

Sistemas Digitais

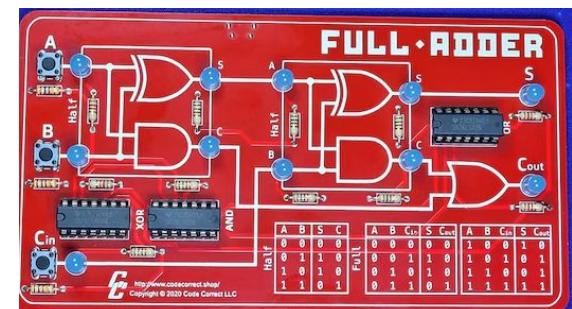
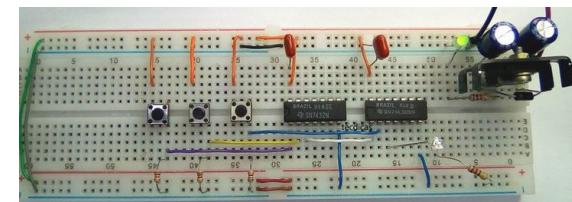
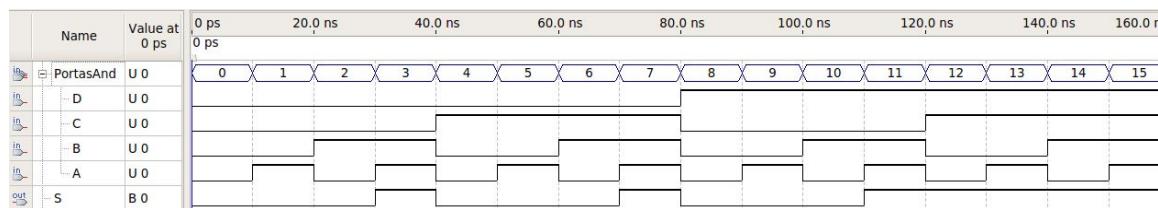
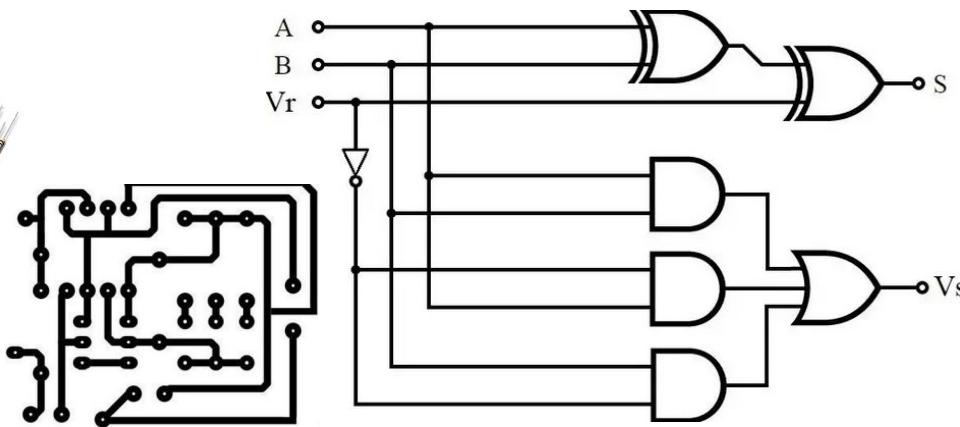
01111101010

