

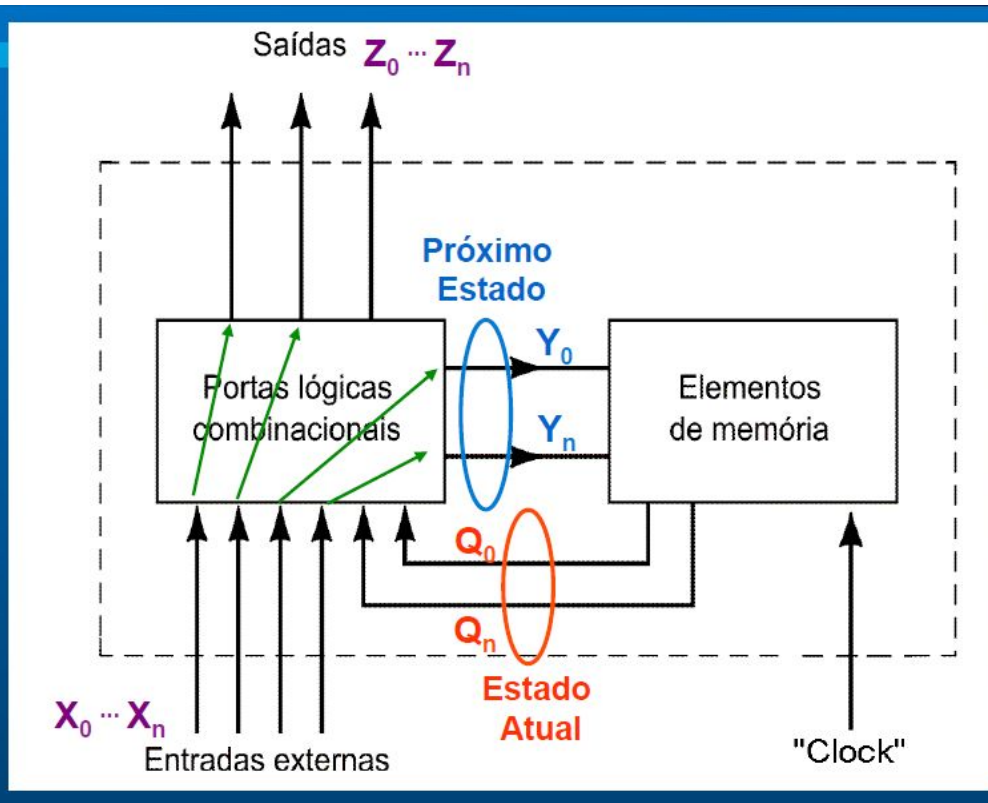
Aula 19 - Máquina de Estados III

Prof. Dr. Emerson C. Pedrino
DC/UFSCar
emerson@dc.ufscar.br

Máquina de Mealy

- As entradas interferem nos estados futuros e também na saída;

