

## Tabela de representações Decimal, Binário, Hexa e ASCII

Decimal	hexadecimal	Binário	ASCII
0	0	00000000	
1	1	00000001	
2	2	00000010	
3	3	00000011	
4	4	00000100	
5	5	00000101	
6	6	00000110	
7	7	00000111	
8	8	00001000	
9	9	00001001	
10	A	00001010	
11	B	00001011	
12	C	00001100	
13	D	00001101	
14	E	00001110	
15	F	00001111	
16	10	00010000	
17	11	00010001	
18	12	00010010	
19	13	00010011	
20	14	00010100	
21	15	00010101	
22	16	00010110	
23	17	00010111	
24	18	00011000	
25	19	00011001	
26	1A	00011010	
27	1B	00011011	
28	1C	00011100	
29	1D	00011101	
30	1E	00011110	
31	1F	00011111	
32	20	00100000	Space
33	21	00100001	!
34	22	00100010	“
35	23	00100011	#
36	24	00100100	\$
37	25	00100101	%
38	26	00100110	&
39	27	00100111	‘
40	28	00101000	(
41	29	00101001	)
42	2A	00101010	*
43	2B	00101011	+
44	2C	00101100	,
45	2D	00101101	-
46	2E	00101110	.
47	2F	00101111	/
48	30	00110000	0
49	31	00110001	1
50	32	00110010	2
51	33	00110011	3
52	34	00110100	4
53	35	00110101	5
54	36	00110110	6
55	37	00110111	7
56	38	00111000	8
57	39	00111001	9
58	3A	00111010	:
59	3B	00111011	;
60	3C	00111100	<
61	3D	00111101	=
62	3E	00111110	>
63	3F	00111111	?
64	40	01000000	@

65	41	01000001	A
66	42	01000010	B
67	43	01000011	C
68	44	01000100	D
69	45	01000101	E
70	46	01000110	F
71	47	01000111	G
72	48	01001000	H
73	49	01001001	I
74	4A	01001010	J
75	4B	01001011	K
76	4C	01001100	L
77	4D	01001101	M
78	4E	01001110	N
79	4F	01001111	O
80	50	01010000	P
81	51	01010001	Q
82	52	01010010	R
83	53	01010011	S
84	54	01010100	T
85	55	01010101	U
86	56	01010110	V
87	57	01010111	W
88	58	01011000	X
89	59	01011001	Y
90	5A	01011010	Z
91	5B	01011011	[
92	5C	01011100	\
93	5D	01011101	]
94	5E	01011110	^
95	5F	01011111	_
96	60	01100000	`
97	61	01100001	a
98	62	01100010	b
99	63	01100011	c
100	64	01100100	d
101	65	01100101	e
102	66	01100110	f
103	67	01100111	g
104	68	01101000	h
105	69	01101001	i
106	6A	01101010	j
107	6B	01101011	k
108	6C	01101100	l
109	6D	01101101	m
110	6E	01101110	n
111	6F	01101111	o
112	70	01110000	p
113	77	01110001	q
114	78	01110010	r
115	79	01110011	s
116	7 <sup>a</sup>	01110100	t
117	7B	01110101	u
118	7C	01110110	v
119	7D	01110111	w
120	7E	01111000	x
121	7F	01111001	y
122	80	01111010	z
123	81	01111011	{
124	82	01111100	
125	83	01111101	}
126	84	01111110	~
127	85	01111111	DELETE
128	86	10000000	

