



UFC

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

LUCAS WARLEY RODRIGUES VIANA - 498884

GUILHERME SANTOS LIMA - 494162

TRABALHO TEORIA DA COMPUTAÇÃO

RUSSAS

2025

1. Introdução

A Máquina de Turing é um modelo teórico idealizado pelo matemático britânico Alan Turing, em 1936, como uma forma de compreender os fundamentos da computação e os limites do que pode ser computado. Trata-se de um dispositivo abstrato que simula o funcionamento de um computador, composto por uma fita infinita (que funciona como memória), um cabeçote de leitura e escrita (que manipula os dados na fita) e uma tabela de regras que define o comportamento da máquina.

2. Objetivo

O objetivo deste trabalho é explorar e compreender o funcionamento das Máquinas de Turing (MT) por meio da implementação prática de uma simulação computacional. Para isso, busca-se investigar se é possível implementar uma MT, simulando sua funcionalidade em computadores modernos. A atividade envolve não apenas a realização de exercícios teóricos para entender o conceito e as operações da MT, mas também a codificação e execução de uma MT funcional, atendendo a todos os requisitos básicos, como:

Σ : Definição do alfabeto da fita.

Γ : Definição do alfabeto da máquina.

I: Especificação do conjunto de instruções ou funções de transição.

Q: Definição do conjunto de estados possíveis.

F: Identificação do conjunto de estados finais.

q_0 : Indicação do estado inicial.

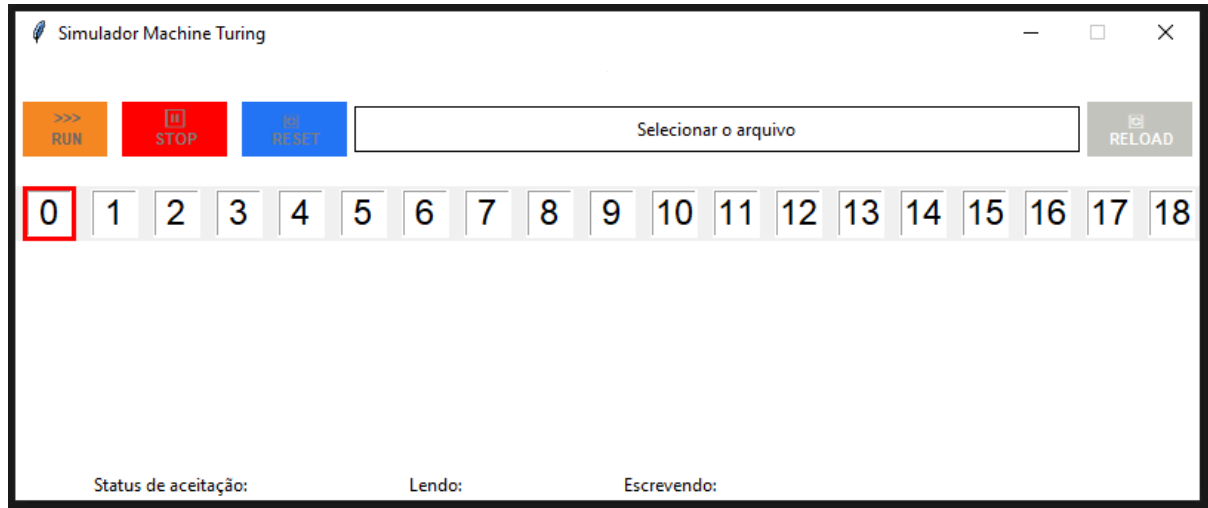
Além disso, o trabalho deve resultar na criação de um arquivo contendo as informações necessárias para a configuração da máquina, permitindo sua simulação prática em um ambiente computacional. Arquivo exemplo:

```
# Configuração inicial
Fita:10110
Estado_Inicial:q0
Estado_Final:qf

# Instrucoes
qi,1,qi,1,>
qi,0,qi,0,>
qi,_,q1,Y,<
q1,1,q1,1,<
q1,0,q1,0,<
q1,_,qf,X,>
```

O objetivo central é aplicar os conceitos teóricos das MT e avaliar como sua lógica pode ser adaptada e executada nos sistemas computacionais modernos, reforçando a relação entre a teoria da computabilidade e a prática da programação.

3. Interface



Botão RUN: Inicia a execução da máquina

Botão STOP: interrompe a execução da máquina

Botão RESET: Reinicia a máquina conforme a última entrada

Botão RELOAD: Recarrega o arquivo de caso tenha sofrido alterações em suas regras o na fita

Campo “Selecionar arquivo”: Selecione o arquivo com as instruções necessárias para o funcionamento da máquina

Status de aceitação: Indica se a fita foi aceita ou não pela máquina

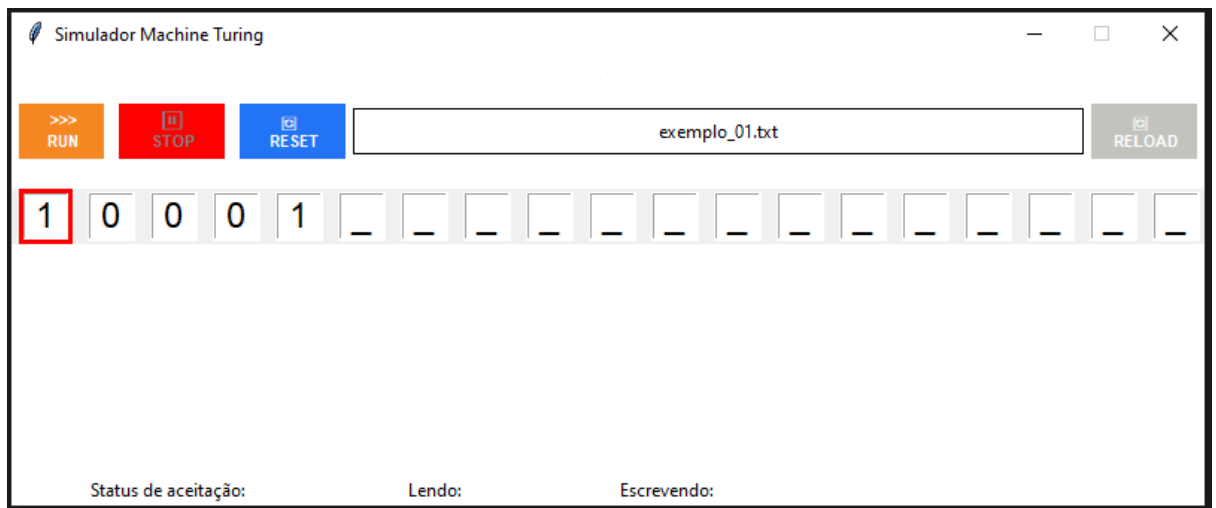
Lendo: Informa o campo o qual o marcador está

