrimeira}, \triangleright \underline{1}10110, \triangleright \underline{\sqcup}]$ | F | $[q_{copiaPrimeira}, \triangleright \underline{*}10110, \triangleright \underline{1}]$      |  |  |
| $[q_{copiaPrimeira}, \triangleright \underline{*}10110, \triangleright \underline{1}]$      | F | $[q_{copiaSegunda}, >*10110, >11]$  |  |  |
| $[q_{copiaSegunda}, >* \underline{1}0110, > 1\underline{\sqcup}]$                           | F | $[q_{copiaSegunda}, >*10110, >11]$  |  |  |

```
[q_{copiaSegunda}, >*10110, >1\sqcup]
                                                                                                 [q_{copiaSegunda}, \triangleright *10110, \triangleright 1\sqcup]
                                                                                   H
                                                                                                 [q_{copiaSegunda}, >*101\underline{1}0, >1\underline{\sqcup}]
                                                                                   F
    [q_{copiaSegunda}, >*10\underline{1}10, >1\underline{\sqcup}]
    [q_{copiaSegunda}, >*101\underline{1}0, >1\underline{\sqcup}]
                                                                                   H
                                                                                                 [q_{copiaSegunda}, >*10110, >1
    [q_{copiaSegunda}, >*10110, >1\sqcup]
                                                                                              [q_{copiaSegunda}, >*10110\underline{\sqcup}, >1\underline{\sqcup}]
                                                                                   H
   [q_{copiaSegunda}, >*10110 \underline{\sqcup}, >1 \underline{\sqcup}]
                                                                                   H
                                                                                                [q_{\text{moveSegunda}}, \triangleright *1011\underline{0}, \triangleright 1\underline{\sqcup}]
    [q_{moveSegunda}, >*10110, >1\sqcup]
                                                                                               [q_{moveSegunda0}, >*1011<math>\underline{\sqcup}, >1\underline{\sqcup}]
                                                                                   H
   [q_{\text{moveSegunda0}}, \rhd *1011\underline{\sqcup}, \rhd 1\underline{\sqcup}]
                                                                                   \vdash
                                                                                                 [q_{moveSegunda0}, >*101<math>\underline{1}, >1\underline{\sqcup}]
     [q_{moveSegunda0}, >*101<math>\underline{1}, >1\underline{\sqcup}]
                                                                                   H
                                                                                                 [q_{\text{moveSegunda0}}, \triangleright *10\underline{1}1, \triangleright 1\underline{\sqcup}]
     [q_{\text{moveSegunda0}}, >*10<u>1</u>1, <math>>1\sqcup]
                                                                                   H
                                                                                                 [q_{\text{moveSegunda0}}, >*1011, >1\sqcup]
     [q_{\text{moveSegunda0}}, >*1011, >1\underline{\sqcup}]
                                                                                   H
                                                                                                 [q_{\text{moveSegunda0}}, \triangleright *\underline{1}011, \triangleright 1\underline{\sqcup}]
     [q_{moveSegunda0}, >*1011, >1\sqcup]
                                                                                   \vdash
                                                                                                 [q_{\text{moveSegunda0}}, \triangleright *1011, \triangleright 1 \underline{\sqcup}]
     [q_{\text{moveSegunda0}}, \triangleright *1011, \triangleright 1 \sqcup]
                                                                                   H
                                                                                                   [q_{colaSegunda}, \triangleright \underline{0}1011, \triangleright 1\underline{\sqcup}]
      [q_{colaSegunda}, \triangleright \underline{0}1011, \triangleright 1\underline{\sqcup}]
                                                                                   H
                                                                                                 [q_{\text{verifiaSeAcabou}}, \triangleright 0\underline{1}011, \triangleright 1\underline{\sqcup}]
    [q<sub>verifiaSeAcabou</sub>, \triangleright 0\underline{1}011, \triangleright 1\underline{\sqcup}]
                                                                                   H
                                                                                                  [q_{copiaPrimeira}, \triangleright 0\underline{1}011, \triangleright 1\underline{\sqcup}]
      [q_{copiaPrimeira}, \triangleright 01011, \triangleright 1 \square]
                                                                                                   [q_{copiaPrimeira}, \triangleright 0 \underline{*} 011, \triangleright 1\underline{1}]
                                                                                   H
                                                                                                 [q_{copiaSegunda}, >0*011, >11\sqcup]
       [q_{copiaPrimeira}, >0*011, >11]
                                                                                   H
                                                                                                 [q_{copiaSegunda}, > 0*0\underline{1}1, > 11\underline{\sqcup}]
    [q_{copiaSegunda}, > 0*\underline{0}11, > 11\underline{\sqcup}]
                                                                                   H
    [q_{copiaSegunda}, > 0*0\underline{1}1, > 11\underline{\sqcup}]
                                                                                   H
                                                                                                 [q_{copiaSegunda}, \triangleright 0*01\underline{1}, \triangleright 11\underline{\sqcup}]
    [q_{copiaSegunda}, \triangleright 0*01\underline{1}, \triangleright 11\underline{\sqcup}]
                                                                                               [q_{copiaSegunda}, \triangleright 0*011\underline{\sqcup}, \triangleright 11\underline{\sqcup}]
                                                                                   H
   [q_{copiaSegunda}, \triangleright 0*011\underline{\sqcup}, \triangleright 11\underline{\sqcup}]
                                                                                   H
                                                                                                [q_{\text{moveSegunda}}, \triangleright 0*01\underline{1}, \triangleright 11\underline{\sqcup}]
    [q_{moveSegunda}, >0*01<math>\underline{1}, >11\underline{\sqcup}]
                                                                                   H
                                                                                               [q_{moveSegundal}, >0*01<math>\underline{\sqcup}, >11\underline{\sqcup}]
   [q_{moveSegunda1}, \triangleright 0*01 \underline{\sqcup}, \triangleright 11 \underline{\sqcup}]