## Diretivas MPASM – Palavra de configuração.

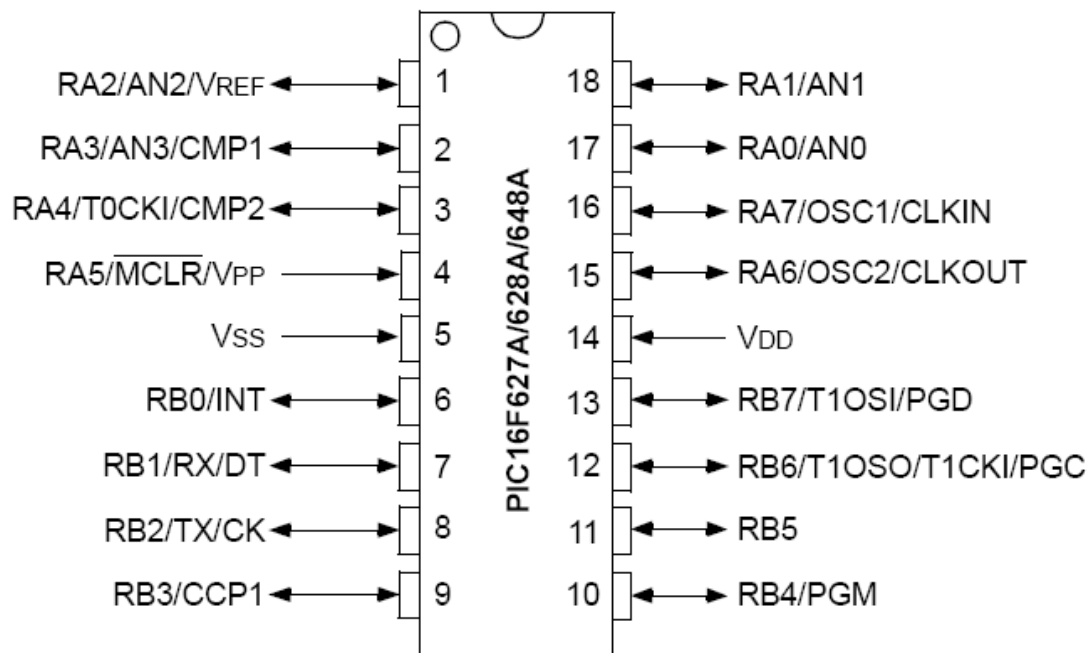
\_CONFIG\_CP\_OFF & \_WDT\_OFF & \_PWRTE\_OFF & \_BODEN\_OFF & \_MCLRE\_OFF & \_INTRC\_OSC\_NOCLKOUT & \_LVP\_OFF

<u>_BODEN_ON</u>	Reset do PIC se a tensão cair abaixo de 4 Volts.
<u>_BODEN_OFF</u>	Reset por baixa tensão desabilitada.
<u>_CP_ALL</u>	Proteção total contra leitura de código do pic.
<u>_CP_75</u>	Proteção parcial do código.
<u>_CP_50</u>	Proteção parcial do código.
<u>_CP_OFF</u>	Proteção de código desligada.
<u>_PWRTE_ON</u>	Retardo de 72 milissegundos para inicialização.
<u>_PWRTE_OFF</u>	Retardo desligado
<u>_WDT_ON</u>	<i>Watchdog</i> habilitado
<u>_WDT_OFF</u>	<i>Watchdog</i> desabilitado
<u>_LVP_ON</u>	Programação com baixa tensão habilitada
<u>_LVP_OFF</u>	Programação com baixa tensão desabilitada
<u>_MCLRE_ON</u>	Pino RA5 = entrada de reset externo (MCLRE)
<u>_MCLRE_OFF</u>	Pino RA5 = E/S (MCLR conectado internamente)
<u>_ER_OSC_CLKOUT</u>	Oscilador por resistor externo com saída de <i>clock</i>
<u>_ER_OSC_NOCLKOUT</u>	Oscilador por resistor externo sem saída de <i>clock</i>
<u>_INTRC_OSC_CLKOUT</u>	Oscilador RC interno com saída de <i>clock</i>
<u>_INTRC_OSC_NOCLKOUT</u>	Oscilador RC interno sem saída de <i>clock</i>
<u>_EXTCLK_OSC</u>	Oscilador externo
<u>_LP_OSC</u>	Cristal <200 kHz
<u>_XT_OSC</u>	Cristal entre 200 kHz e 4 MHz
<u>_HS_OSC</u>	Cristal entre 4 MHz e 20 MHz