Escrevendo: Informa o último caractere escrito

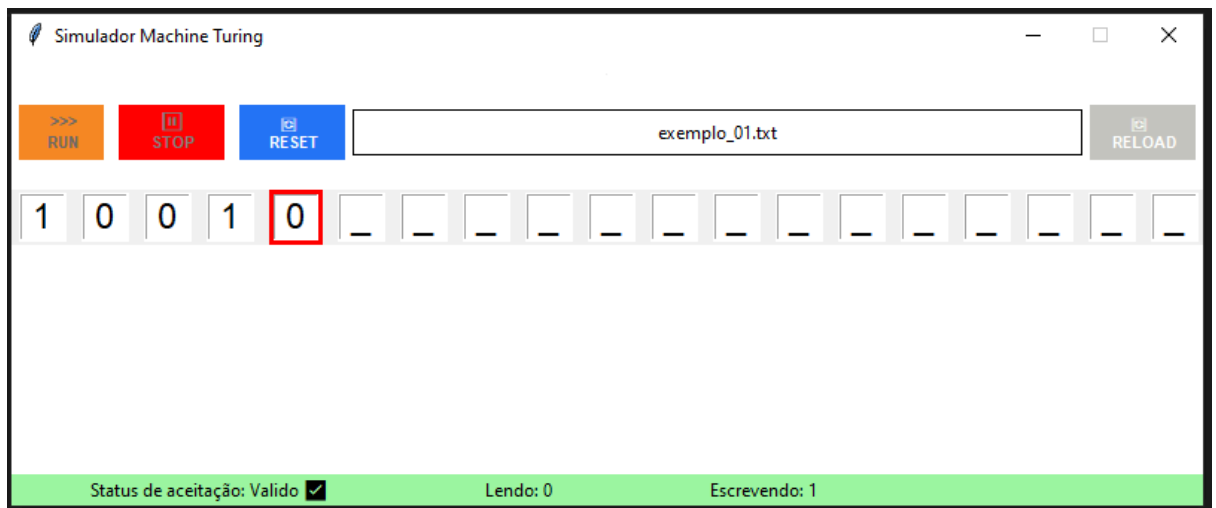
4. Exemplos e resultados

4.1 Exemplo 1: $L = \{w \in \{0,1\} \mid w \text{ tem quantidade par de zeros}\}$

- Entradas testadas:
 - 10001
- Antes da execução

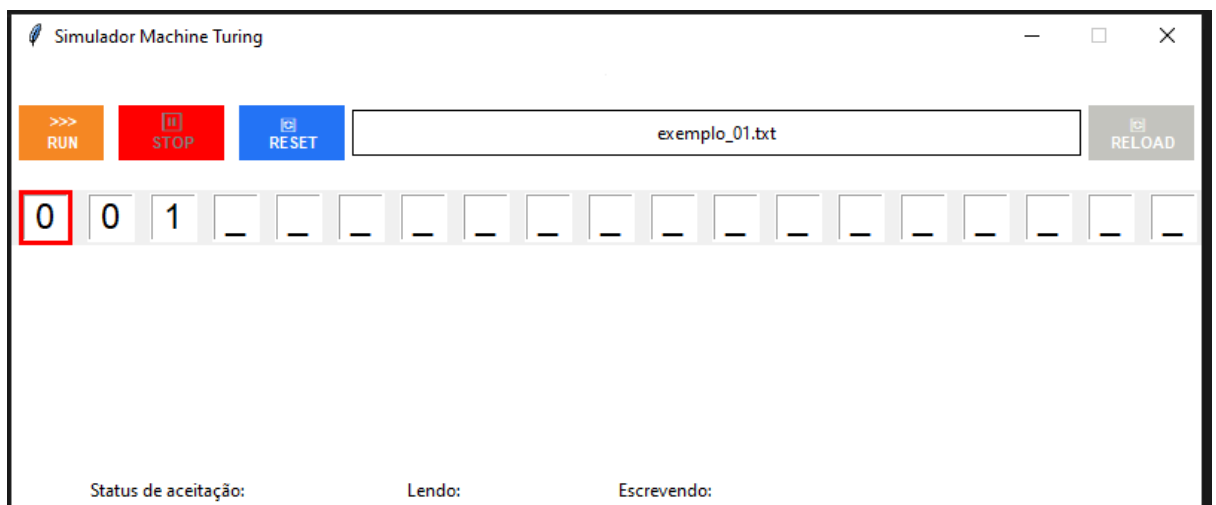


Após execução

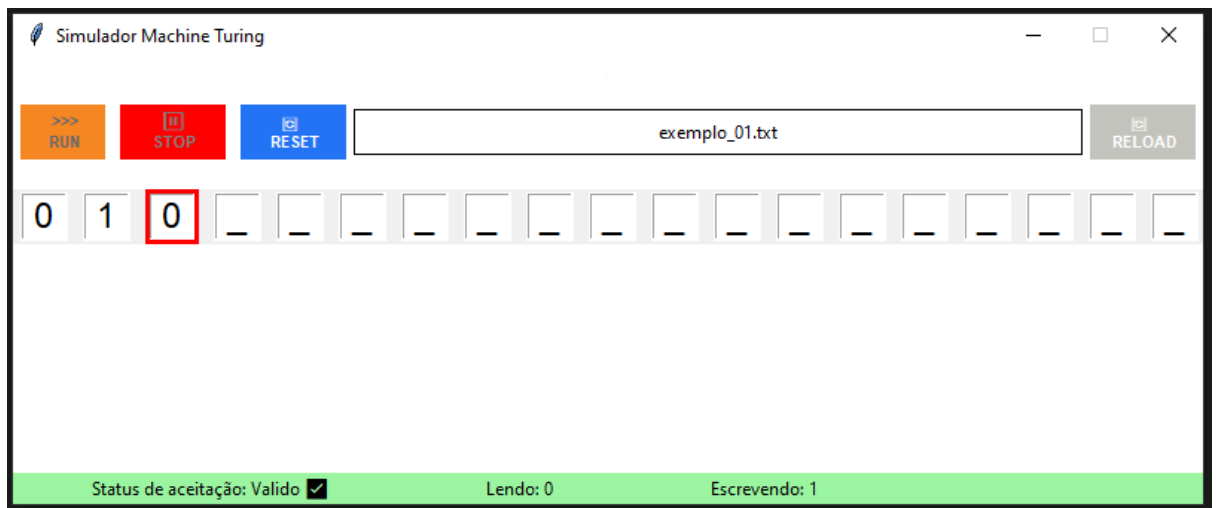


• 001

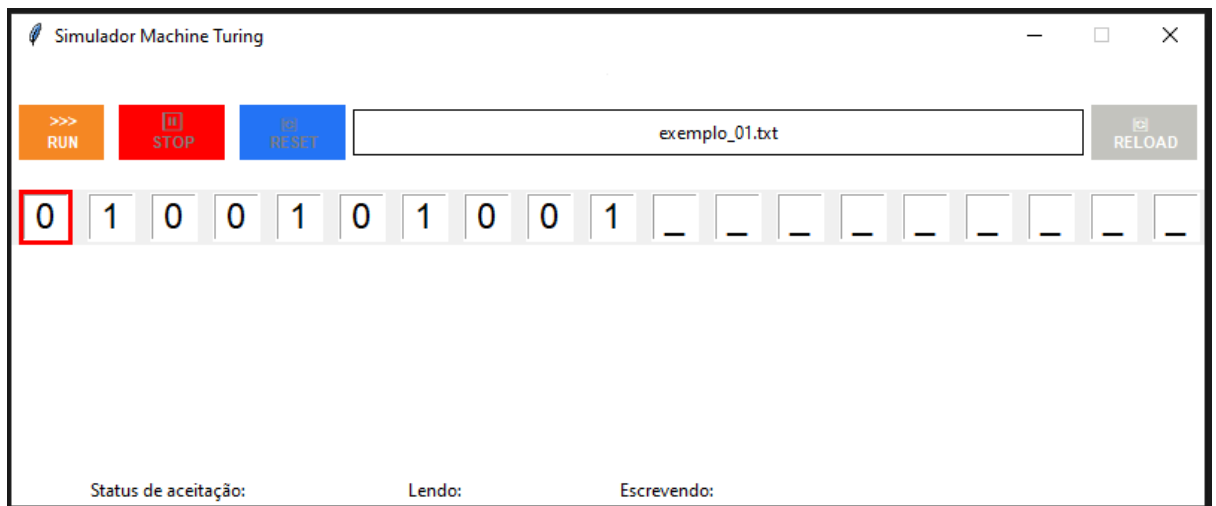