                                                                                   H
                                                                                                 [q_{moveSegunda1}, \triangleright 0*0\underline{1}, \triangleright 11\underline{\sqcup}]
     [q_{\text{moveSegunda1}}, \triangleright 0*0\underline{1}, \triangleright 11\underline{\sqcup}]
                                                                                   \vdash
                                                                                                 [q<sub>moveSegundal</sub>, \triangleright 0*\underline{0}1, \triangleright 11\underline{\sqcup}]
     [q<sub>moveSegunda1</sub>, \triangleright 0*\underline{0}1, \triangleright 11\underline{\sqcup}]
                                                                                   H
                                                                                                 [q<sub>moveSegundal</sub>, \triangleright 0 \underline{*} 01, \triangleright 11 \underline{\sqcup}]
                                                                                   H
                                                                                                   [q_{colaSegunda}, >0101, >1111]
     [q_{\text{moveSegunda1}}, > 0 \stackrel{*}{=} 01, > 11 \stackrel{\sqcup}{\sqcup}]
      [q_{colaSegunda}, >0101, >1111]
                                                                                                [q<sub>verificaSeAcabou</sub>, \triangleright 01\underline{0}1, \triangleright 11\underline{\sqcup}]
                                                                                   H
    [q<sub>verificaSeAcabou</sub>, \triangleright 01\underline{0}1, \triangleright 11\underline{\sqcup}]
                                                                                   H
                                                                                                  [Q_{copiaPrimeira}, > 0101, > 11 \sqcup]
      [q_{copiaPrimeira}, > 0101, > 11 \sqcup]
                                                                                   H
                                                                                                   [q_{copiaPrimeira}, >01*1, >110]
       [q_{copiaPrimeira}, >01*1, >110]
                                                                                   \vdash
                                                                                                 [q_{copiaSegunda}, \triangleright 01*\underline{1}, \triangleright 110\underline{\sqcup}]
    [q_{copiaSegunda}, > 01*1, > 110 \square]
                                                                                   H
                                                                                               [q_{copiaSegunda}, > 01*1\underline{\sqcup}, > 110\underline{\sqcup}]
                                                                                   H
   [q_{copiaSegunda}, > 01*1 \underline{\sqcup}, > 110 \underline{\sqcup}]
                                                                                                [q_{\text{moveSegunda}}, \triangleright 01*\underline{1}, \triangleright 110\underline{\sqcup}]
    [q_{\text{moveSegunda}}, > 01*\underline{1}, > 110\underline{\sqcup}]
                                                                                   \vdash
                                                                                               [q_{\text{moveSegundal}}, > 01* \underline{\sqcup}, > 110 \underline{\sqcup}]
   [q_{moveSegundal}, > 01*\underline{\sqcup}, > 110\underline{\sqcup}]
                                                                                   H
                                                                                                 [q_{\text{moveSegundal}}, > 01^*, > 110 \sqcup]
     [q_{moveSegunda1}, >01*, >110\sqcup]
                                                                                                   [q_{colaSegunda}, > 01\underline{1}, > 110\underline{\sqcup}]
                                                                                   H
      [q_{colaSegunda}, >01<math>\underline{1}, >110\underline{\sqcup}]
                                                                                   H
                                                                                              [q<sub>verificaSeAcabou</sub>, \triangleright 011\underline{\sqcup}, \triangleright 110\underline{\sqcup}]
  [q_{\text{verificaSeAcabou}}, \triangleright 011 \sqcup, \triangleright 110 \sqcup]
                                                                                   H
                                                                                            [q_{posicionaCabecotes}, >011 \sqcup, >110 \sqcup]
[q_{posicionaCabecotes}, \triangleright 011\underline{\sqcup}, \triangleright 110\underline{\sqcup}]
                                                                                  H
                                                                                              [q_{posicionaCabecotes}, >011<math>\underline{\sqcup}, >110]
```

| $[q_{posicionaCabecotes}, \triangleright 011\underline{\sqcup}, \triangleright 11\underline{0}]$  | F | [ $q_{posicionaCabecotes}$ , $>011$ $\underline{\sqcup}$ , $>1$ $\underline{1}$ |
|---|---|---|
| [ $q_{posicionaCabecotes}, > 011\underline{\sqcup}, > 1\underline{1}0$ ]                          | H | [ $q_{posicionaCabecotes}$ , $>011\underline{\sqcup}$ , $>\underline{1}1$       |
| [ $q_{posicionaCabecotes}, > 011\underline{\sqcup}, > \underline{1}10$ ]                          | F | [q <sub>posicionaCabecotes</sub> , >011 <u>⊔</u> , ≥11                          |
| [ $q_{posicionaCabecotes}, \triangleright 011\underline{\sqcup}, \underline{\triangleright}110$ ] | F | $[q_{compara}, \triangleright 01\underline{1}, \triangleright \underline{1}10]$ |
| $[q_{compara}, > 01\underline{1}, > \underline{1}10]$   | H | $[q_{compara}, > 0\underline{1}1, > 1\underline{1}0]$                           |
| $[q_{compara}, \triangleright 0\underline{1}1, \triangleright 1\underline{1}0]$                   | F | $[q_{compara}, \triangleright \underline{0}11, \triangleright 11\underline{0}]$ |
| $[q_{compara}, \triangleright \underline{0}11, \triangleright 11\underline{0}]$                   | H | $[q_{compara}, \ge 011, > 110 \sqsubseteq]$                                     |
| [q <sub>compara</sub> , <u>⊳</u> 011, ⊳110 <u>⊔</u> ]   | H | $[q_{aceita}, \triangleright \underline{0}11, \triangleright 11\underline{0}]$  |

#### Questão 3: Estratégia:

Inicialmente pega-se o primeiro símbolo da palavra <u>ww</u>. Depois disso, procura-se o próximo símbolo que é igual ao primeiro símbolo marcado. Ao chegar nesse ponto é que temos o não determinismo: Uma opção é considerar esse símbolo encontrado como o primeiro símbolo da segunda palavra, já que este é igual ao primeiro símbolo e, feito isso, podemos comparar a palavra para verificar se ela é aceita ou não. Se não for aceita ele tenta a outra opção. A outra opção é considerar que este símbolo encontrado não é o primeiro da segunda palavra e continuar procurando símbolos até que se encontre um igual ao primeiro. Tendo encontrado um símbolo que seja igual ao primeiro da palavra <u>ww</u> então chegamos novamente ao não determinismo, onde temos as duas opções faladas anteriormente.