## Memória de Dados.

Indirect addr. <sup>(1)</sup>	00h	Indirect addr. <sup>(1)</sup>	80h	Indirect addr. <sup>(1)</sup>	100h	Indirect addr. <sup>(1)</sup>	180h
TMR0	01h	OPTION	81h	TMR0	101h	OPTION	181h
PCL	02h	PCL	82h	PCL	102h	PCL	182h
STATUS	03h	STATUS	83h	STATUS	103h	STATUS	183h
FSR	04h	FSR	84h	FSR	104h	FSR	184h
PORTA	05h	TRISA	85h		105h		185h
PORTB	06h	TRISB	86h	PORTB	106h	TRISB	186h
	07h		87h		107h		187h
	08h		88h		108h		188h
	09h		89h		109h		189h
PCLATH	0Ah	PCLATH	8Ah	PCLATH	10Ah	PCLATH	18Ah
INTCON	0Bh	INTCON	8Bh	INTCON	10Bh	INTCON	18Bh
PIR1	0Ch	PIE1	8Ch		10Ch		18Ch
	0Dh		8Dh		10Dh		18Dh
TMR1L	0Eh	PCON	8Eh		10Eh		18Eh
TMR1H	0Fh		8Fh		10Fh		18Fh
T1CON	10h		90h				
TMR2	11h		91h				
T2CON	12h	PR2	92h				
	13h		93h				
	14h		94h				
CCPR1L	15h		95h				
CCPR1H	16h		96h				
CCP1CON	17h		97h				
RCSTA	18h	TXSTA	98h				
TXREG	19h	SPBRG	99h				
RCREG	1Ah	EEDATA	9Ah				
	1Bh	EEADR	9Bh				
	1Ch	EECON1	9Ch				
	1Dh	EECON2 <sup>(1)</sup>	9Dh				
	1Eh		9Eh				
CMCON	1Fh	VRCON	9Fh				
General Purpose Register 80 Bytes	20h	General Purpose Register 80 Bytes	A0h	General Purpose Register 48 Bytes	11Fh		
				120h			
				14Fh			
					150h		
	6Fh		EFh		16Fh		1EFh
16 Bytes	70h	accesses 70h-7Fh	F0h	accesses 70h-7Fh	170h	accesses 70h-7Fh	1F0h
	7Fh		FFh		17Fh		1FFh
Bank 0		Bank 1		Bank 2		Bank 3	

## Pinos de entrada/ Saída do PIC 16F628



## Sintaxe de instruções do PIC.

Operando	Descrição
b	Um dos 8 bits de um registrador.
d	Destino do resultado 0 ou W resultado em w 1 ou f resultado no registrador.
f	Registrador (file) no endereço 0x00 a 0xFF
k	Literal - número (Constante)
Composição da instrução	Descrição
L	Literal
W	Acumulador – Registrador de trabalho (work)
S	Set =1 ou Skip = pule a próxima linha
C	Clear = 0
F	File (registrador ou variável)
Z	Zero

