

Nome: \_\_\_\_\_

Nº: \_\_\_\_\_

**Grupo I**

1. Considere a seguinte função booleana, em que A é a variável de maior peso:

$$F = \sum_{A,B,C,D} (3,7,8,10,15) + d(1,13,14)$$

Preencha o mapa de *Karnaugh* ao lado com os min-termos e indiferenças especificados acima e obtenha a expressão de F simplificada sob a forma de soma de produtos.

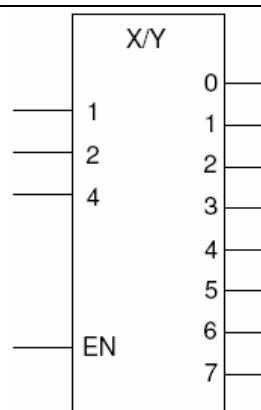
CD \ AB	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

F =

2. Pretende-se realizar um circuito combinatório com 3 entradas e 2 saídas, em que a entrada é um número constituído por três bits de dados (b2, b1 e b0), e as 2 saídas concretizam as seguintes funções:

- P - Primo – saída activa sse o número for primo (i.e. 2, 3, 5 ou 7);
- C - Capicua – saída activa sse  $b_2 = b_0$  (i.e. 0, 2, 5 ou 7);

a) Implemente o circuito com o decodificador da figura abaixo e 2 portas lógicas adicionais. Justifique.

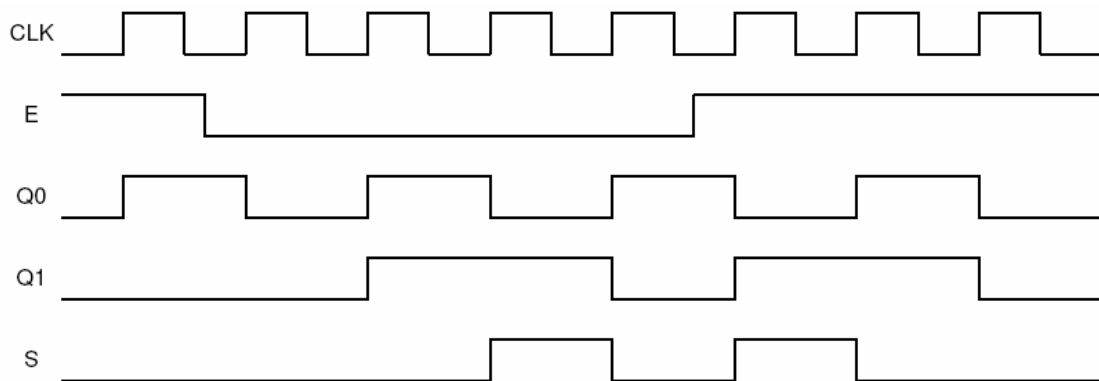


Nome: \_\_\_\_\_

Nº: \_\_\_\_\_

**Grupo II**

A figura abaixo reflecte a evolução temporal (considerando os tempos de atraso desprezáveis face ao período de relógio) de um circuito sequencial com uma entrada E e uma saída S. Os sinais Q1 e Q0 representam as saídas dos FFs. Esboce o diagrama de estados que especifica completamente o comportamento do circuito. Justifique.



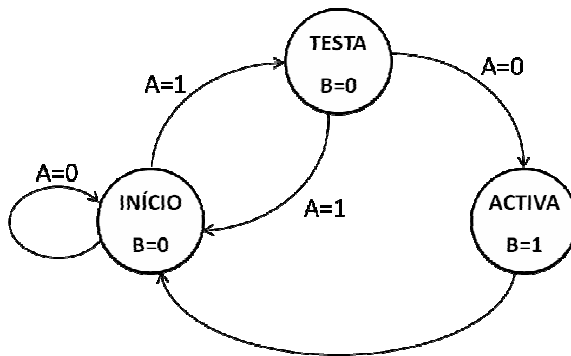
Nome: \_\_\_\_\_

Nº: \_\_\_\_\_

**Grupo III**

Pretende-se sintetizar uma máquina de estados com recurso a flip-flops D. Com base no diagrama de estados e na atribuição de estados fornecidos abaixo:

- Preencha os campos vazios na tabela abaixo.
- Apresente as expressões lógicas minimizadas (na forma soma de produtos) para D1, D0 e para a saída.



Estado	Q1	Q0
ACTIVA	0	0
INÍCIO	1	0
TESTA	1	1

Q1	Q0	A	B	Q1*	Q0*
0	0	0			
0	0	1			
0	1	0			
0	1	1			
1	0	0			
1	0	1			
1	1	0			
1	1	1			

Nome: \_\_\_\_\_

Nº: \_\_\_\_\_

---

**Grupo IV**

Pretende-se projectar o controlador de uma máquina de distribuição de chocolates:

A máquina entrega 1 chocolate quando recebe €1,50 em moedas; recebe 1 moeda de cada vez; aceita apenas moedas de 50 cêntimos e de 1 euro; um sensor mecânico indica se foi recebida 1 moeda de 50 cêntimos ou se foi recebida uma moeda de 1 euro (considere que existem 2 entradas: uma que indica a recepção de 1 moeda de 50 cêntimos, e outra que indica a recepção de 1 moeda de 1 euro); o circuito tem duas saídas: uma das saídas, quando activa, abre a gaveta e entrega o chocolate ao cliente, a outra saída, quando activa, entrega 50 cêntimos de troco.

**a)** Desenhe o diagrama de estados que concretiza a funcionalidade acima indicada. Justifique as opções tomadas.

**b)** Escreva um programa em ABEL que implemente o diagrama da alínea a)

**Nota:** nos aspectos omissos da especificação acima, tome as decisões que julgar mais razoáveis e justifique-as.