Profº José W. R. Pereira
jose.pereira@ifsp.edu.br
josewrpereira.github.io/docs



Definição de Sistemas Digitais

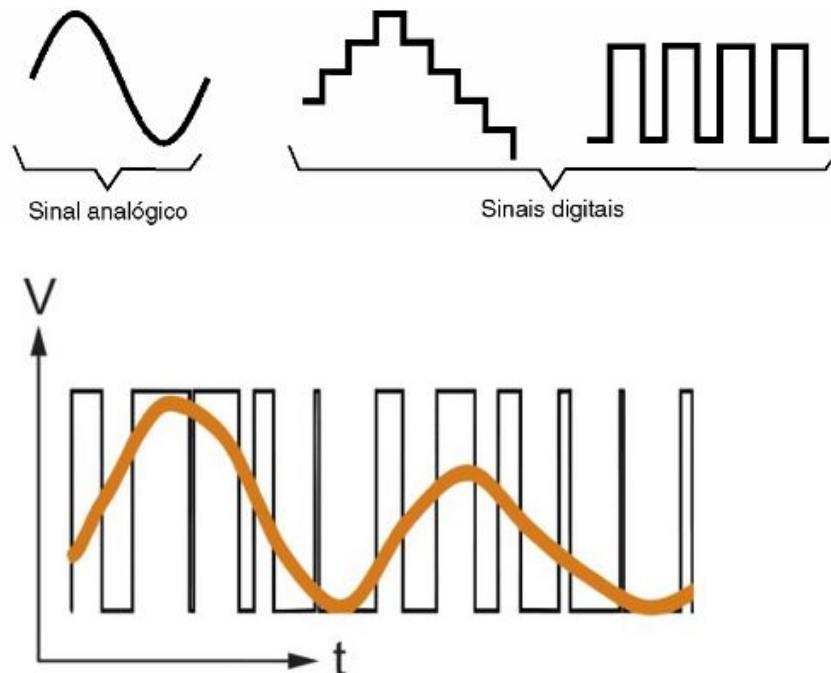
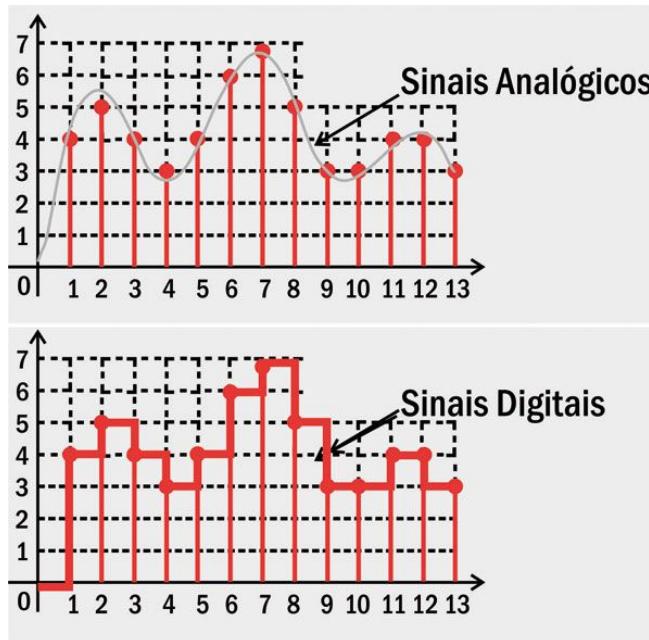
Conjunto de **componentes eletrônicos interconectados**, projetado para **processar informações** sob uma forma **discreta**.