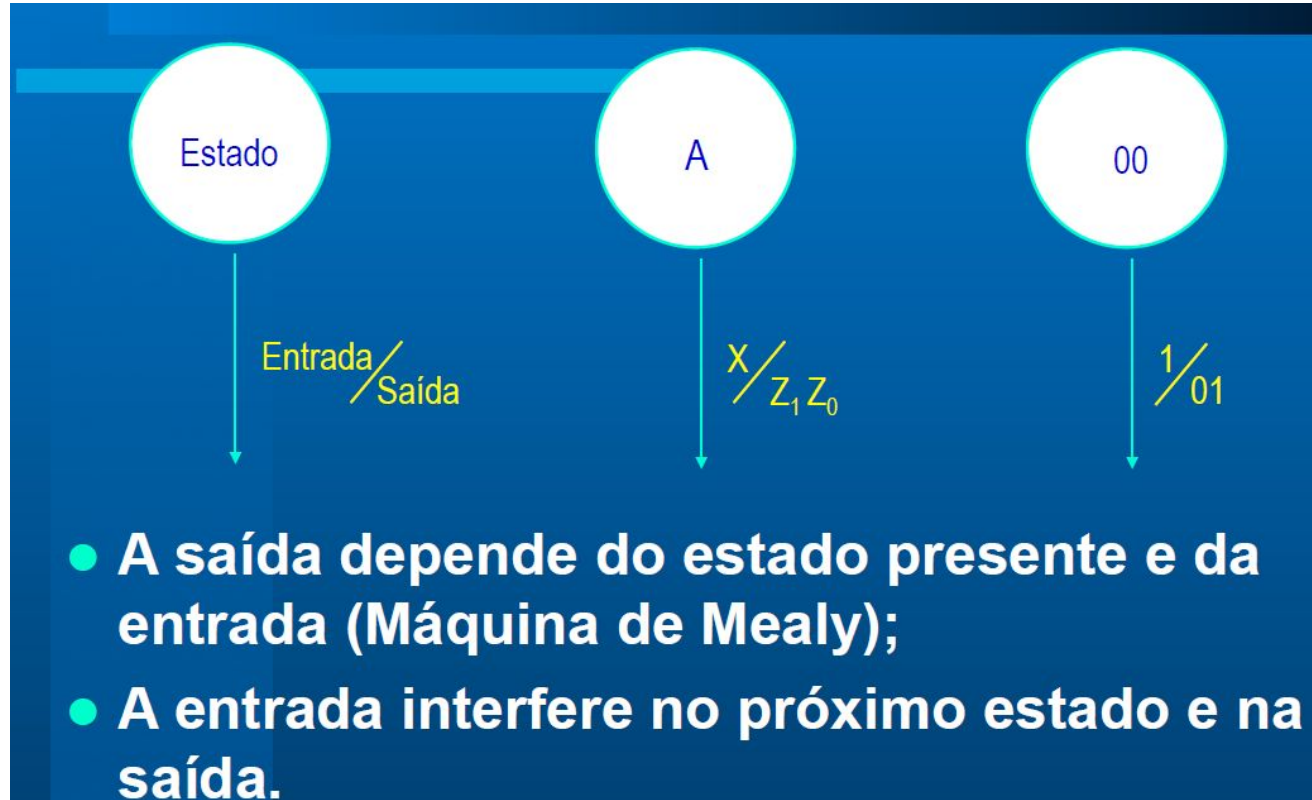
- As saídas dependem da entrada e do Estado Presente



Moore x Mealy

- Moore
 - As saídas só dependem do estado presente;
 - As entradas só interferem no próximo estado;
 - As saídas variam sincronamente;
 - Resposta mais lenta ou inexistente a variações nas entradas.
- Mealy
 - As saídas dependem do estado presente e das entradas atuais;
 - As entradas interferem no próximo estado e também na saída;
 - As saídas variam assincronamente com as entradas;
 - Resposta mais rápida a variações nas entradas.