Antes da execução



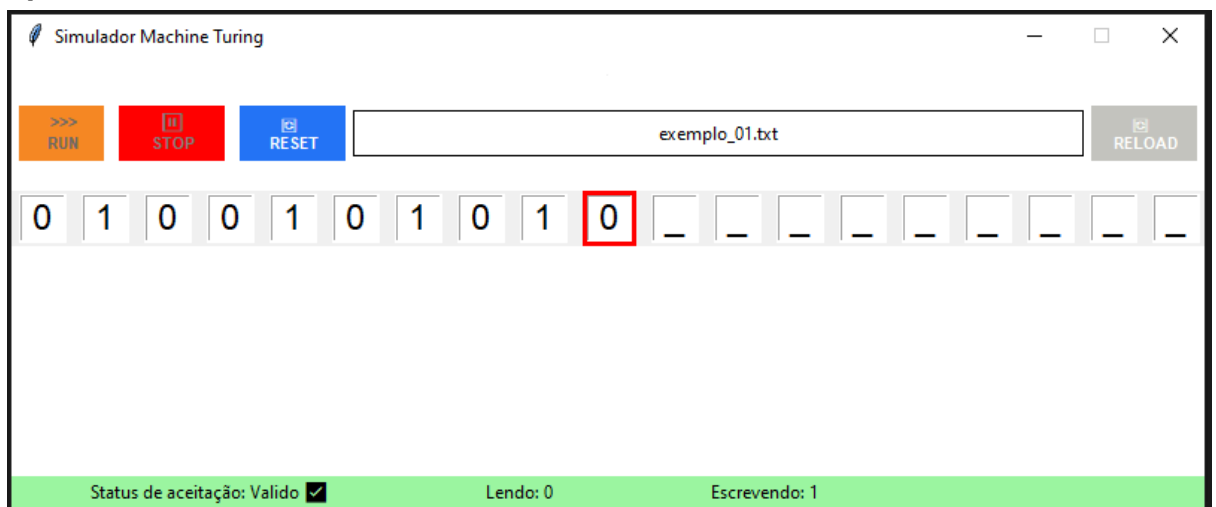
Após execução



- **0100101001**
Antes da execução



Após execução

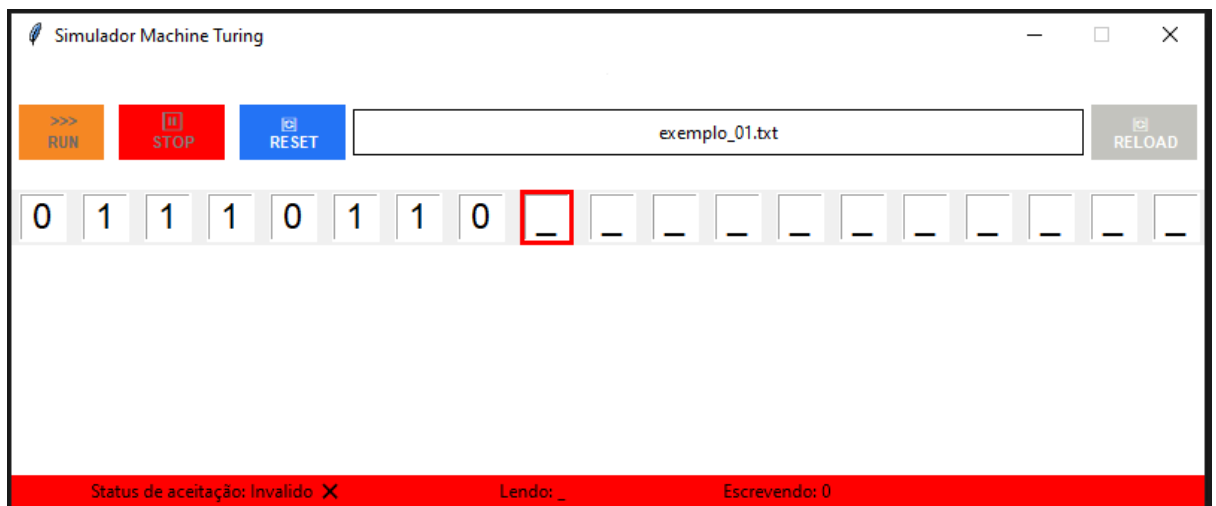


- **01110110**

Antes da execução



Após execução



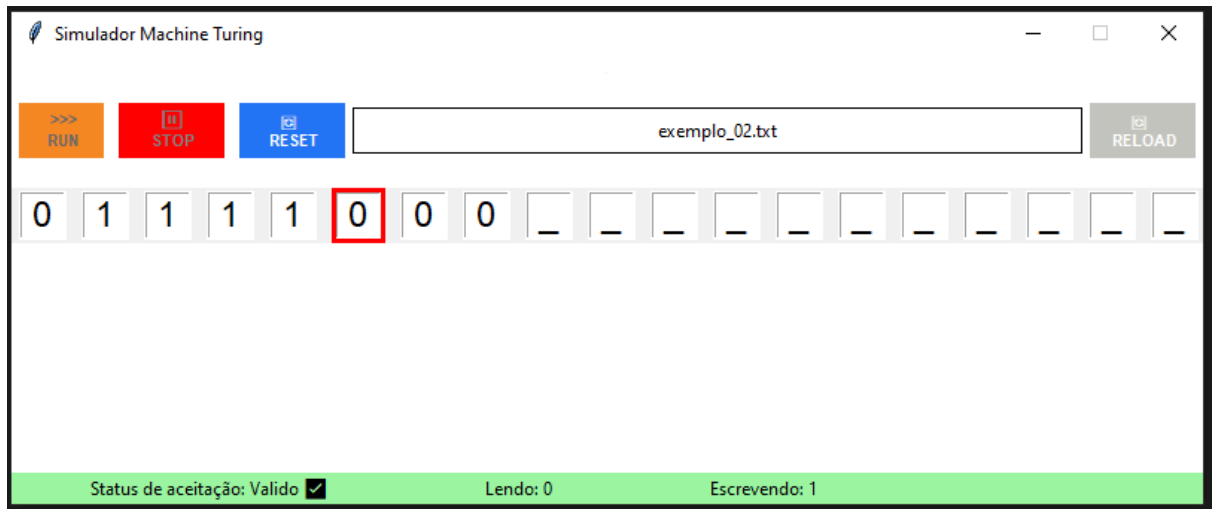
4.2 Exemplo 1: $L = \{ w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ é binário e será incrementado em } 1 \}$

