

# Trabalho de Sistemas Digitais

2022/2023

## **Integrantes do grupo:**

Tiago Pinto 54718

Henrique Anacleto 54897

## **Objetivo do trabalho:**

Criar um sistema de controle de uma máquina de venda automática de café. Deve ser implementado com 2 módulos diferentes , moedeiro e módulo para fazer o café , que depois deverão ser ligados para formar o sistema completo. Deveremos utilizar o procedimento usual para a síntese de circuitos sequenciais, e ter em conta os componentes descritos pelo professor. Neste relatório estarão todos os passos, para a realização do trabalho.

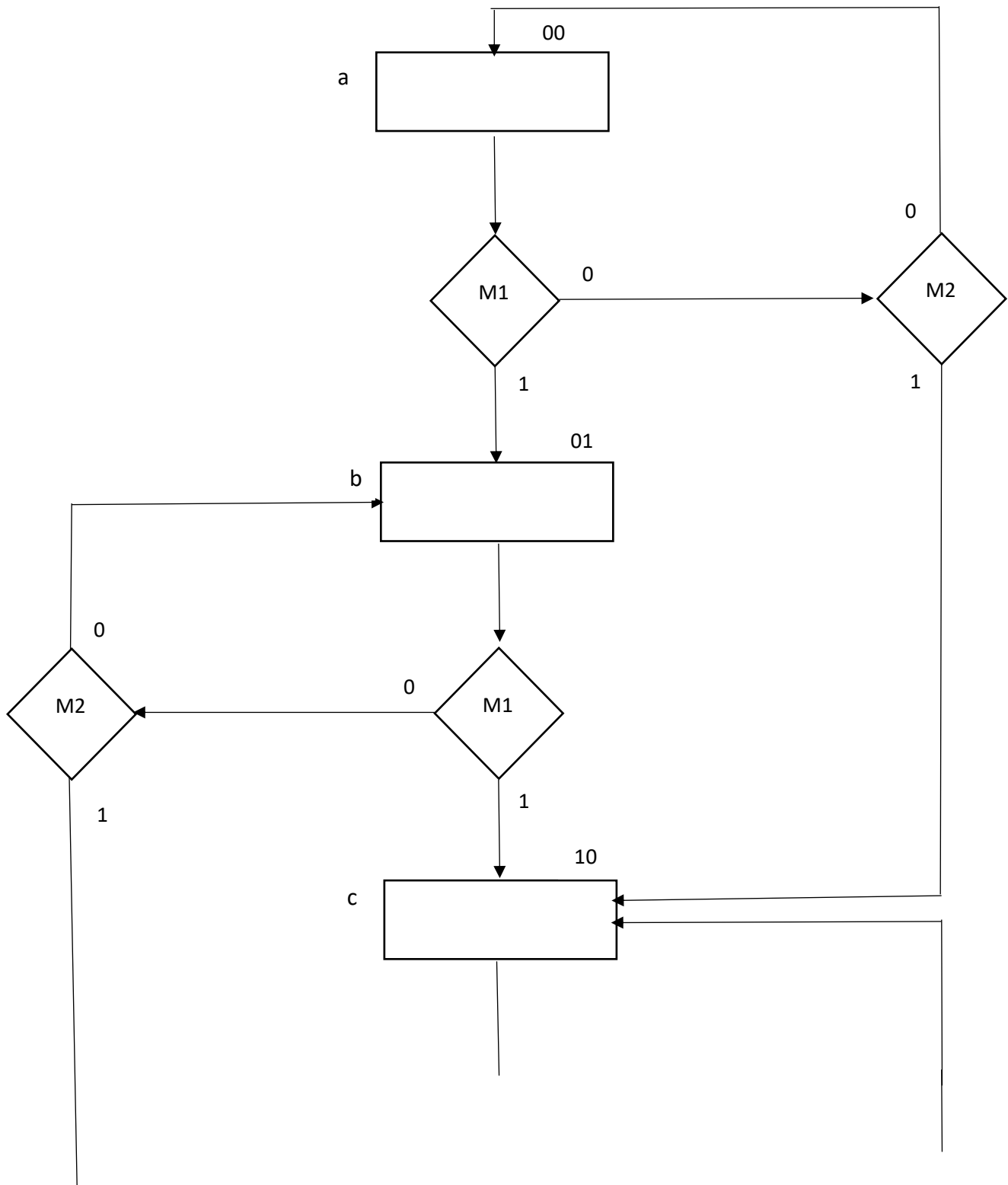
# MOEDEIRO

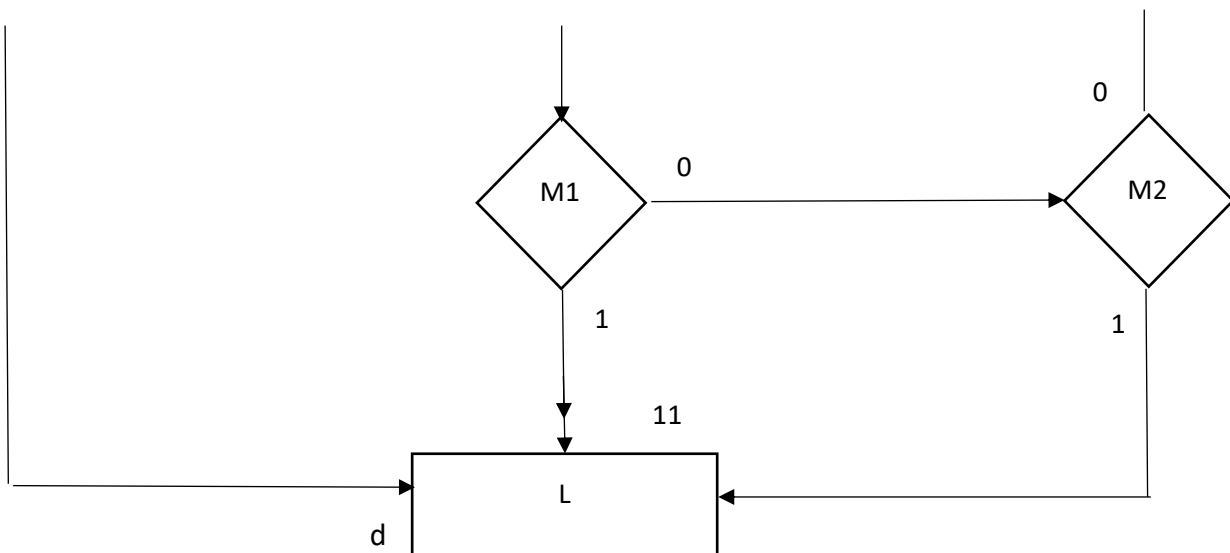
1 - Entradas: M1 (Moedas 0,10 €) e M2 (Moedas 0,20 €)

Saídas: L (Lâmpada do moedeiro)

Estados: a (0€), b (0,10€), c (0,20€) e d (0,30€)

2- Modelo ASM





### 3- Tabelas de transição

				Q n		Q n+1		
M2	M1	Estado Atual	Estado Seguinte	X1	X0	X1	X0	L
0	0	a	a	0	0	0	0	0
-	1	a	b	0	0	0	1	0
1	-	a	c	0	0	1	0	0
0	0	b	b	0	1	0	1	0
-	1	b	c	0	1	1	0	0
1	-	b	d	0	1	1	1	0
0	0	c	c	1	0	1	0	0
-	1	c	d	1	0	1	1	0
1	-	c	d	1	0	1	1	0
-	-	d	a	1	1	0	0	1

4- Iremos utilizar os flip flops Edge Triggered D porque são os mais simples e os mais fáceis de compreensão , para este tipo de sistemas.

## 5- Utilização dos flip flops e respectivas equações

M2	M1	X1	X0	D1	D0	L
0	0	0	0	0	0	0
-	1	0	0	0	1	0
1	-	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	1	0
-	1	0	1	1	0	0
1	-	0	1	1	1	0
0	0	1	0	1	0	0
-	1	1	0	1	1	0
1	-	1	0	1	1	0
-	-	1	1	0	0	1

