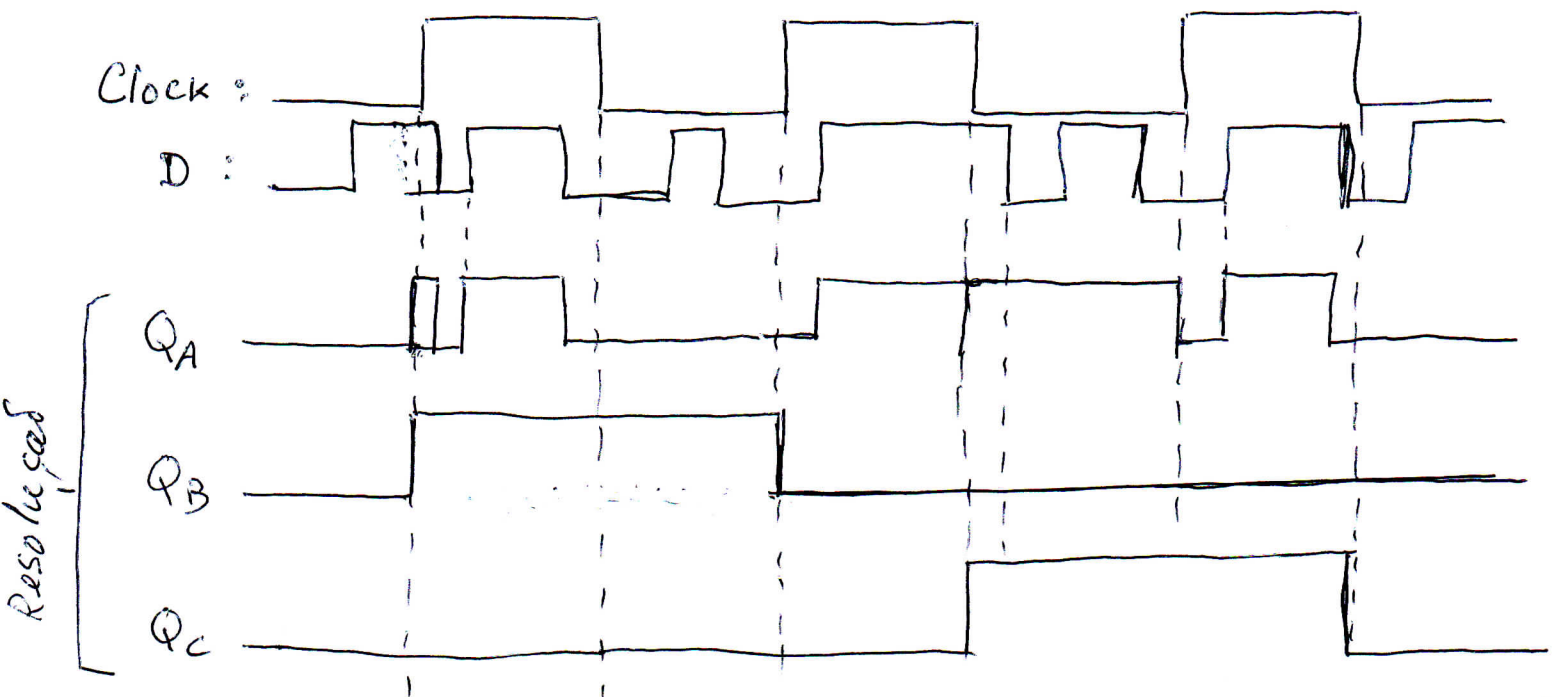
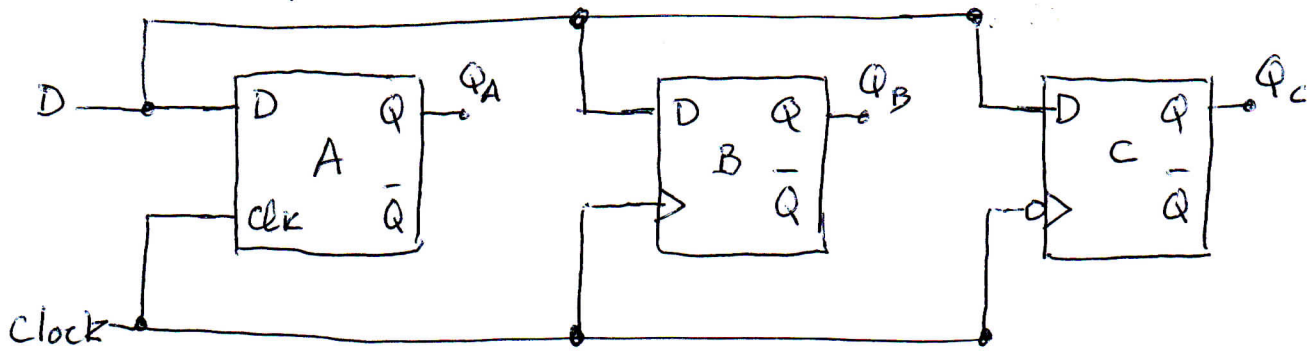