Diagrama de Estados - Mealy

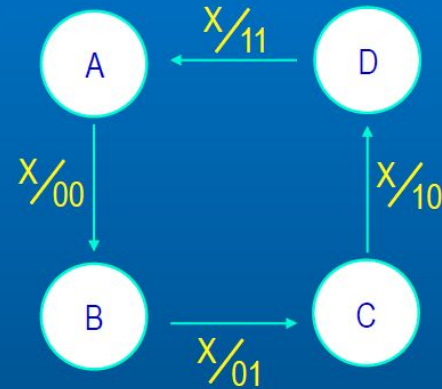


Exemplo 1 - Contador Crescente de Módulo 4

Tabela de Transição de Estados

Estado Atual	Saída $Z_1 Z_0$	Próximo Estado
A	0 0	B
B	0 1	C
C	1 0	D
D	1 1	A

Diagrama de Estados

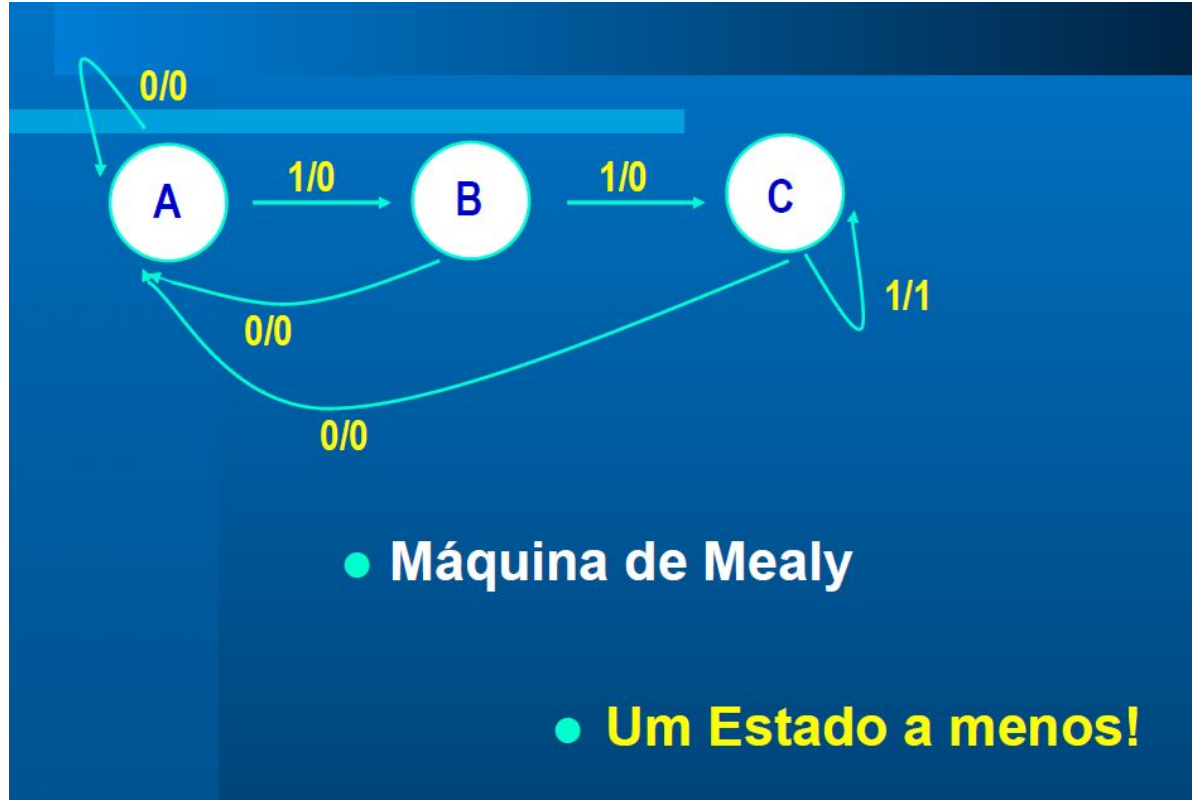


- Máquina de Mealy
- Modelo simples – não tem entrada
- Apenas 1 arco de fluxo

Moore ou Mealy?

- Em geral, a versão Mealy de um circuito sequencial será mais econômica de componentes físicos (*hardware*) do que a versão Moore;
- Como a saída depende da entrada, valores incorretos na entrada durante o ciclo de “clock” podem afetar a saída;
- Isso pode não ocorrer na versão Moore, pois alterações na saída e no estado só ocorrem na transição do “clock” (melhor sincronismo)

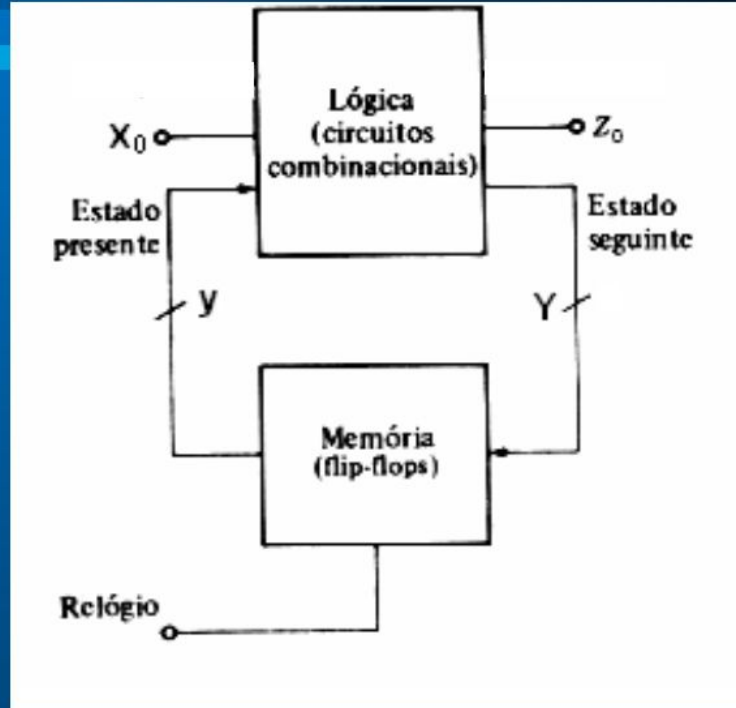
Problema do Detector de Sequência: “111”