<b>Operações orientadas a Bytes</b>		
ADDWF	f, d	Adiciona o valor de W ao registrador f, destino: $d = f + W$
ANDWF	f, d	AND lógico bit a bit entre W e F, destino: $d = f \text{ AND } W$
CLRF	f	Limpa o conteúdo de f ( $f = 0$ )
CLRW		Limpa o conteúdo de W ( $W = 0$ )
COMF	f, d	Complementa (inverte os bits) de f, $d = f$ com os bits invertidos
DECF	f, d	Decrementa f, $d = f - 1$
DECFSZ	f, d	Decrementa f, $d = f - 1$ e salta a próxima instrução se $f = 0$
INCF	f, d	Incrementa f, $d = f + 1$
INCFSZ	f, d	Incrementa f, $d = f + 1$ e salta a próxima instrução se $f = 0$
IORWF	f, d	OR lógico bit a bit entre W e F, destino: $d = f \text{ OR } W$
MOVF	f, d	Copia o valor de f para o destino d ( $d = f$ )
MOVWF	f	Copia o valor de W para f ( $f = W$ )
NOP		Nenhuma operação
RLF	f, d	Desloca os bits de f uma posição para a esquerda
RRF	f, d	Desloca os bits de f uma posição para a direita
SUBWF	f, d	Subtrai o valor de f do acumulador W, destino: $d = f - W$
SWAPF	f, d	Troca os nibbles de f, destino: $d = f$ com os nibbles trocados
XORWF	f, d	XOR lógico bit a bit entre W e F, destino: $d = f \text{ XOR } W$

<b>Operações orientadas a Bits</b>		
BCF	f, b	Limpa (0) o bit b do registrador f
BSF	f, b	Seta (1) o bit b do registrador f
BTFSC	f, b	Testa o bit b do registrador f e pula próxima instrução se igual a 0
BTFSS	f, b	Testa o bit b do registrador f e pula próxima instrução se igual a 1

<b>Operações de controle e com constantes</b>		
ADDLW	k	Soma a constante k ao acumulador W ( $W = W + k$ )
ANDLW	k	AND lógico entre k e W ( $W = W \text{ AND } k$ )
CALL	k	Chama a sub-rotina especificada por k (retorna na próxima linha)
CLRWDT		Limpa a contagem no Watchdog
GOTO	k	Desvia a execução do programa para a rotina especificada por k
IORLW	k	OR lógico entre k e W ( $W = W \text{ OR } k$ )
MOVLW	k	Copia a constante k para o registrador W ( $W = k$ )
RETFIE		Retorna da interrupção ( $GIE = 1$ )
RETLW	k	Retorna da sub-rotina com o valor de k em W
RETURN		Retorna da sub-rotina
SLEEP		Ativa o modo de hibernação (economia de energia)
SUBLW	k	Subtrai W de k ( $W = k - W$ )
XORLW	k	XOR lógico entre k e W ( $W = W \text{ XOR } k$ )

## Registadores

**NOME DO REGISTRADOR – Utilidade / funcionalidade.**

**Modo de acesso – R = Somente leitura      R/W = Leitura**

**Estado da inicialização – 0 = desligado      1 = ligado**

Modo de acesso – Estado na inicialização ou reset do PIC							
bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0

**CMCON – Configuração dos comparadores analógico digital.**

R-0	R-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
C2OUT	C1OUT	C2INV	C1INV	CIS	CM1	CM2	CM0

**C2OUT** - Bit de saída do comparador 2.

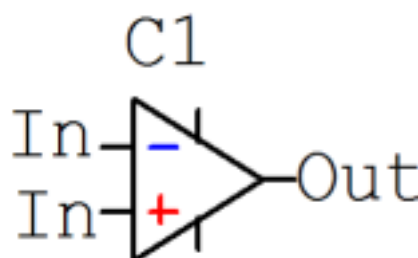
1 = C2 in+ > C2 in-

0 = C2 in+ < C2 in-

**C1OUT** - Bit de inversão da saída do comparador 1.

1 = C1 in+ > C1 in-

0 = C1 in+ < C1 in-



**C2OUT** - Bit de inversão da saída do comparador 2.

1 = Saída invertida em C2

0 = Saída normal em C2

**C1OUT** - Bit de inversão da saída do comparador 1.

1 = Saída invertida em C1

0 = Saída normal em C1

**CIS** – Bit de chaveamento de entrada dos comparadores.

1 = C1 in- conectado ao pino RA3

C2 in- conectado ao pino RA2

0 = C1 in+ conectado ao pino RA1

C2 in+ conectado ao pino RA0

**CM2, CM1, CM0** – Bits de configuração do módulo comparador.

000	RA0	RA1	RA2	RA3
001	A	A	A	A
010	A	A	A	A
011	A	A	A	D
100	A	A	A	A
101	D	A	A	D
110	A	A	A	D
111	D	D	D	D

**TRISA – Configuração dos pinos (*ports*) como entrada ou saída.**

R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1
bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0

Bit 0 a bit 7

0 = *out* – saída.