A máquina para de fato, quando no estado de procura do símbolo igual ao primeiro encontrarmos um L. Ela irá parar já que nesse caso toda a árvore de possibilidades já foi percorrida.

### Questão 3: Máquina:

```
\begin{split} M &= (K, \, \Sigma, \, \Gamma, \, \delta, \, q_0, \, q_{\text{aceita}}, \, q_{\text{rejeita}}), \, \text{onde:} \\ K &= \{q_0, \, q_{\text{marcaPrimeiro}}, \, q_{\text{aceita}}, \, q_{\text{rejeita}}, \, q_{\text{busca0}}, \, q_{\text{busca1}}, \, q_{\text{compara}}, \, q_{\text{volta}}, \, q_{\text{comparaProximo}}, \\ q_{\text{valida}}, \, q_{\text{compara0}}, \, q_{\text{compara1}}, \, q_{\text{marcaComparado0}}, \, q_{\text{marcaComparado1}}, \, q_{\text{voltaAoMeio}}, \, q_{\text{voltaAoProximo}} \} \\ \Sigma &= \{ \, 0, \, 1 \, \} \\ \Gamma &= \{ \, @, \, @, \, \$, \, * \} \\ \delta &= \end{split}
```

| $q_{\scriptscriptstyle{0}}$       | $\triangleright$ | $\delta(q_{\text{marcaPrimeiro}}, \rightarrow)$ |
|-----------------------------------|------------------|---|
| <b>q</b> <sub>marcaPrimeiro</sub> | Ц                | δ(q <sub>rejeita</sub> , ⊔)                     |
| <b>q</b> <sub>marcaPrimeiro</sub> | 0                | $\delta(q_{\text{marcaPrimeiro}},  \odot)$      |
| <b>q</b> <sub>marcaPrimeiro</sub> | 1                | $\delta(q_{\text{marcaPrimeiro}}, \mathbb{O})$  |
| <b>q</b> <sub>marcaPrimeiro</sub> | 0                | $\delta(q_{busca0}, \rightarrow)$               |
| <b>q</b> <sub>marcaPrimeiro</sub> | ①                | $\delta(q_{buscal}, \rightarrow)$               |
| <b>q</b> <sub>busca0</sub>        | 0                | δ(q <sub>compara</sub> , @)                     |
| <b>q</b> <sub>busca0</sub>        | 0                | $\delta(q_{busca0}, \rightarrow)$               |

| Qbusca0         □         δ(Qrejeita, □)           Qbusca1         0         δ(Qbusca1, →)           Qbusca1         1         δ(Qcompara, ⊕)           Qbusca1         1         δ(Qbusca1, →)           Qbusca1         □         δ(Qvolta, →)           Qcompara         ⊕         δ(Qvolta, ←)           Qcompara         ⊕         δ(Qvolta, ←)           Qvolta         ⊕         δ(Qvolta, ←)           Qvolta         ⊕         δ(QcomparaProximo, →)           Qvolta         ⊕         δ(QcomparaProximo, →)           Qvolta         ⊕         δ(QcomparaProximo, →)           Qvolta         ⊕         δ(QcomparaProximo, →)           QcomparaProximo         ⊕         δ(QcomparaProximo, →)           QcomparaProximo         ⊕         δ(Qvalida, →)           Qvalida         ⊕ <td< th=""><th><b>q</b><sub>busca0</sub></th><th>1</th><th><math>\delta(q_{busca0}, \rightarrow)</math></th></td<>                | <b>q</b> <sub>busca0</sub>  | 1 | $\delta(q_{busca0}, \rightarrow)$          |
|--|-----------------------------|---|--|
| Qbusca1         0         δ(Qbusca1, →)           Qbusca1         1         δ(Qcompara, ⊕)           Qbusca1         1         δ(Qrejeita, □)           Qbusca1         □         δ(Qvolta, →)           Qcompara         ⊕         δ(Qvolta, ←)           Qcompara         ⊕         δ(Qvolta, ←)           Qvolta         ⊕         δ(Qvolta, ←)           Qvolta         ⊕         δ(QcomparaProximo, →)           Qvolta         ⊕         δ(QcomparaProximo, →)           Qvolta         ⊕         δ(QcomparaProximo, →)           QcomparaProximo         ⊕         δ(Qcompara, *)           QcomparaProximo         ⊕         δ(Qvalida, →)           Qvalida         1         <   | <u> </u>                    | П |  |
| Qbusca1         1         δ(Qcompara, ①)           Qbusca1         1         δ(Qbusca1, →)           Qcompara         ②         δ(Qvolta, ←)           Qcompara         ①         δ(Qvolta, ←)           Qcompara         ①         δ(Qvolta, ←)           Qvolta         ①         δ(Qvolta, ←)           Qvolta         ①         δ(QcomparaProximo, →)           Qvolta         ①         δ(QcomparaProximo, →)           Qvolta         ①         δ(QcomparaProximo, →)           Qvolta         ①         δ(QcomparaProximo, →)           QcomparaProximo         ①         δ(Qcompara), *)           QcomparaProximo         ①         δ(Qvalida, →)           QcomparaProximo         ①         δ(Qrejeita, 1)           Qvalida         ①         δ(Qrejeita, -)           Qvalida         ①   |                             | 0 |  |
| Qbusca1         □         δ(qpuscal, →)           Qcompara         ∅         δ(qvolta, ←)           Qcompara         ∅         δ(qvolta, ←)           Qvolta         0         δ(qvolta, ←)           Qvolta         1         δ(qvolta, ←)           Qvolta         0         δ(qcomparaProximo, →)           Qvolta         0         δ(qcomparaProximo, →)           QcomparaProximo         0         δ(qcomparal, *)           QcomparaProximo         0         δ(qvalida, →)           Qvalida         0         δ(qvalida, →)           Qvalida         1  |                             | 1 |  |
| Qbusca1         □         δ(qrejeita, □)           Qcompara         □         δ(qvolta, ←)           Qcompara         □         δ(qvolta, ←)           Qvolta         0         δ(qvolta, ←)           Qvolta         1         δ(qcomparaProximo, →)           Qvolta         □         δ(qcomparaProximo, →)           Qvolta         □         δ(qcomparaProximo, →)           QcomparaProximo         □         δ(qcompara, *)           QcomparaProximo         □         δ(qvalida, →)           Qcqualida         □         δ(qvalida, →)           Qcqualida         □         δ(qaceita, ←)           Qcompara0         □   | -                           | 1 |  |