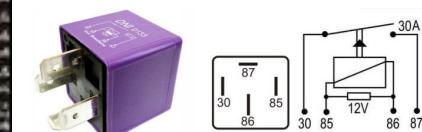
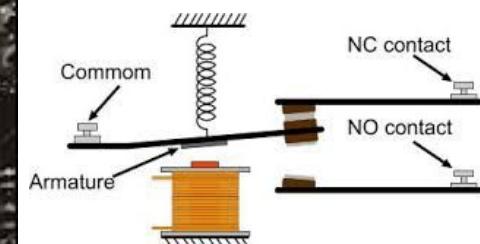
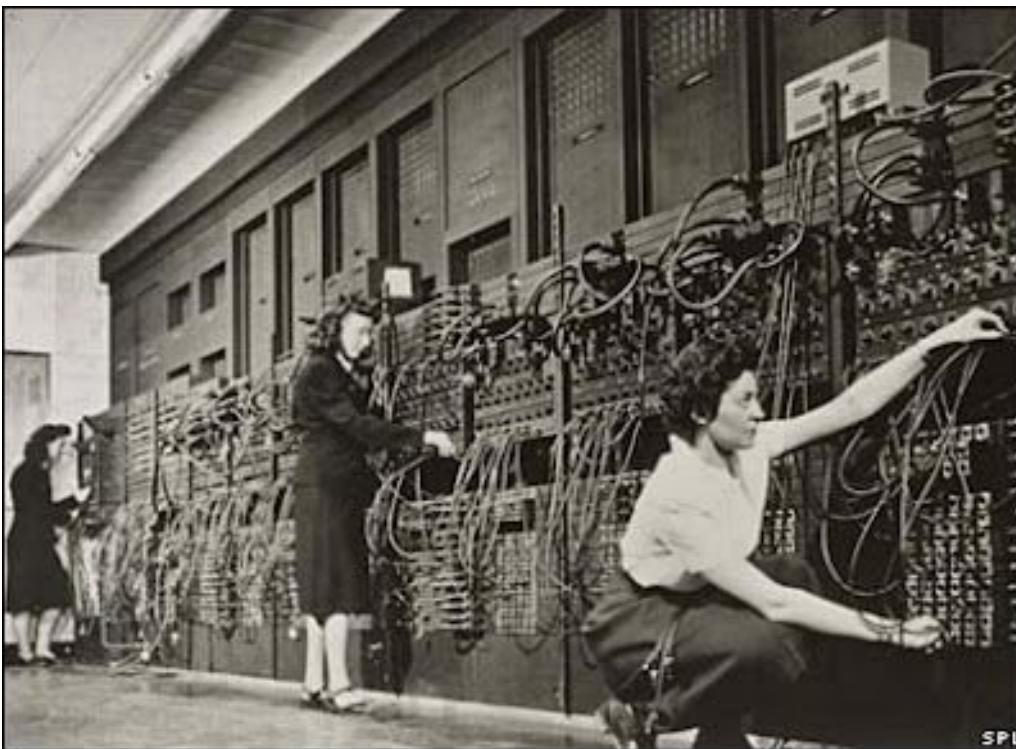
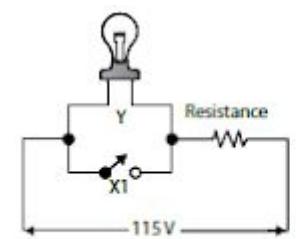
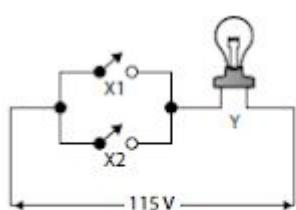
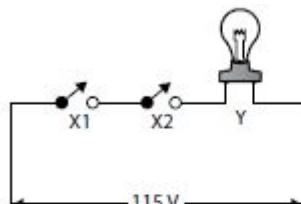
Sinais analógicos e digitais

Sistemas analógicos: lidam com **funções e sinais contínuos**.

Sistemas digitais: operam através de **pulsos ou intervalos predeterminados**, tratando um **conjunto finito de valores**.



Sinais discretos no mundo físico



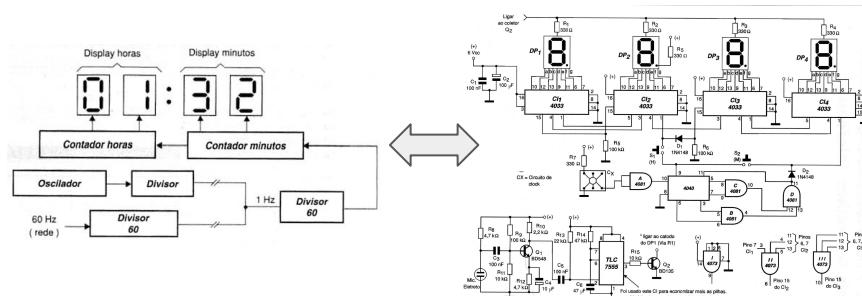
Hierarquia do sistema digital

- Superior
- Equipamento / Produto

1253

- Intermediária
- Subsistemas
- Blocos
- Funções

- Descrição estrutural



- Descrição funcional

- Implícita: Função lógica
- Explícita: Tabela de Entradas e Saída(s)

$$X = A \cdot B$$

A	B	X
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Hierarquia do sistema digital

- Superior
 - Projetos
- Intermediária
 - Circuitos combinacionais
 - Expressões lógicas e circuitos eletrônicos
 - Otimização
 - Boole, De Morgan e Karnaugh
 - Somador, Comparador, Decodificador, Multiplexador
 - Circuitos sequenciais
 - Armazenamento
 - Contagem
 - Latch, Flip-flop, Clock
 - Registrador de deslocamento
 - Contadores
- Inferior
 - Sistemas de numeração
 - Bases numéricas (Dec, Bin, Oct, Hex)
 - Códigos (ASCII, BCD, Gray)
 - Elementos lógicos
 - Portas lógicas
 - Tecnologias

Sistemas de Numeração

Sistemas de Numeração

Sistemas de numeração são **estruturas matemáticas fundamentais** compostas por um **conjunto de símbolos** e **regras** que permitem a **representação** e a **atribuição de valores numéricos** a grandezas, objetos ou fenômenos do cotidiano.