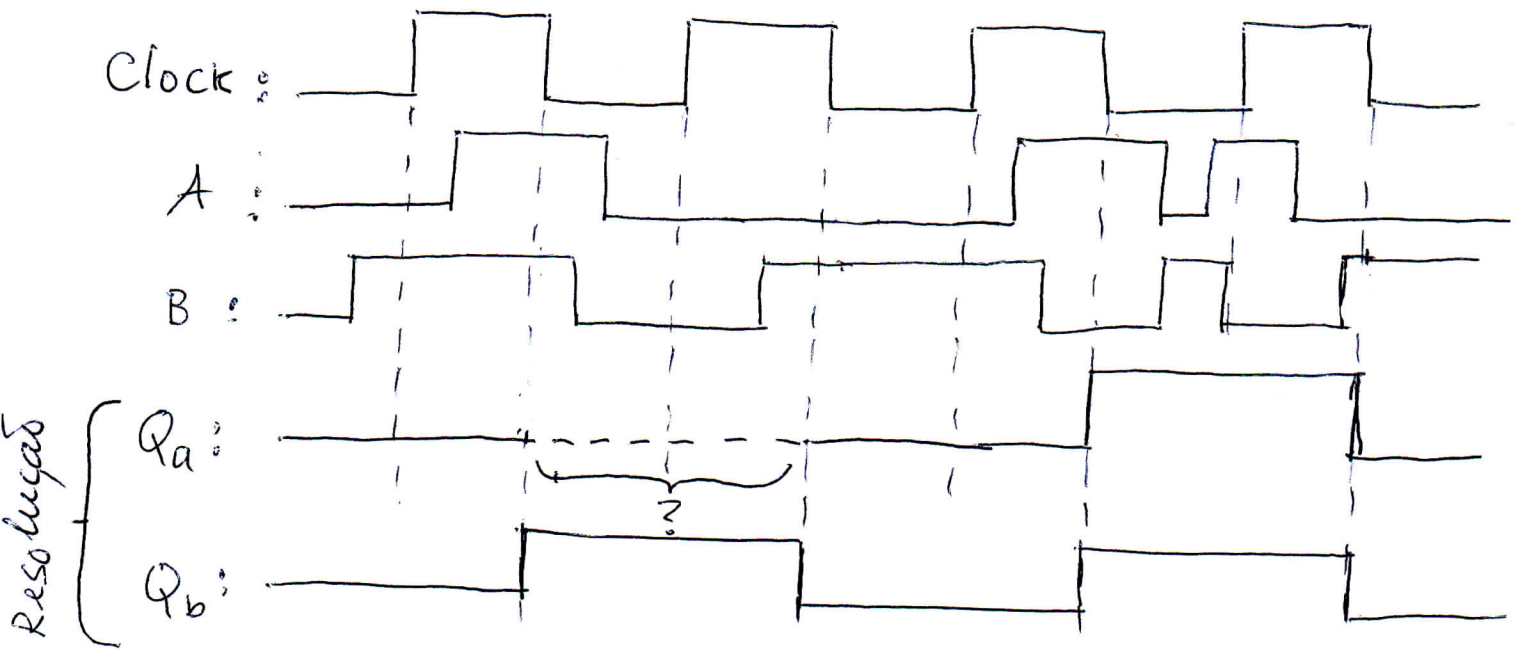
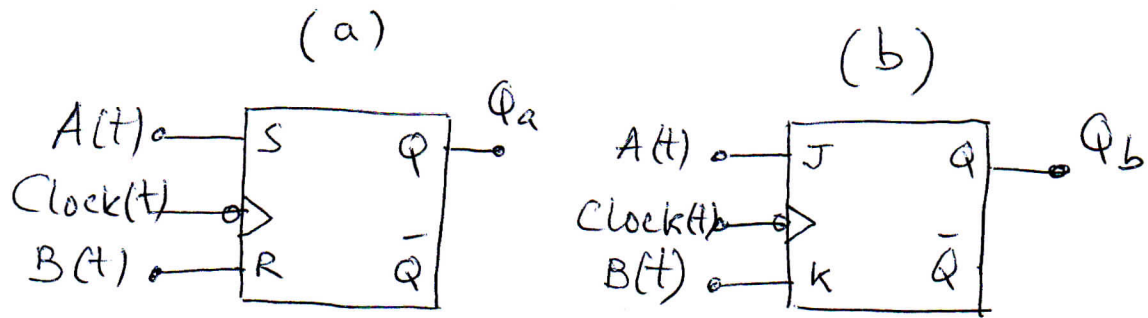