| Qcompara         ⑤         δ(Qvolta, ←)           Qcompara         ⑤         δ(Qvolta, ←)           Qvolta         0         δ(Qvolta, ←)           Qvolta         1         δ(Qvolta, ←)           Qvolta         ⑥         δ(QcomparaProximo, →)           Qvolta         ⑥         δ(QcomparaProximo, →)           QcomparaProximo         0         δ(QcomparaProximo, →)           QcomparaProximo         0         δ(Qvalida, →)           Qvalida         0         δ(Qvalida, →)           Qvalida         0         δ(Qvalida, →)           Qvalida         1         δ(Qvalida, →)           Qvalida         1         δ(Qvalida, →)           Qvalida         1         δ(Qcompara, →)           Qcompara0         *         δ(Qcompara0, →)           Qcompara0         0         δ(QmarcaComparado0, →)           Qcompara1         0         δ(Qmar   | -                           | Ц | -  |
| Qvolta         0         δ(Qvolta, ←)           Qvolta         1         δ(Qvolta, ←)           Qvolta         ①         δ(QcomparaProximo, →)           Qvolta         ①         δ(QcomparaProximo, →)           Qvolta         ①         δ(QcomparaProximo, →)           QcomparaProximo         ①         δ(Qvalida, →)           QcomparaProximo         ①         δ(Qvalida, →)           Qvalida         0         δ(Qvalida, →)           Qvalida         1         δ(Qrejeita, 0)           Qvalida         1         δ(Qrejeita, 0)           Qvalida         1         δ(Qrejeita, 0)           Qvalida         1         δ(Qaceita, ←)           Qcompara0         *         δ(Qcompara0, →)           Qcompara0         *         δ(Qcompara0, →)           Qcompara0         0         δ(QmarcaComparado0, →)           Qcompara1         *         δ(Qcompara1, →)           Qcompara1         0         δ(Qcompara1, →)           Qcompara1         0         δ(QmarcaComparado1, →)           Qcompara1         0         δ(QmarcaComparado1, →)           Qcompara1         0         δ(QmarcaComparado1, →)           QmarcaComparado0         0   | Q <sub>compara</sub>        | 0 |  |
| Qvolta         1         δ(Qvolta, ←)           Qvolta         0         δ(QcomparaProximo, →)           Qvolta         0         δ(QcomparaProximo, →)           QcomparaProximo         0         δ(QcomparaO, *)           QcomparaProximo         1         δ(QcomparaI, *)           QcomparaProximo         0         δ(Qvalida, →)           Qvalida         0         δ(Qvalida, →)           Qvalida         1         δ(Qrejeita, 0)           Qvalida         1         δ(Qvalida, →)           Qvalida         1         δ(Qvalida, →)           Qvalida         1         δ(Qcompara, →)           Qvalida         1         δ(Qcompara, →)           Qcompara0         *         δ(Qcompara0, →)           Qcompara0         *         δ(Qcompara0, →)           Qcompara0         0         δ(QmarcaComparado0, →)           Qcompara1         *         δ(Qcompara1, →)           Qcompara1         0         δ(Qcompara1, →)           Qcompara1         0         δ(QmarcaComparado1, →)           Qcompara1         0         δ(QmarcaComparado1, →)           Qcompara1         0         δ(QmarcaComparado1, →)           QmarcaComparado0         0 <td>Q<sub>compara</sub></td> <td>①</td> <td><math>\delta(q_{\text{volta}}, \leftarrow)</math></td>                   | Q <sub>compara</sub>        | ① | $\delta(q_{\text{volta}}, \leftarrow)$     |
| Qvolta         ⑤         δ(qcomparaProximo, →)           Qvolta         ①         δ(qcomparaProximo, →)           QcomparaProximo         0         δ(qcomparal, *)           QcomparaProximo         ①         δ(qvalida, →)           QcomparaProximo         ①         δ(qvalida, →)           Qvalida         0         δ(qrejeita, 0)           Qvalida         1         δ(qrejeita, 1)           Qvalida         1         δ(qcompara, →)           Qvalida         1         δ(qcompara, →)           Qcompara0         *         δ(qcompara, →)           Qcompara0         0         δ(qcompara, →)           Qcompara0         0         δ(qmarcaComparado, →)           Qcompara1         *         δ(qcompara1, →)           Qcompara1         0         δ(qcompara1, →)           Qcompara1         0         δ(qmarcaComparado1, →)           Qcompara1         0         δ(qmarcaComparado1, →)           Qcompara1         0         δ(qmarcaComparado1, →)           Qcompara1         0         δ(qmarcaComparado1, →)           QmarcaComparado0         0         δ(qrejeita, 1)           QmarcaComparado0         0         δ(qrejeita, 1)           QmarcaComp   | Q <sub>volta</sub>          | 0 | $\delta(q_{\text{volta}}, \leftarrow)$     |