- 010001

Antes da execução

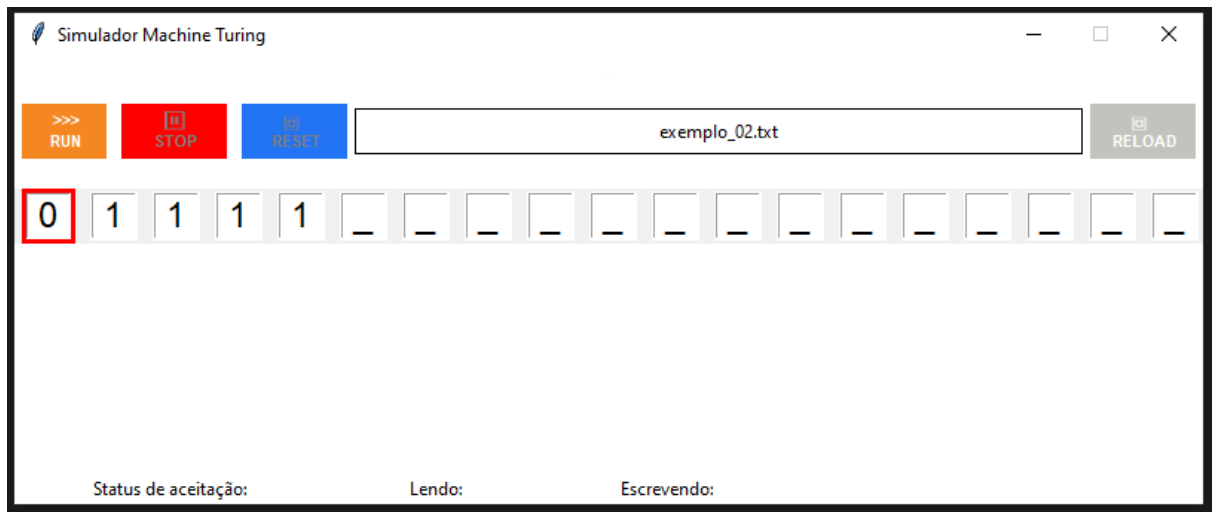


Após execução

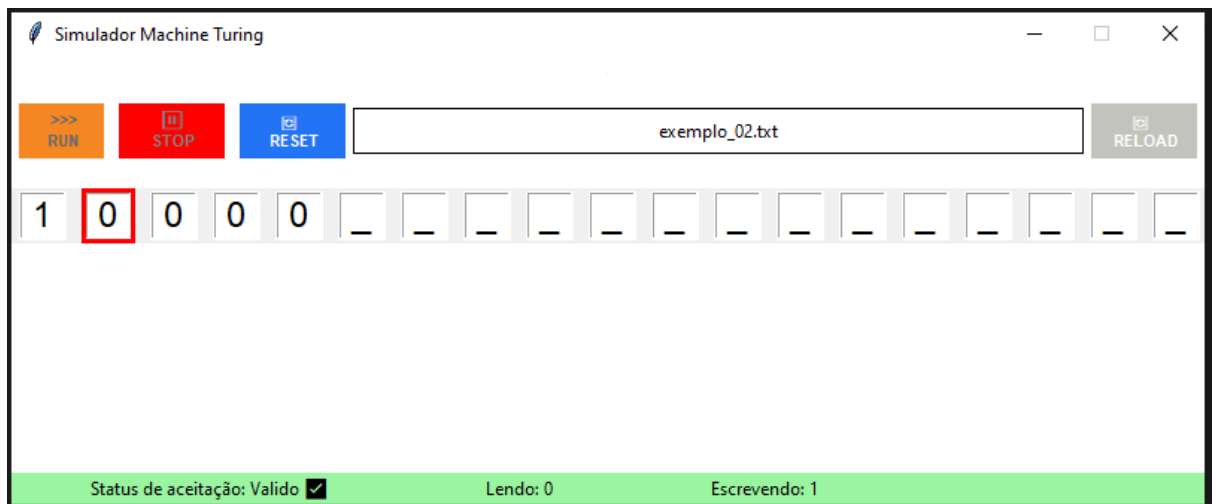


- 01111

Antes da execução

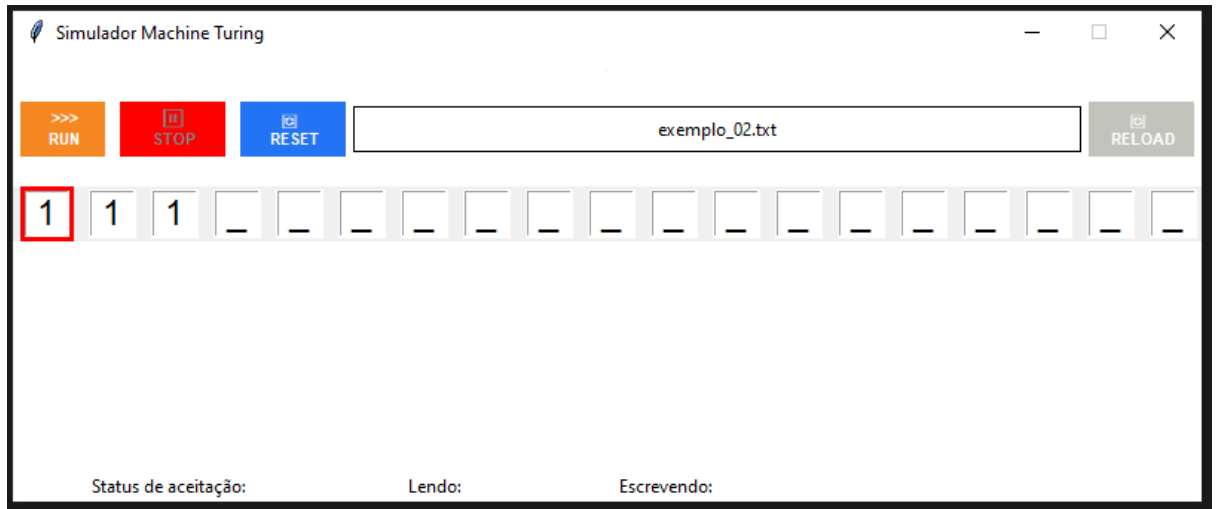


Após execução