1. O circuito abaixo é composto por uma latch D clocked (A), um flip-flop triggered em flanco positivo (B) e um flip-flop triggered em flanco negativo (C). Determine as formas de onda $Q_A(t)$, $Q_B(t)$ e $Q_C(t)$, supondo os sinais $D(t)$ e $clock(t)$ especificados.



2. Determine as formas de onda $Q_a(t)$ e $Q_b(t)$ dos flip-flops (a-b) indicados abaixo, supondo os sinais $A(t)$, $B(t)$ e $Clock(t)$ especificados.



3. Um circuito sequencial é construído a partir de três flip-flops D triggered em flanco positivo, com:

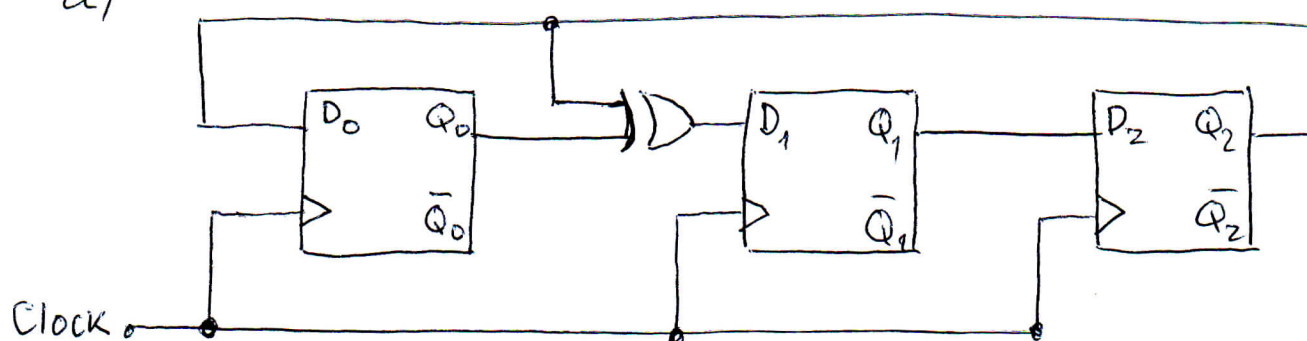
$$D_0 = Q_2, \quad D_1 = Q_2 \oplus Q_0, \quad D_2 = Q_1$$

a) Desenhe o circuito

b) Suponha que o circuito começa com todos os flip-flops SET ($Q_0 = Q_1 = Q_2 = 1$).
Desenhe o diagrama temporal das saídas Q_0 , Q_1 e Q_2 .