| Qvolta         ①         δ(qcomparaProximo, →)           QcomparaProximo         0         δ(qcompara0, *)           QcomparaProximo         1         δ(qcompara1, *)           QcomparaProximo         ①         δ(qvalida, →)           Qvalida         0         δ(qvalida, →)           Qvalida         1         δ(qrejeita, 0)           Qvalida         1         δ(qrejeita, 1)           Qvalida         1         δ(qvalida, →)           Qvalida         1         δ(qcompara0, →)           Qcompara0         *         δ(qcompara0, →)           Qcompara0         0         δ(qcompara0, →)           Qcompara0         0         δ(qmarcaComparado0, →)           Qcompara1         *         δ(qcompara1, →)           Qcompara1         0         δ(qcompara1, →)           Qcompara1         0         δ(qmarcaComparado1, →)           Qcompara1         0         δ(qmarcaComparado1, →)           Qcompara1         0         δ(qmarcaComparado1, →)           Qcompara1         0         δ(qmarcaComparado1, →)           QmarcaComparado0         0         δ(qvaltaAoMeio, *)           QmarcaComparado0         0         δ(qrejeita, 1)           QmarcaC  | Q <sub>volta</sub>          | 1 | $\delta(q_{\text{volta}}, \leftarrow)$     |
| QcomparaProximo         0         δ(qcompara0, *)           QcomparaProximo         1         δ(qcompara1, *)           QcomparaProximo         Φ         δ(qvalida, →)           QcomparaProximo         Φ         δ(qvalida, →)           Qvalida         0         δ(qrejeita, 0)           Qvalida         1         δ(qvalida, →)           Qvalida         ±         δ(qvalida, →)           Qvalida         ±         δ(qcompara0, →)           Qcompara0         *         δ(qcompara0, →)           Qcompara0         Φ         δ(qcompara0, →)           Qcompara0         Φ         δ(qmarcaComparado0, →)           Qcompara1         *         δ(qcompara1, →)           Qcompara1         Φ         δ(qcompara1, →)           Qcompara1         Φ         δ(qcompara1, →)           Qcompara1         Φ         δ(qmarcaComparado1, →)           Qcompara1         Φ         δ(qmarcaComparado1, →)           Qcompara1         Φ         δ(qmarcaComparado1, →)           Qcompara1         Φ         δ(qmarcaComparado1, →)           QmarcaComparado0         Φ         δ(qrejeita, 1)           QmarcaComparado0         Φ         δ(qmarcaComparado1, →) <td< td=""><td>Q<sub>volta</sub></td><td>0</td><td><math>\delta(q_{comparaProximo}, \rightarrow)</math></td></td<> | Q <sub>volta</sub>          | 0 | $\delta(q_{comparaProximo}, \rightarrow)$  |
| QcomparaProximo         1         δ(qcomparal, *)           QcomparaProximo         ⑤         δ(qvalida, →)           Qvalida         0         δ(qvalida, →)           Qvalida         1         δ(qrejeita, 0)           Qvalida         1         δ(qvalida, →)           Qvalida         *         δ(qvalida, →)           Qvalida         □         δ(qcompara0, →)           Qcompara0         *         δ(qcompara0, →)           Qcompara0         □         δ(qcompara0, →)           Qcompara0         □         δ(qmarcaComparado0, →)           Qcompara1         *         δ(qcompara1, →)           Qcompara1         □         δ(qcompara1, →)           Qcompara1         □         δ(qmarcaComparado1, →)           Qcompara1         □         δ(qmarcaComparado1, →)           Qcompara1         □         δ(qmarcaComparado1, →)           QmarcaComparado0         □         δ(qmarcaComparado0, →)           QmarcaComparado0         □         δ(qrejeita, 1)           QmarcaComparado0         □         δ(qrejeita, □)           QmarcaComparado1         *         δ(qrejeita, □)           QmarcaComparado1         □         δ(qrejeita, 0)   | q <sub>volta</sub>          | ① | $\delta(q_{comparaProximo}, \rightarrow)$  |
| QcomparaProximo         ⑤         б(qvalida, →)           QcomparaProximo         ⑤         б(qvalida, →)           Qvalida         0         δ(qrejeita, 0)           Qvalida         1         δ(qrejeita, 1)           Qvalida         ±         δ(qvalida, →)           Qvalida         □         δ(qaceita, ←)           Qcompara0         *         δ(qcompara0, →)           Qcompara0         0         δ(qcompara0, →)           Qcompara0         0         δ(qmarcaComparado0, →)           Qcompara0         0         δ(qmarcaComparado0, →)           Qcompara1         *         δ(qcompara1, →)           Qcompara1         0         δ(qcompara1, →)           Qcompara1         0         δ(qmarcaComparado1, →)           Qcompara1         0         δ(qmarcaComparado1, →)           QmarcaComparado0         *         δ(qmarcaComparado1, →)           QmarcaComparado0         1         δ(qrejeita, □)           QmarcaComparado1         *         δ(qrejeita, □)           QmarcaComparado1         *         δ(qrejeita, □)           QmarcaComparado1         *         δ(qrejeita, □)           QmarcaComparado1         0         δ(qrejeita, □)  | <b>Q</b> comparaProximo     | 0 | $\delta(q_{compara0}, *)$                  |
| QcomparaProximo         ⑤         δ(qvalida, →)           Qvalida         0         δ(qrejeita, 0)           Qvalida         1         δ(qrejeita, 1)           Qvalida         *         δ(qvalida, →)           Qvalida         □         δ(qaceita, ←)           Qcompara0         *         δ(qcompara0, →)           Qcompara0         □         δ(qcompara0, →)           Qcompara0         □         δ(qmarcaComparado0, →)           Qcompara0         □         δ(qmarcaComparado0, →)           Qcompara1         *         δ(qcompara1, →)           Qcompara1         □         δ(qcompara1, →)           Qcompara1         □         δ(qmarcaComparado1, →)           Qcompara1         □         δ(qmarcaComparado1, →)           QmarcaComparado0         *         δ(qmarcaComparado1, →)           QmarcaComparado0         □         δ(qrejeita, □)           QmarcaComparado1         *         δ(qrejeita, □)           QmarcaComparado1         *         δ(qrejeita, □)           QmarcaComparado1         0         δ(qrejeita, □)  | q <sub>comparaProximo</sub> | 1 | $\delta(q_{comparal}, *)$                  |