Natureza Posicional

Ponto Decimal										Ponto Binário									
...	10^3	10^2	10^1	10^0	.	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	2^3	2^2	2^1	2^0	.	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	...
...	1000	100	10	1	.	0,1	0,01	0,001	8	4	2	1	.	0,5	0,25	0,125...	

Bases, Conversões e Dígitos Significativos

Exemplo			
1985	=	1985_{10}	$(1985)_{10}$
3	2	1	0
10	10	10	10
1	9	8	5
MSD		LSD	
$1 * 10^3$	$9 * 10^2$	$8 * 10^1$	$5 * 10^0$
1000	900	80	5
Valor Posicional			
1000	900	80	5
$1000 + 900 + 80 + 5 = 1985_{10}$			

Exemplo			
1101_2	=	$(1101)_2$	
3	2	1	0
2	2	2	2
1	1	0	1
MSB		LSB	
$1 * 2^3$	$1 * 2^2$	$0 * 2^1$	$1 * 2^0$
8	4	0	1
Valor Posicional			
8	4	0	1
$8 + 4 + 0 + 1 = 13_{10}$			

E agora...

Sistemas Digitais

011111101010

Que número é esse?

Prof. José W. R. Pereira



Códigos

ASCII, BCD e Gray

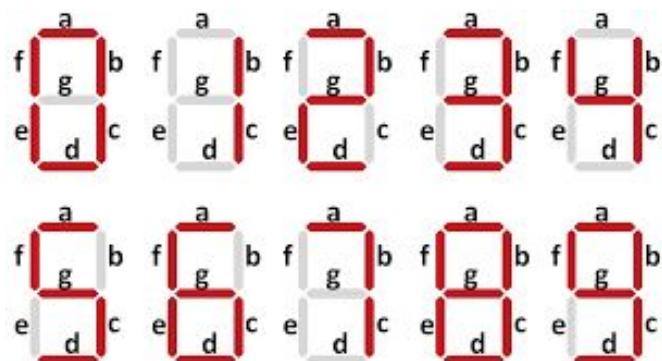
Códigos são **conjuntos de símbolos e regras** utilizados para **representar informações**, sejam elas numéricas, alfanuméricas ou de controle.