Atribuição de Estados

Máquina de Mealy

Estado	Flip-Flop Q_1Q_0
A	0 0
B	0 1
C	1 0



Atribuição de Estados

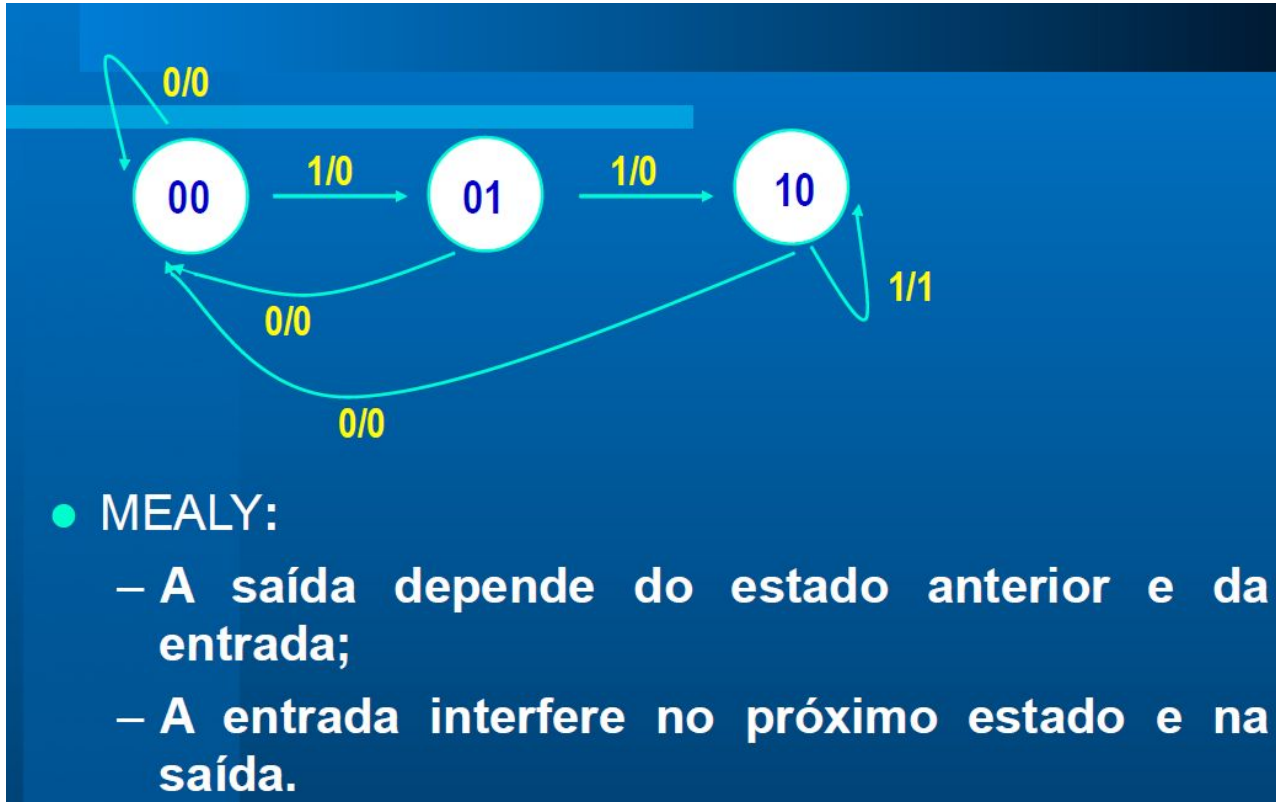


Tabela de Transição de Estados

Entrada X_0	Estado Atual $Q_1 Q_0$	Próximo Estado $Y_1 Y_0$
0	A	A
0	B	A
0	C	A
1	A	B
1	B	C
1	C	C

Atribuição de Estados

Entrada X_0	Estado Atual Q_1Q_0	Próximo Estado Y_1Y_0
0	0 0	0 0
0	0 1	0 0
0	1 0	0 0
1	0 0	0 1
1	0 1	1 0
1	1 0	1 0