| Qvalida         0         δ(Qrejeita, 0)           Qvalida         1         δ(Qrejeita, 1)           Qvalida         *         δ(Qvalida, →)           Qvalida         □         δ(Qaceita, ←)           Qcompara0         *         δ(Qcompara0, →)           Qcompara0         0         δ(Qcompara0, →)           Qcompara0         □         δ(QamarcaComparado0, →)           Qcompara0         □         δ(QmarcaComparado0, →)           Qcompara1         *         δ(Qcompara1, →)           Qcompara1         □         δ(Qcompara1, →)           Qcompara1         □         δ(QmarcaComparado1, →)           Qcompara1         □         δ(QmarcaComparado1, →)           QmarcaComparado0         *         δ(QmarcaComparado0, →)           QmarcaComparado0         □         δ(Qrejeita, 1)           QmarcaComparado1         *         δ(Qrejeita, □           QmarcaComparado1         *         δ(Qrejeita, □           QmarcaComparado1         0         δ(Qrejeita, □           QmarcaComparado1         0         δ(Qrejeita, □   | <b>q</b> comparaProximo     | 0 | δ(q <sub>valida</sub> , →)                 |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$   | q <sub>comparaProximo</sub> | ① | $\delta(q_{\text{valida}}, \rightarrow)$   |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$   | Q <sub>valida</sub>         | 0 | $\delta(q_{rejeita}, 0)$                   |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$   | Q <sub>valida</sub>         | 1 | $\delta(q_{rejeita}, 1)$                   |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$   | $q_{valida}$                | * | $\delta(q_{\text{valida}}, \rightarrow)$   |
| qcompara0 $O$ <td><math>q_{valida}</math></td> <td>Ц</td> <td><math>\delta(q_{aceita}, \leftarrow)</math></td>   | $q_{valida}$                | Ц | $\delta(q_{aceita}, \leftarrow)$           |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$   | <b>Q</b> compara0           | * | $\delta(q_{compara0}, \rightarrow)$        |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$   | <b>Q</b> compara0           | 0 | $\delta(q_{compara0}, \rightarrow)$        |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$   | <b>Q</b> compara0           | 1 | $\delta(q_{compara0}, \rightarrow)$        |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$   | <b>Q</b> compara0           | 0 | $\delta(q_{marcaComparado0}, \rightarrow)$ |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$   | <b>Q</b> compara0           | ① | $\delta(q_{marcaComparado0}, \rightarrow)$ |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$   | <b>q</b> compara1           | * | $\delta(q_{compara1}, \rightarrow)$        |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$   | <b>q</b> compara1           | 0 | $\delta(q_{compara1}, \rightarrow)$        |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$   | <b>q</b> compara1           | 1 | $\delta(q_{comparal}, \rightarrow)$        |
| $\begin{array}{lll} q_{\text{marcaComparado0}} & * & \delta(q_{\text{marcaComparado0}}, \rightarrow) \\ q_{\text{marcaComparado0}} & 0 & \delta(q_{\text{voltaAoMeio}}, *) \\ q_{\text{marcaComparado0}} & 1 & \delta(q_{\text{rejeita}}, 1) \\ q_{\text{marcaComparado0}} & \sqcup & \delta(q_{\text{rejeita}}, \sqcup) \\ q_{\text{marcaComparado1}} & * & \delta(q_{\text{marcaComparado1}}, \rightarrow) \\ q_{\text{marcaComparado1}} & 0 & \delta(q_{\text{rejeita}}, 0) \end{array}$  | <b>Q</b> compara1           | 0 | $\delta(q_{marcaComparado1}, \rightarrow)$ |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$   | <b>Q</b> compara1           | ① | $\delta(q_{marcaComparado1}, \rightarrow)$ |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$   | <b>q</b> marcaComparado0    | * | $\delta(q_{marcaComparado0}, \rightarrow)$ |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$   | <b>q</b> marcaComparado0    | 0 | $\delta(q_{\text{voltaAoMeio}}, *)$        |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$   | <b>q</b> marcaComparado0    | 1 | $\delta(q_{rejeita}, 1)$                   |
| $q_{\text{marcaComparado1}}$ 0 $\delta(q_{\text{rejeita}}, 0)$   | <b>q</b> marcaComparado0    | Ц | δ(q <sub>rejeita</sub> , ⊔)                |
| (   i e)eita / /   | <b>q</b> marcaComparado1    | * | $\delta(q_{marcaComparado1}, \rightarrow)$ |
| $q_{marcaComparado1}$ 1 $\delta(q_{voltaAoMeio}, *)$   | <b>q</b> marcaComparado1    | 0 | $\delta(q_{rejeita}, 0)$                   |
|  | <b>q</b> marcaComparado1    | 1 | $\delta(q_{\text{voltaAoMeio}}, *)$        |

| <b>q</b> marcaComparado1    | Ц | δ(q <sub>rejeita</sub> , ⊔)                     |
|-----------------------------|---|---|
| QvoltaAoMeio                | * | $\delta(q_{\text{voltaAoMeio}}, \leftarrow)$    |
| QvoltaAoMeio                | 0 | $\delta(q_{\text{voltaAoProximo}}, \leftarrow)$ |