**D1**

		X1 X0			
M2 M1		00	01	11	10
		00	01	11	10
00		0	0	0	1
01		0	1	0	1
11		0	1	0	1
10		1	1	0	1

**D0**

		X1 X0			
M2 M1		00	01	11	10
		00	01	11	10
00		0	1	0	0
01		1	0	0	1
11		1	0	0	1
10		0	1	0	1

**L**

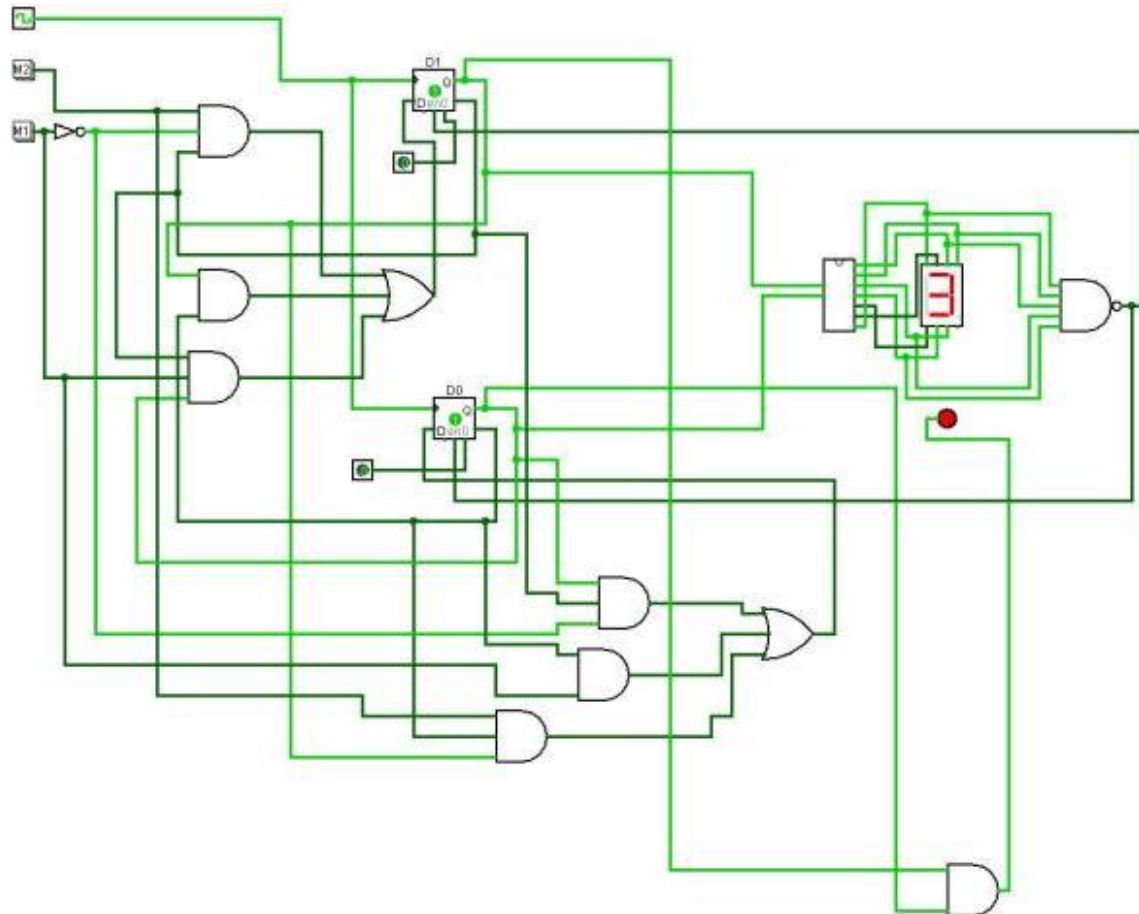
		X1 X0			
M2 M1		00	01	11	10
		00	01	11	10
00		0	0	1	0
01		0	0	1	0
11		0	0	1	0
10		0	0	1	0

$$D1 = (X1 \cdot \sim X0) + (M1 \cdot \sim X1 \cdot X0) + (M2 \cdot \sim X1 \cdot \sim X0)$$

$$D0 = (\sim M1 \cdot \sim X1 \cdot X0) + (M1 \cdot \sim X0) + (M2 \cdot X1 \cdot \sim X0)$$