Síntese do Circuito Sequencial

Entrada X_0	Estado Atual Q_1Q_0	Próximo Estado Y_1Y_0	Flip-Flop 1 $J_1 K_1$	Flip-Flop 0 $J_0 K_0$
0	0 0	0 0	0 X	0 X
0	0 1	0 0	0 X	X 1
0	1 0	0 0	X 1	0 X
1	0 0	0 1	0 X	1 X
1	0 1	1 0	1 X	X 1
1	1 0	1 0	X 0	0 X

FF1

		J_1	
		X_0	
Q_1Q_0		0	1
00		0	0
01		0	1
11		x	x
10		x	x

$J_1 = X_0 Q_0$

		K_1	
		X_0	
Q_1Q_0		0	1
00		x	x
01		x	x
11		x	x
10		1	0

$K_1 = \overline{X_0}$

FF0

		J_0	
		X_0	
Q_1Q_0		0	1
00		0	1
01		x	x
11		x	x
10		0	0

$J_0 = X_0 \bar{Q}_1$

		K_0	
		X_0	
Q_1Q_0		0	1
00		x	x
01		1	1
11		x	x
10		x	x

$K_0 = 1$

Tabela de Saída

Entrada X_0	Estado Atual $Q_1 Q_0$	Saída Z_0
0	0 0	0
0	0 1	0
0	1 0	0
1	0 0	0
1	0 1	0
1	1 0	1

Saída Z

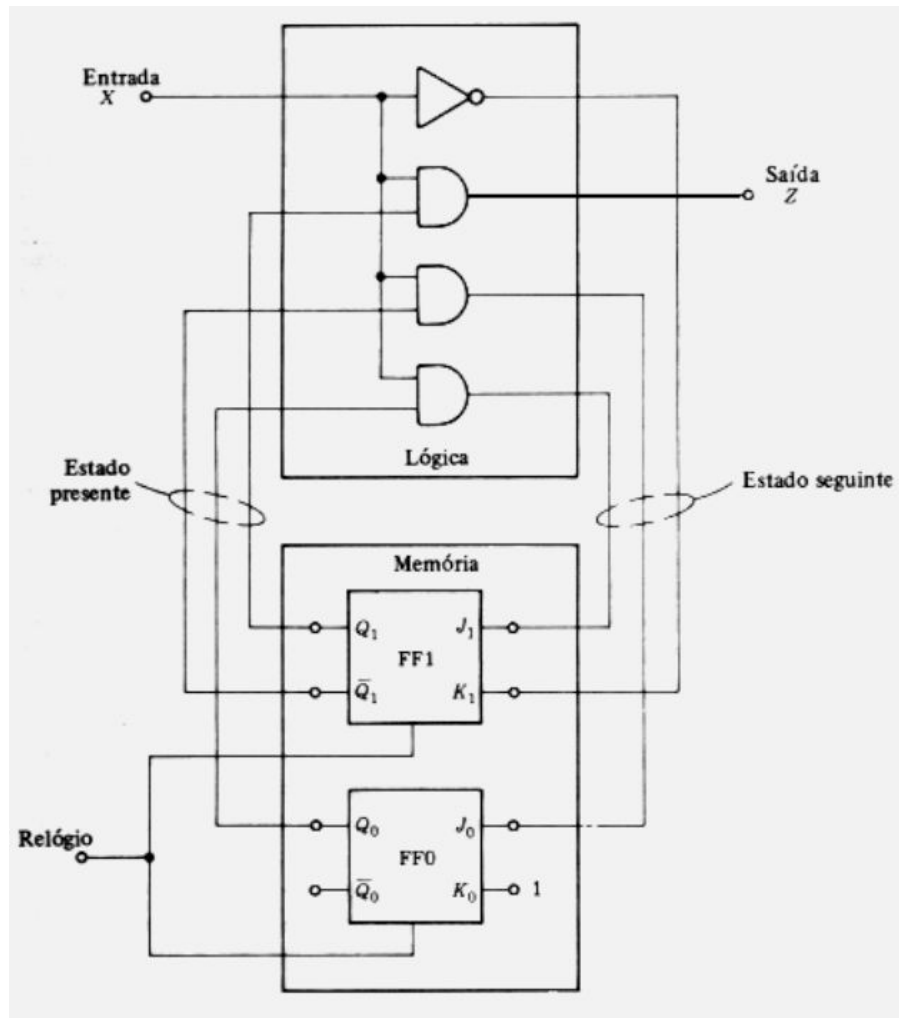
		Z_0	
		X_0	
		0	1
Q_1Q_0			
00		0	0
01		0	0
11		x	x
10		0	1