| <b>q</b> voltaAoMeio        | ① | $\delta(q_{\text{voltaAoProximo}}, \leftarrow)$ |
| $q_{\text{voltaAoProximo}}$ | 0 | $\delta(q_{\text{voltaAoProximo}}, \leftarrow)$ |
| $q_{\text{voltaAoProximo}}$ | 1 | $\delta(q_{\text{voltaAoProximo}}, \leftarrow)$ |
| $q_{voltaAoProximo}$        | * | $\delta(q_{comparaProximo}, \rightarrow)$       |

## Questão 3: Computações:

| Þ  | 01101 | .0  |
|--|-------|---|
| [q₀, <u>⊳</u> 011010]  | F     | [q <sub>marcaPrimeiro</sub> , ⊳ <u>0</u> 11010]                           |
| [q <sub>marcaPrimeiro</sub> , $\triangleright \underline{0}11010$ ]                      | F     | [ $q_{marcaPrimeiro}$ , $\triangleright \underline{\underline{0}}11010$ ] |
| [q <sub>marcaPrimeiro</sub> , ⊳ <u>⊚</u> 11010]  | F     | $[q_{busca0}, \triangleright @\underline{1}1010]$                         |
| $[q_{busca0}, \triangleright @\underline{1}1010]$  | F     | $[q_{\text{busca0}},  \triangleright @1\underline{1}010]$                 |
| $[q_{\text{busca0}}, \rhd @1\underline{1}010]$   | H     | $[q_{\text{busca0}}, \triangleright @11\underline{0}10]$                  |
| Ramo Não   | Deter | minístico 1   |
| $[q_{busca0}, > @11010]$   | F     | $[q_{compara}, \triangleright @11\underline{@}10]$                        |
| $[q_{compara}, \triangleright @11\underline{@}10]$                                       | F     | $[q_{\text{volta}}, \triangleright @1\underline{1}@10]$                   |
| $[q_{\text{volta}}, \triangleright @1\underline{1}@10]$                                  | F     | $[q_{\text{volta}}, \triangleright @\underline{1}1@10]$                   |
| $[q_{\text{volta}}, \triangleright @\underline{1}1@10]$                                  | F     | $[q_{\text{volta}}, \triangleright \underline{@}11@10]$                   |
| [ $q_{comparaProximo}$ , $\triangleright @11@10$ ]                                       | F     | $[q_{comparal}, \triangleright @ \stackrel{*}{} 1 @ 10]$                  |
| [q <sub>comparal</sub> , >@ <u>*</u> 1@10]   | F     | $[q_{comparal}, \triangleright @*\underline{1}@10]$                       |
| $[q_{comparal}, \triangleright @*\underline{1}@10]$                                      | F     | $[q_{comparal}, \triangleright @*1\underline{@}10]$                       |
| $[q_{comparal}, \triangleright @*1 \underline{@}10]$                                     | F     | [q <sub>marcaComparado1</sub> , $\triangleright$ $0*101$                  |
| [q <sub>marcaComparado1</sub> , $\triangleright$ $\bigcirc$ *1 $\bigcirc$ $\boxed{1}$ 0] | F     | [q <sub>voltaAoMeio</sub> , > @*1@ <u>*</u> 0]                            |
| [q <sub>voltaAoMeio</sub> , > @*1 @ <u>*</u> 0]  | F     | [ $q_{\text{voltaAoMeio}}$ , $> @*1 @*0$ ]                                |
| $[q_{\text{voltaAoMeio}}, \rhd @*1\underline{@}*0]$                                      | H     | [ $q_{\text{voltaAoProximo}}$ , $\triangleright @*\underline{1}@*0$ ]     |
| [q <sub>voltaAoProximo</sub> , ▷◎* <u>1</u> ◎*0]   | F     | [ $q_{\text{voltaAoProximo}}$ , $\triangleright @ *1 @ *0$ ]              |
| [q <sub>voltaAoProximo</sub> , $> @_1*1@*0$ ]  | F     | [ $q_{comparaProximo}$ , $> @*1_@*0$ ]                                    |
| [ $q_{comparaProximo}$ , $\triangleright @*\underline{1}$ @*0]                           | F     | [q <sub>comparal</sub> , > @* <u>*</u> @*0]                               |
| [q <sub>comparal</sub> , > @* <u>*</u> @*0]  | H     | [q <sub>comparal</sub> , > @** <u>@</u> *0]                               |
| [q <sub>compara1</sub> , ⊳⊚** <u>⊚</u> *0]   | H     | [q <sub>marcaComparadol</sub> , > @**@ <u>*</u> 0]                        |
| [ $q_{marcaComparado1}$ , $\triangleright @**@^*_0$ ]                                    | H     | [ $q_{marcaComparadol}, \triangleright @**@*\underline{0}$ ]              |

| Ramo Não Determinístico 2.1  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| <u>1]</u>  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| [q <sub>marcaComparado1</sub> , ▷◎*101◎ <u>⊔</u> ] ⊢ [q <sub>rejeita</sub> , ▷◎*101◎ <u>⊔</u> ]  Ramo Não Determinístico 2.2 |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| da   |  |  |  |
|  |  |  |  |

| ı   | >11011                    | 0  |  |  |
|---|---------------------------|--|--|--|
| [q₀, <u>⊳</u> 110110]   | F                         | $[q_{\text{marcaPrimeiro}},  ho \underline{1}10110]$   |  |  |
| [ $q_{marcaPrimeiro}$ , $\triangleright \underline{1}10110$ ]                         | F                         | [ $q_{marcaPrimeiro}$ , $\triangleright \underline{\oplus} 10110$ ]  |  |  |
| $[q_{\text{marcaPrimeiro}},  ightarrow \underline{\oplus} 10110]$                     | F                         | $[q_{buscal}, \triangleright \oplus \underline{1}0110]$  |  |  |
| Ramo Não Determinístico 1   |                           |  |  |  |
| $[q_{buscal}, \triangleright \oplus \underline{1}0110]$                               | F                         | $[q_{compara}, \triangleright \oplus \underline{\oplus} 0110]$   |  |  |
| $[q_{compara}, \triangleright \oplus \underline{\oplus} 0110]$                        | F                         | $[q_{\text{volta}}, \triangleright \underline{\textcircled{\tiny }} \textcircled{\tiny } \textcircled{\tiny } 0110]$ |  |  |