$$L = X1 \cdot X0$$

## 6- Logigrama



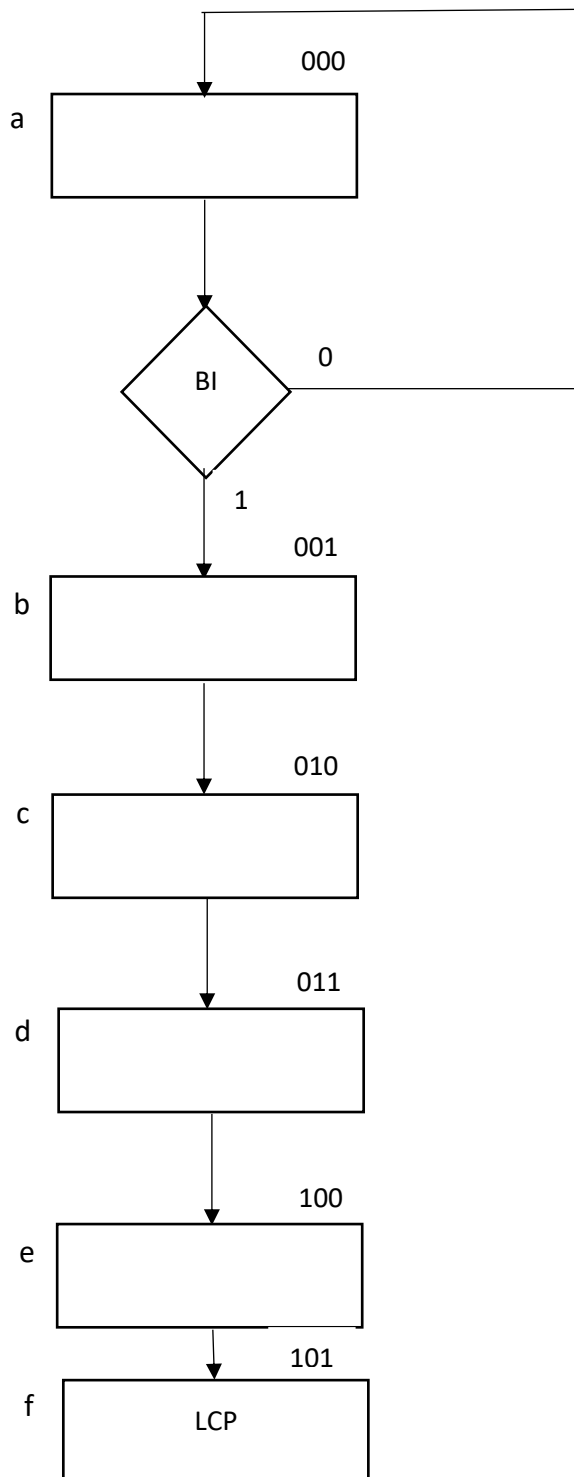
# MÓDULO PARA SERVIR O CAFÉ

1-Entradas: BI (Botão de início)

Saídas: LCP (Lâmpada café pronto)

Estados: a (estado inicial) , b (doseador de café) , c (bomba de água 1ºciclo) , d(bomba de água 2ºciclo), e (doseador de açúcar) e f (café pronto)

2- Modelo ASM



### 3- Tabelas de transição

BI	Estado Atual	Estado Seguinte	Q n			Q n+1			LCP
			X2	X1	X0	X2	X1	X0	
0	a	a	0	0	0	0	0	0	0
1	a	b	0	0	0	0	0	1	0
1	b	c	0	0	1	0	1	0	0
1	c	d	0	1	0	0	1	1	0
1	d	e	0	1	1	1	0	0	0
1	e	f	1	0	0	1	0	1	0
1	f	a	1	0	1	0	0	0	1

### 4- Iremos utilizar os flip flops Edge Triggered D

## 5- Utilização dos flip flops e respectivas equações

BI	X2	X1	X0	D2	D1	D0	LCP
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	1	1	0
1	0	1	1	1	0	0	0
1	1	0	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	0	0	1