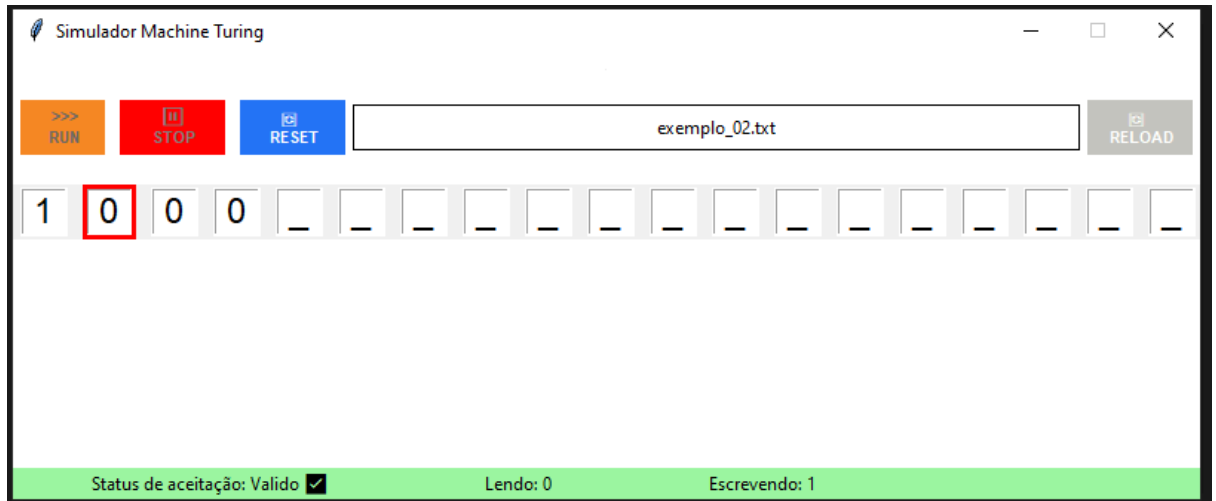


- 111

Antes da execução

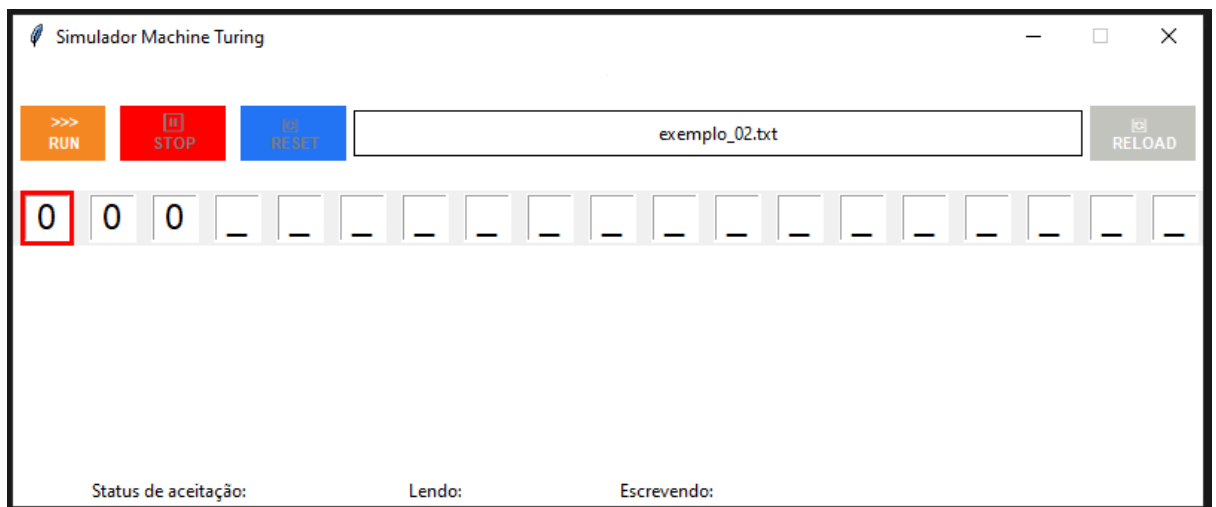


Após execução

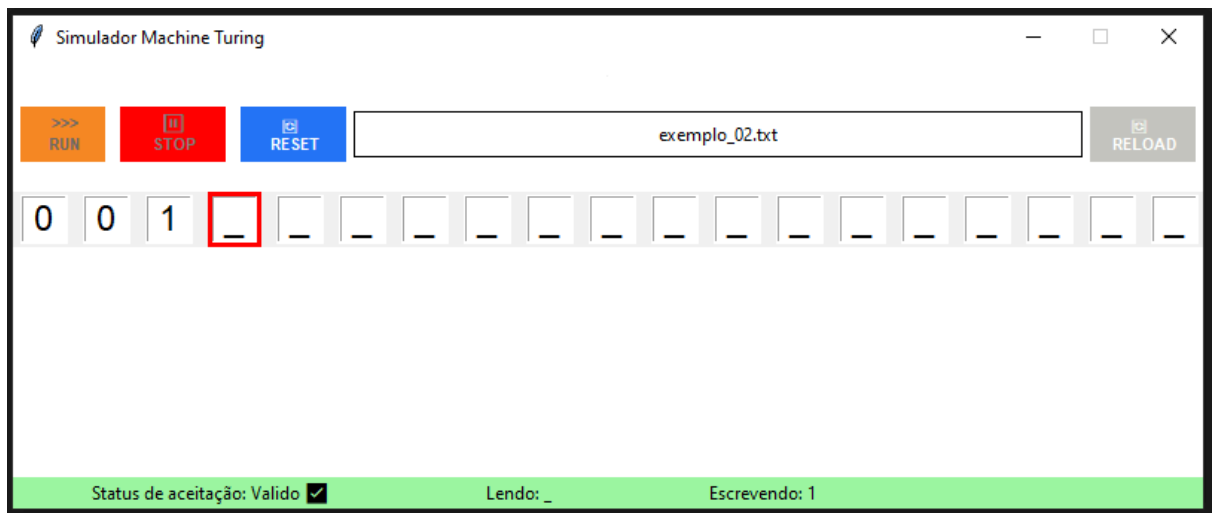


- 000

Antes da execução