| $[q_{\text{volta}},  ightharpoonup \underline{\oplus} \underline{\oplus} 0110]$       | F                         | [ $q_{comparaProximo}$ , $\triangleright \oplus \underline{\oplus}0110$ ]  |  |  |
| $[q_{comparaProximo}, \triangleright \oplus \underline{\oplus} 0110]$                 | F                         | $[q_{\text{valida}}, \triangleright \oplus \underline{\oplus} \underline{0}110]$                                     |  |  |
| $[q_{\text{valida}}, \triangleright \textcircled{1} \textcircled{1} \textcircled{2}]$ | F                         | $[q_{rejeita}, \triangleright \oplus \oplus \underline{0}110]$   |  |  |
| Ramo Não  | Ramo Não Determinístico 2 |  |  |  |
| $[q_{buscal}, \triangleright \oplus \underline{1}0110]$                               | F                         | $[q_{\text{buscal}}, \rhd \textcircled{1} 1 0 1 1 0]$  |  |  |
| $[q_{\text{buscal}}, \triangleright \oplus 1\underline{0}110]$                        | F                         | [q <sub>busca1</sub> , ⊳①10 <u>1</u> 10]   |  |  |

| Ramo Não D   | Ramo Não Determinístico 2.1                |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
| [q <sub>busca1</sub> , ⊳①10 <u>1</u> 10]   | F  | [q <sub>compara</sub> , ⊳①10 <u>①</u> 10]   |  |  |
| [q <sub>compara</sub> , ▷①10 <u>①</u> 10]  | F  | $[q_{\text{volta}}, \triangleright \oplus 1\underline{0} \oplus 10]$                  |  |  |
| $[q_{\text{volta}}, \triangleright \textcircled{1} \textcircled{1} \textcircled{0} \textcircled{1} \textcircled{1}]$ | F  | $[q_{\text{volta}}, \triangleright \oplus \underline{1}0 \oplus 10]$                  |  |  |
| $[q_{\text{volta}}, \triangleright \oplus \underline{1}0 \oplus 10]$   | F  | $[q_{\text{volta}}, \triangleright \underline{\oplus} 10 \oplus 10]$                  |  |  |
| $[q_{\text{volta}}, \triangleright \underline{\oplus} 10 \oplus 10]$   | F  | $[q_{comparaProximo}, \triangleright \oplus \underline{1}0 \oplus 10]$                |  |  |
| $[q_{comparaProximo},  ightarrow 0 10 10]$   | F  | $[q_{comparal}, \triangleright \bigcirc \underline{*}0 \bigcirc 10]$                  |  |  |
| $[q_{comparal}, \triangleright ① \stackrel{*}{=} 0 ① 10]$  | F  | $[q_{comparal}, \triangleright \oplus *\underline{0} \oplus 10]$                      |  |  |
| $[q_{comparal}, \triangleright ①*\underline{0}①10]$  | F  | $[q_{comparal}, \triangleright \oplus *0\underline{\oplus}10]$                        |  |  |
| $[q_{comparal}, \triangleright ①*0\underline{①}10]$  | F  | [ $q_{marcaComparal}$ , $\triangleright \oplus *0 \oplus \underline{1}0$ ]            |  |  |
| $[q_{marcaComparal}, > 0*00\underline{1}0]$  | F  | [q <sub>voltaAoMeio</sub> , >①*0① <u>*</u> 0]   |  |  |
| [q <sub>voltaAoMeio</sub> , >①*0① <u>*</u> 0]  | F  | [q <sub>voltaAoMeio</sub> , ▷①*0 <u>①</u> *0]   |  |  |
| [q <sub>voltaAoMeio</sub> , ▷①*0 <u>①</u> *0]  | F  | $[q_{\text{voltaAoProximo}}, \triangleright \oplus *\underline{0} \oplus *0]$         |  |  |
| $[q_{\text{voltaAoProximo}}, \triangleright \textcircled{1*0} \textcircled{1*0}]$                                    | F  | $[q_{\text{voltaAoProximo}}, \triangleright \oplus \underline{*}0 \oplus *0]$         |  |  |
| [q <sub>voltaAoProximo</sub> , $\triangleright$ ①*0①*0]  | F  | [ $q_{comparaProximo}$ , $\triangleright ①*\underline{0}①*0$ ]                        |  |  |
| [ $q_{comparaProximo}$ , $\triangleright \oplus *\underline{0} \oplus *0$ ]  | F  | [q <sub>compara0</sub> , ▷①* <u>*</u> ①*0]  |  |  |
| [q <sub>compara0</sub> , >①* <u>*</u> ①*0]   | F  | $[q_{compara0}, \triangleright \oplus **\underline{\oplus}*0]$                        |  |  |
| [q <sub>compara0</sub> , >①** <u>①</u> *0]   | F  | $[q_{\text{marcaComparado0}}, \triangleright \oplus ** \oplus \underline{*}0]$        |  |  |
| [q <sub>marcaComparado0</sub> , >①**① <u>*</u> 0]  | F  | $[q_{\text{marcaComparado0}}, \triangleright ①**①*\underline{0}]$                     |  |  |
| [ $q_{\text{marcaComparado0}}$ , $\triangleright ①**①*\underline{0}$ ]   | F  | [q <sub>voltaAoMeio</sub> , $\triangleright \bigcirc ** \bigcirc **$ ]                |  |  |
| [q <sub>voltaAoMeio</sub> , >①**①* <u>*</u> ]  | F  | [q <sub>voltaAoMeio</sub> , $\triangleright \bigcirc **\bigcirc **]$                  |  |  |
| [q <sub>voltaAoMeio</sub> , >①**① <u>*</u> *]  | F  | [q <sub>voltaAoMeio</sub> , ▷①** <u>①</u> **]   |  |  |
| [q <sub>voltaAoMeio</sub> , $\triangleright \bigcirc **\underline{\bigcirc} **$ ]                                    | F  | [q <sub>voltaAoProximo</sub> , $\triangleright \oplus *^* \oplus *^*$ ]               |  |  |
| [q <sub>voltaAoProximo</sub> , $\triangleright ①* * \underline{*} ①**$ ]   | F  | [q <sub>comparaProximo</sub> , $\triangleright \bigcirc ** \underline{\bigcirc} **$ ] |  |  |
| [q <sub>comparaProximo</sub> , ▷①** <u>①</u> **]   | F  | [q <sub>valida</sub> , ▷①**① <u>*</u> *]  |  |  |
| [q <sub>valida</sub> , >①**① <u>*</u> *]   | F  | [q <sub>valida</sub> , >①**①**_]  |  |  |
| [q <sub>valida</sub> , >①**①* <u>*</u> ]   | F  | [q <sub>valida</sub> , ▷①**①** <u>∐</u> ]   |  |  |
| [q <sub>valida</sub> , ▷①**①** <u>□</u> ]  | F  | [q <sub>aceita</sub> , >①**①**_]  |  |  |
| Ramo Determinístic   | Ramo Determinístico Aceito, Palavra Aceita |   |  |  |