**D2**

X1 X0	00	01	11	10
BI X2				
00	0	-	-	-
01	-	-	-	-
11	1	0	-	-
10	0	0	1	0

**D1**

X1 X0	00	01	11	10
BI X2				
00	0	-	-	-
01	-	-	-	-
11	0	0	-	-
10	0	1	0	1

**D0**

X1 X0	00	01	11	10
BI X2				
00	0	-	-	-
01	-	-	-	-
11	1	0	-	-
10	1	0	0	1

**LCP**

X1 X0	00	01	11	10
BI X2				
00	0	-	-	-
01	-	-	-	-
11	0	1	-	-
10	0	0	0	0

$$D2 = (X1 \cdot X0) + (X2 \cdot \sim X0)$$

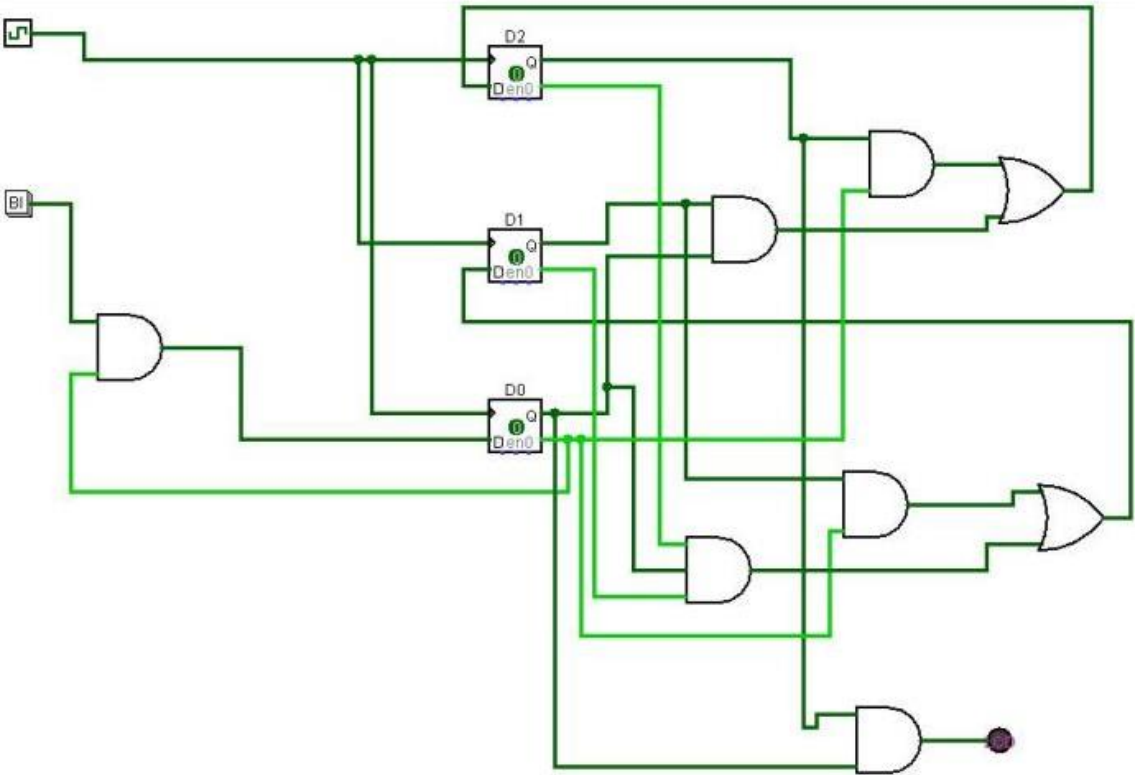
$$D1 = (\sim X2 \cdot \sim X1 \cdot X0) + (X1 \cdot \sim X0)$$

$$D0 = BI \cdot \sim X0$$

$$LCP = X2 \cdot X0$$



6- Logigrama



# Display de 7 segmentos

1- Tabelas de transição:

M2	M1	a	b	c	d	e	f	g
0	0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	0	1	1	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	0	0	1

2- Equações das saídas:

$$a = \sim M1 + M2;$$

$$b = 1;$$

$$c = \sim M2 + M1;$$

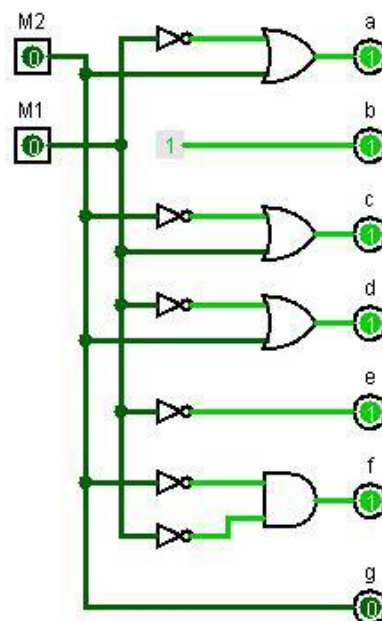
$$d = \sim M1 + M2;$$

$$e = \sim M1;$$

$$f = \sim M2 \cdot \sim M1;$$

$$g = M2;$$

3- Logigrama;



# CIRCUITO FINAL