Resolução:

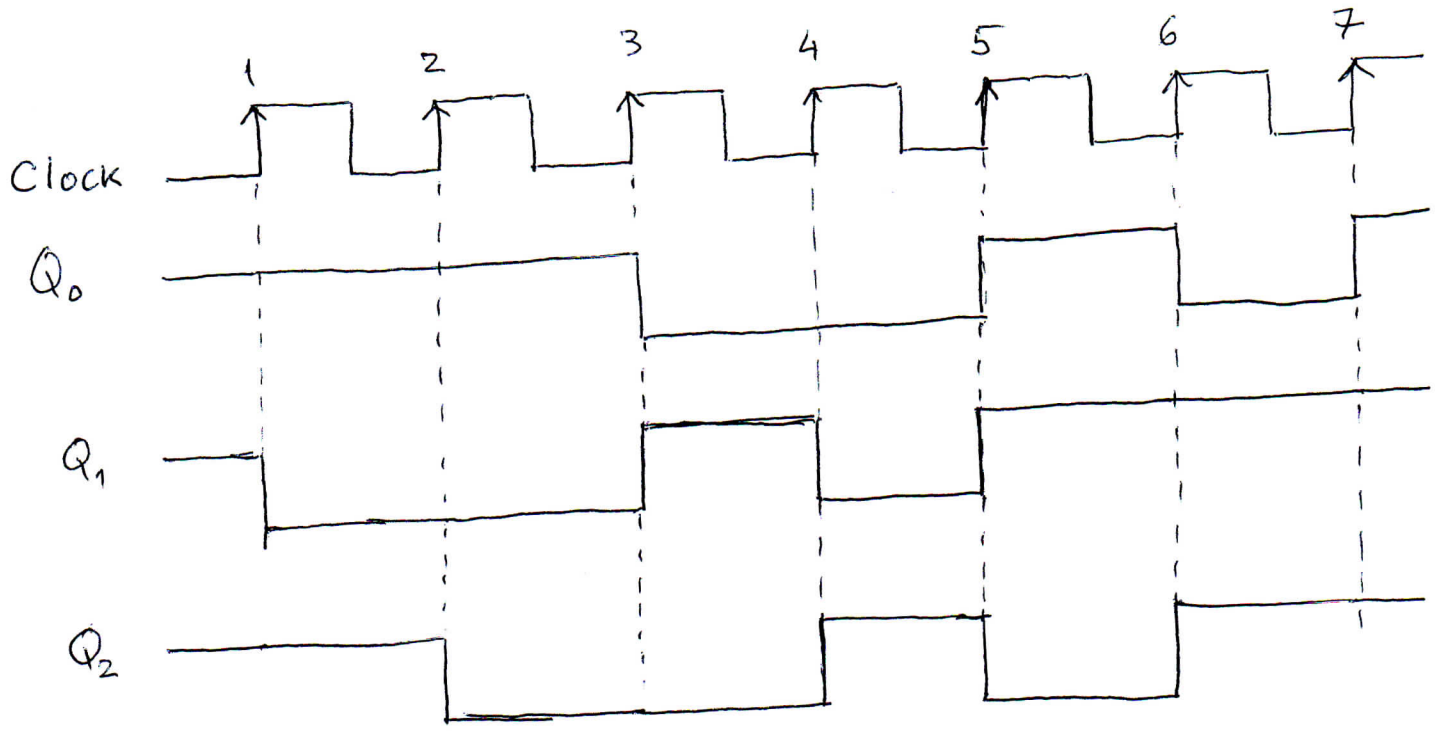
a)



b) Tabela de estados

Clock	Estado atual $Q_0 Q_1 Q_2$	Entradas $D_0 D_1 D_2$	Próximo estado $Q_0 Q_1 Q_2$
0 0	1 1 1	1 0 1	1 0 1
1 ↑	1 0 1	1 0 0	1 0 0
2 ↑	1 0 0	0 1 0	0 1 0
3 ↑	0 1 0	0 0 1	0 0 1
4 ↑	0 0 1	1 1 0	1 1 0
5 ↑	1 1 0	0 1 1	0 1 1
6 ↑	0 1 1	1 1 1	1 1 1
7 ↑	1 1 1	1 0 1	1 0 1