$Z_0 = X_0Q_1$

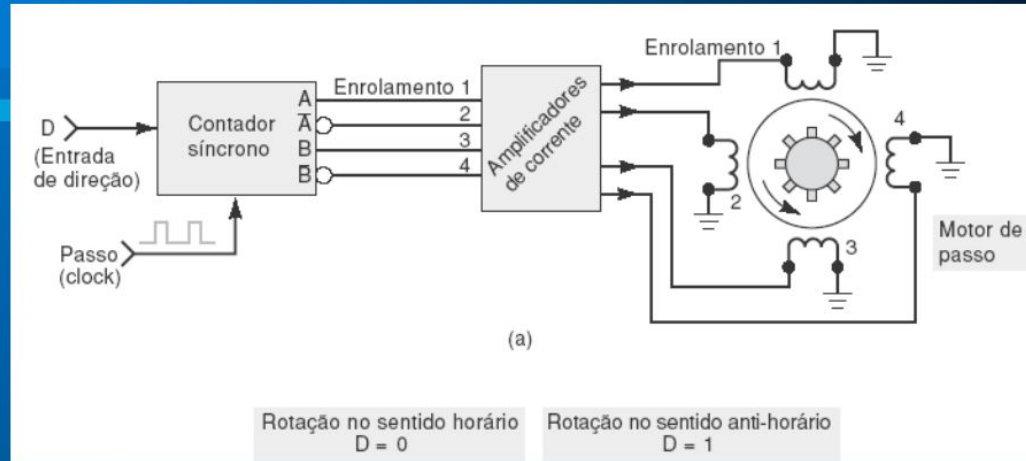
- Máquina de MEALY:

- a saída depende do estado presente e da entrada;
- a entrada interfere assincronamente na saída;

Circuito Final - Detector de Sequência Mealy



Exercício 1 *:)

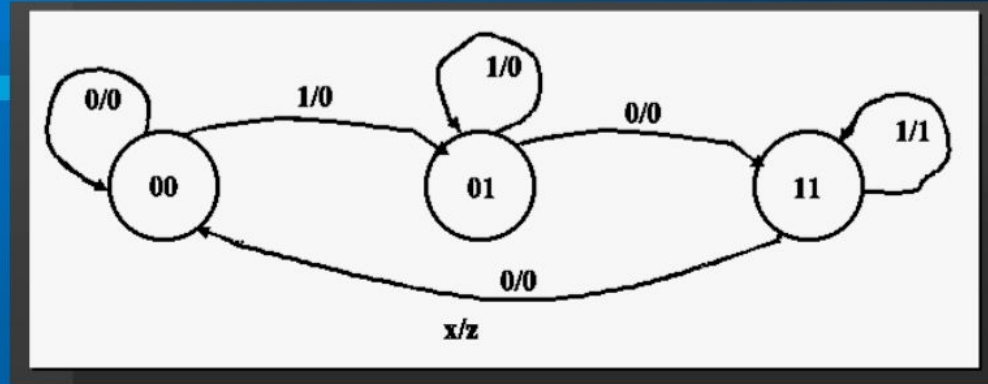


Sequência das bobinas no sentido horário: (1 e 3) – (2 e 3) – (2 e 4) – (1 e 4);

Sequência das bobinas no sentido anti-horário: (1 e 3) – (1 e 4) – (2 e 4) – (2 e 3);

Fazer diagrama de estados, tabela de transição de estados e projetar o circuito – Usar FF tipo JK e Máquina de Moore

Exercício 2 *:))



Máquina de Moore ou Mealy?
Fazer a tabela de transição de estados
Projetar o circuito – Usar FF tipo JK

Referências

- Taub, H. Circuitos Digitais e Microprocessadores, McGraw Hill, 1982.
- Nelson, V. P. et al. Digital Logic Circuit Analysis & Design, Prentice Hall, 1995.
- Vieira, M. A. C. Sel 0414 - Sistemas Digitais, EESC-USP.