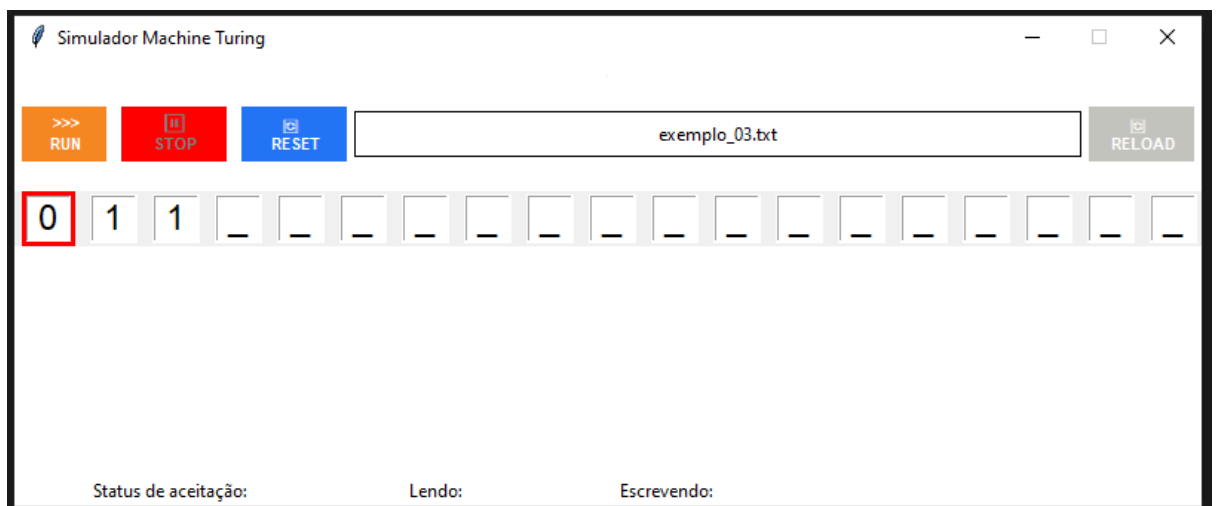
Após execução



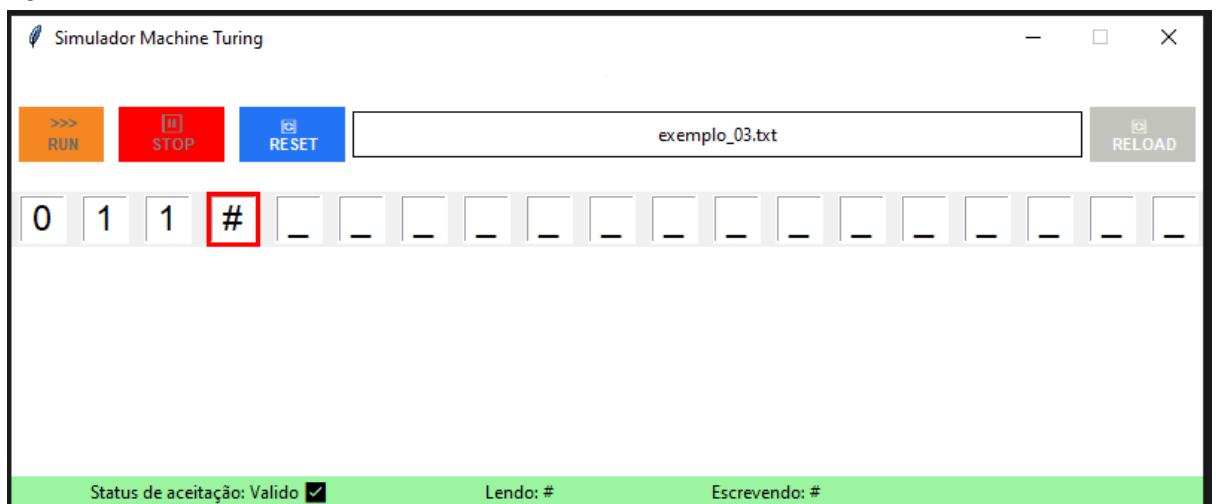
4.3 Exemplo 3: $L = \{w \in \{0,1\}^* \mid \text{se } w \text{ é binário múltiplo de } 3, \text{ gravar } \# \text{ no final de } w\}$