repete-se ao fim de



4. Efetue as seguintes conversões de flip-flops:

a) $D \rightarrow JK$

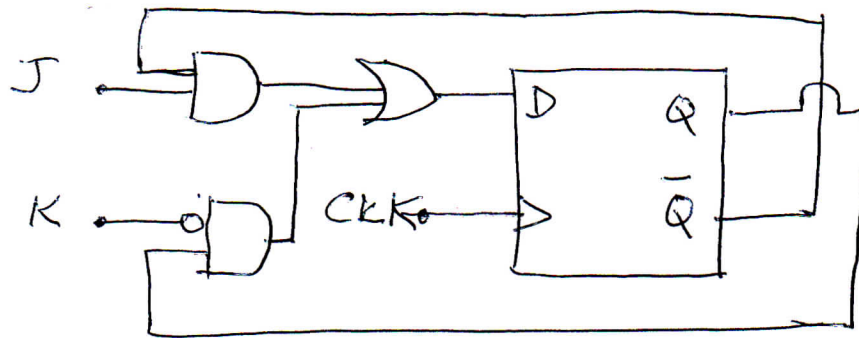
b) $T \rightarrow D$

c) $SR \rightarrow T$

Resolução:

a) $Q_{n+1}^D = D$; $Q_{n+1}^{JK} = J\bar{Q}_n + \bar{K}Q_n$

$$Q_{n+1}^D = Q_{n+1}^{JK} \Leftrightarrow D = J\bar{Q}_n + \bar{K}Q_n$$

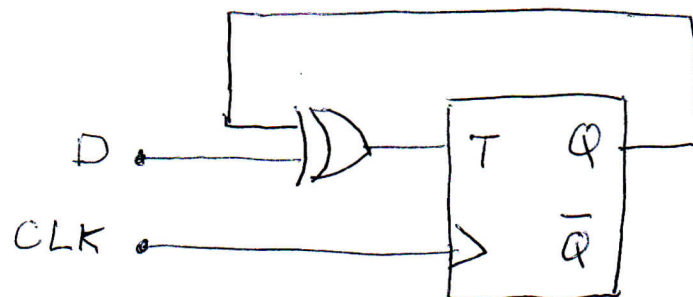


b) $T \rightarrow D$

D	Q_n	Q_{n+1}	T
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	1	1
1	1	1	0

$$T = \bar{D}Q_n + D\bar{Q}_n$$

$$= D \oplus Q_n$$



c) $SR \rightarrow T$

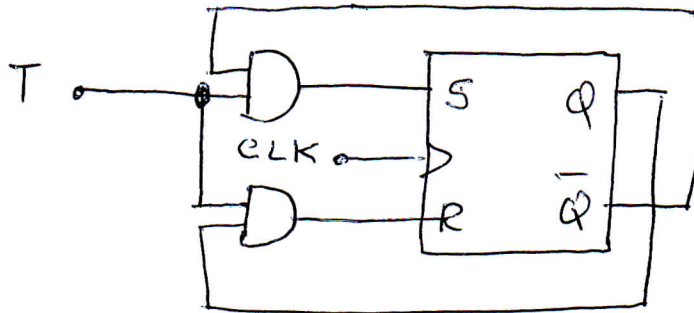
T	Q_n	Q_{n+1}	S	R
0	0	0	0	X
0	1	1	X	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1

S	\bar{Q}_n	Q_n
\bar{T}		X
T	(1)	