Tabela ASCII

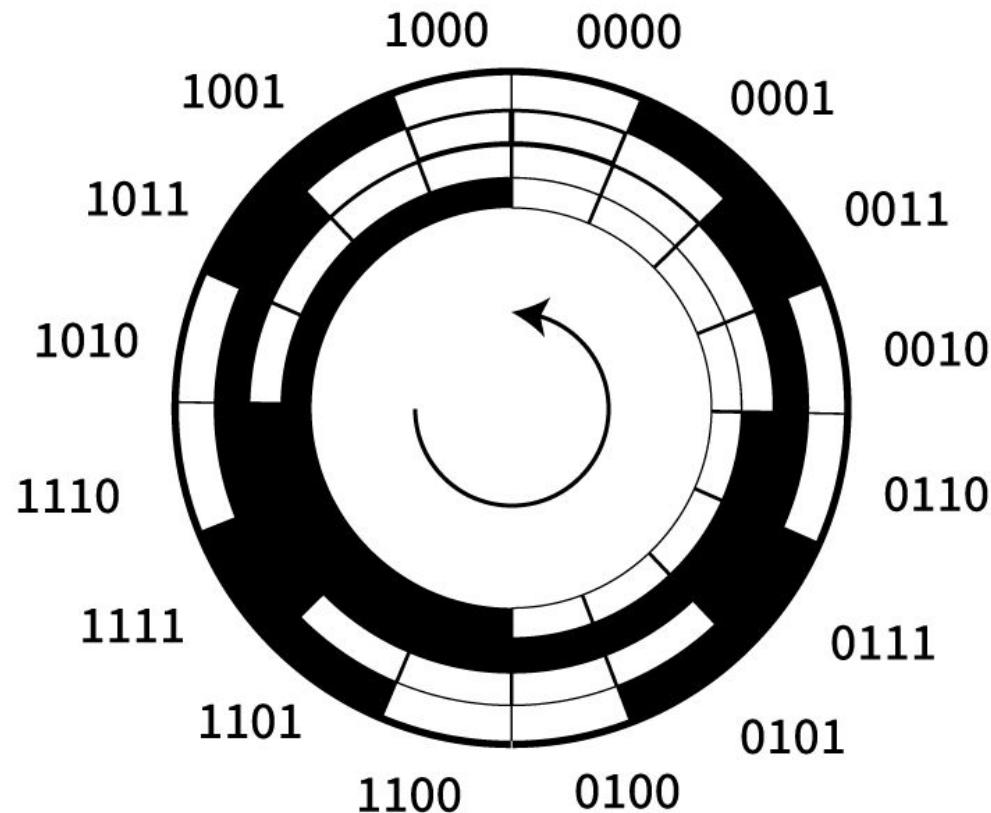
Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char
0	0	[NULL]	32	20	[SPACE]	64	40	@	96	60	`
1	1	[START OF HEADING]	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	[START OF TEXT]	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	[END OF TEXT]	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	[END OF TRANSMISSION]	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	5	[ENQUIRY]	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	[ACKNOWLEDGE]	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	[BELL]	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	[BACKSPACE]	40	28	(72	48	H	104	68	h
9	9	[HORIZONTAL TAB]	41	29)	73	49	I	105	69	i
10	A	[LINE FEED]	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	[VERTICAL TAB]	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	[FORM FEED]	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	[CARRIAGE RETURN]	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	[SHIFT OUT]	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	[SHIFT IN]	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	[DATA LINK ESCAPE]	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	[DEVICE CONTROL 1]	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	[DEVICE CONTROL 2]	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	[DEVICE CONTROL 3]	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	[DEVICE CONTROL 4]	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	[SYNCHRONOUS IDLE]	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	[END OF TRANS. BLOCK]	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	[CANCEL]	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	[END OF MEDIUM]	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	[SUBSTITUTE]	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	[ESCAPE]	59	3B	;	91	5B	[123	7B	{
28	1C	[FILE SEPARATOR]	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	
29	1D	[GROUP SEPARATOR]	61	3D	=	93	5D]	125	7D	}
30	1E	[RECORD SEPARATOR]	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	[UNIT SEPARATOR]	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	[DEL]

Código BCD (*Binary Coded Decimal*)

Decimal	8 4 2 1	2 4 2 1	8 4 -2 -1	XS-3
0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 1 1
1	0 0 0 1	0 0 0 1	0 1 1 1	0 1 0 0
2	0 0 1 0	0 0 1 0	0 1 1 0	0 1 0 1
3	0 0 1 1	0 0 1 1	0 1 0 1	0 1 1 0
4	0 1 0 0	0 1 0 0	0 1 0 0	0 1 1 1
5	0 1 0 1	1 0 1 1	1 0 1 1	1 0 0 0
6	0 1 1 0	1 1 0 0	1 0 1 0	1 0 0 1
7	0 1 1 1	1 1 0 1	1 0 0 1	1 0 1 0
8	1 0 0 0	1 1 1 0	1 0 0 0	1 0 1 1
9	1 0 0 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 0 0



Código Gray



Referências

- GOMES, P. S. **Controle e Automação Industrial III**. Disponível em:
<https://controleeautomacaoindustrial3.blogspot.com/2012/>. Acesso em: 19 jan. 2026.
- MARIANA,LUCAS, JUAN. **Primeira Geração - Computadores a válvula e relé**. Disponível em:
<https://museuvirtualutfpr.blogspot.com/2011/12/primeira-geracao-computadores-valvula-e.html>. Acesso em: 19 jan. 2026.
- TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S. **Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações**. 8. ed. Pearson, 2015.
- PALANIAPPAN, Ramaswamy. **Digital Systems Design**. bookboon.com, 2011.
- TRINDADE JUNIOR, Rosumiro; JULIÃO, Jodelson Moreira. **Circuitos Digitais**. Manaus: Centro de Educação Tecnológica do Amazonas (CETAM), 2012.

Sistemas Digitais

Profº José W. R. Pereira
jose.pereira@ifsp.edu.br
josewrpereira.github.io/docs