- 011

Antes da execução

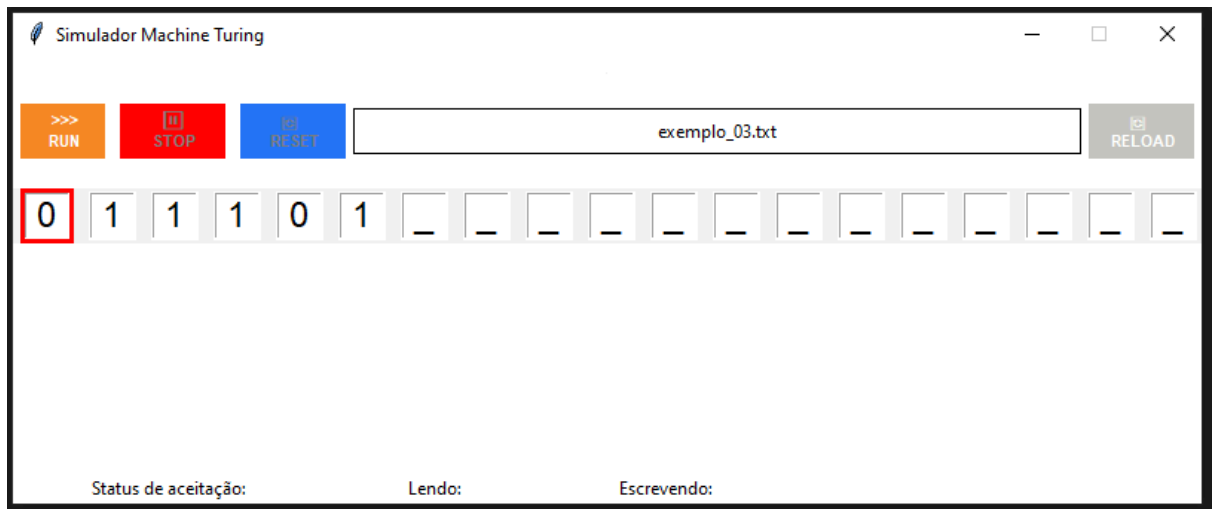


Após execução

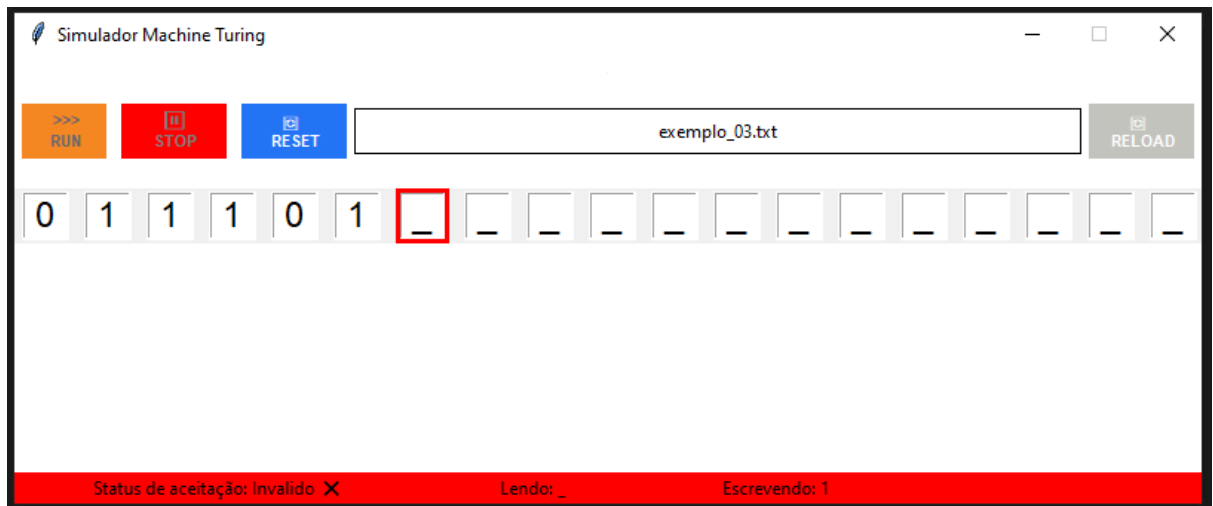


- **011101**

Antes da execução

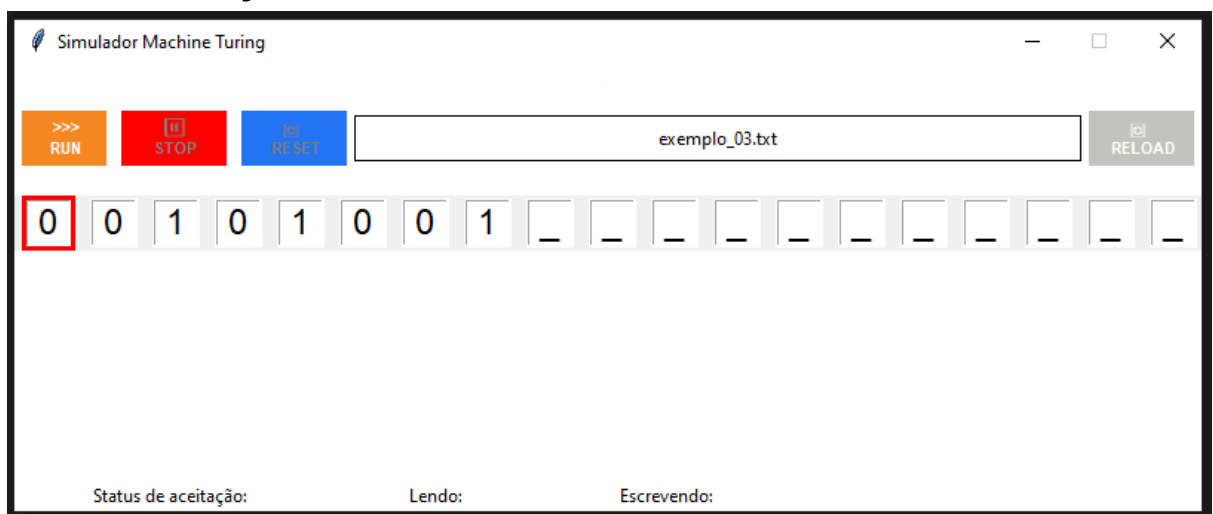


Após execução

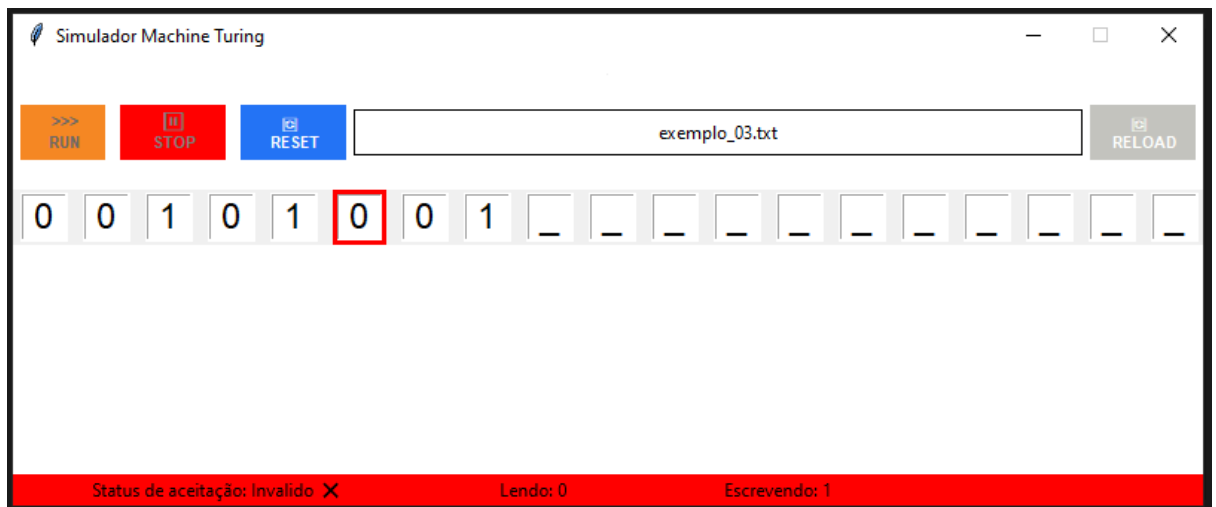


- **00101001**

Antes da execução

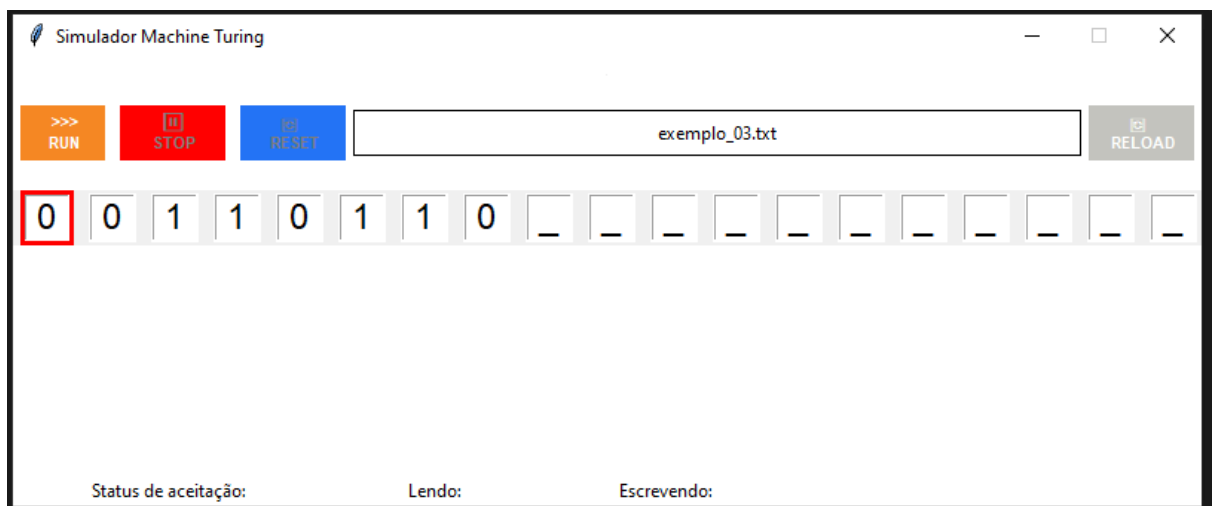


Após execução

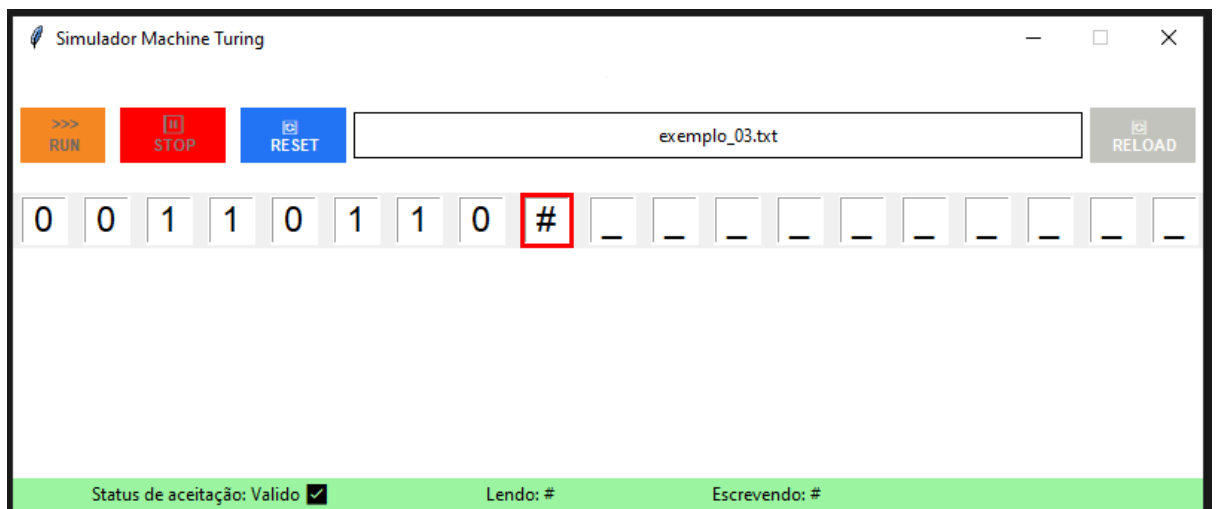


- 00110110

Antes da execução



Após execução



5. Conclusão

As máquinas de Turing (MT) são um formalismo fundamental na ciência da computação, pois permitem representar procedimentos efetivos passíveis de aceitação ou rejeição. Nesta atividade, foi proposto implementar uma MT simulada em computadores modernos, codificando sua funcionalidade com base nos conceitos teóricos estudados. O trabalho envolveu a elaboração de um arquivo contendo informações como o alfabeto da fita (Σ), o alfabeto da máquina (Γ), o conjunto de instruções (I), os estados (Q), o estado inicial (q_0) e os estados finais (F).

De maneira geral, tive poucas dificuldades, pois ficou mais claro como a máquina de Turing funciona devido ao código fornecido previamente pelo professor, que foi complementado pelas explicações das aulas. No entanto, um ponto que apresentou certa dificuldade foi a necessidade de realizar algumas adaptações no código para que ele funcionasse corretamente. Apesar disso, a experiência foi enriquecedora, proporcionando uma visão prática de como esse modelo teórico pode ser simulado na computação moderna.