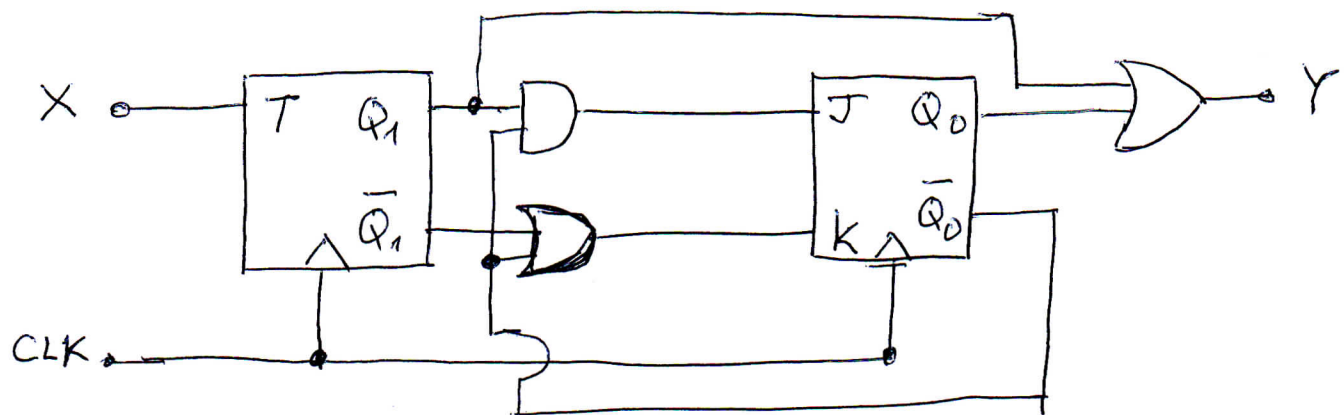
$S = T \bar{Q}_n$

R	\bar{Q}_n	Q_n
\bar{T}	X	
T		(1)

$R = T Q_n$



5. Deduza a tabela de estados do circuito sequencial da figura abaixo.



Resolução:

$$T = X$$

$$J = Q_1$$

$$K = Q_1$$

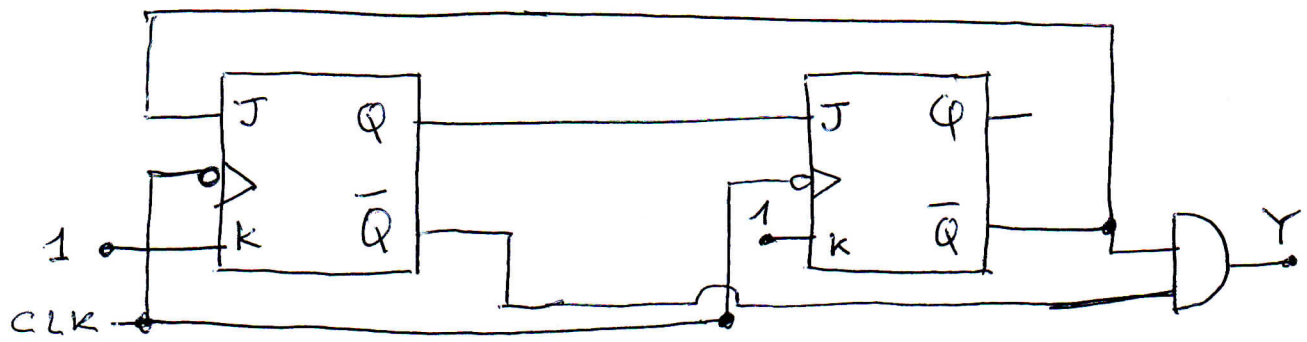
$$Y = Q_1 \oplus Q_0$$

Q_1	Q_0	T	$Q_{1,n+1}$	J	K	$Q_{0,n+1}$	Y
00	0	0	0	0	1	0	0
00	1	1	1	0	1	0	0
01	0	0	0	0	1	0	1
01	1	1	1	0	1	0	1
10	0	1	1	1	1	1	1
10	1	1	0	1	1	1	1
11	0	1	1	0	0	1	1
11	1	1	0	0	0	1	1

$Q_1 Q_0$	$Q_{1,n+1} Q_{0,n+1}$		Y	
	X=0	X=1	X=0	X=1
00	00	10	0	0
01	00	10	1	1
10	11	01	1	1
11	11	01	1	1

(tabela de estados)

6. Analise o circuito sequencial seguinte, explicando a sua função.



7. Analise o circuito sequencial seguinte, explicando a sua funcão.