1 = *in* – entrada.

Idem para TRISB.

**PORTA – Leitura ou escrita de informações nos pinos**

R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1	R/W-1
bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0

Bit 0 a bit 7

0 = 0 Volts.

1 = 5 Volts.

Idem para PORTB.

<b>RA0 / AN0</b> – E/S digital ou entrada 0 do comparador analógico.
<b>RA1 / AN1</b> – E/S digital ou entrada 1 do comparador analógico.
<b>RA2 / AN2 Vref</b> – E/S digital ou entrada 2 do comparador analógico ou tensão de referência do comparador analógico).
<b>RA3 / AN3 /CMP1</b> – E/S digital ou entrada 2 do comparador analógico ou saída do comparador 1).
<b>RA4 / T0CK1 /CMP1</b> – E/S digital ou entrada de <i>clock</i> para o TMR0 ou saída do comparador 1).
<b>RA5 / MCLR/THV</b> – <u>E digital</u> ou reset ou tensão de programação(13 Volts).
<b>RA6 / OSC2 /CLKOUT</b> – E/S digital ou entrada osc2 ou saída de <i>clock</i> (f/4).
<b>RA7 / OSC1 /CLKIN</b> – E/S digital ou entrada osc1 ou entrada de <i>clock</i> ext.

<b>RB0 / INT</b> – E/S digital ou entrada de interrupção externa.
<b>RB1 / RX / DT</b> – E/S digital ou entrada USART ou dados da comunicação síncrona.
<b>RB2 / TX / CK</b> – E/S digital ou saída USART ou <i>clock</i> da comunicação síncrona
<b>RB3 / CMP1</b> – E/S digital ou E/S módulo Compare/capture/PWM
<b>RB4 / PGM</b> – E/S digital ou entrada de programação por baixa tensão.
<b>RB5 / T1OSO / T1CKL / PGC</b> – E/S digital ou reset ou tensão de programação(13 Volts).
<b>RB6 / OSC2 /CLKOUT</b> – E/S digital ou entrada osc2 ou saída de <i>clock</i> (f/4).
<b>RB7 / OSC1 /CLKIN</b> – E/S digital ou entrada osc1 ou entrada de <i>clock</i> externo.

**STATUS – Armazena *flags* matemáticos e de estados da CPU.**

R-0	R-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
IRP	RP0	RP1	TO\	PD\	Z	DC	C

**IRP** – *Bit* de seleção do banco para endereçamento indireto.

1 = Banco 2 e 3

0 = Banco 1 e 0

**RP0 e RP1** – Seleção do banco de memória.

0 0 = Banco 0.

0 1 = Banco 1.

1 0 = Banco 2.

1 1 = Banco 3.

**TO\** – *Bit* indicador de final de tempo do *watchdog*.

1 = Ocorreu uma instrução CLRWDT

0 = Ocorreu a interrupção por estouro do *watchdog*.

**PD\** – *Bit* do modo de economia de energia

1 = Não ocorreu uma instrução *sleep*

0 = Ocorreu uma instrução *sleep*.

**Z** – *Bit* sinalizador de resultado zero

1 = A operação anterior resultou em zero.

0 = A operação anterior não resultou em zero.

**DC** – *Bit* sinalizador de transporte ou empréstimo de *bit* no nibble.

1 = Ocorreu o transporte / empréstimo do 3º para o 4º *bit*.

0 = Não ocorreu o transporte / empréstimo do 3º para o 4º *bit*.

**C** – *Bit* sinalizador de transporte ou empréstimo de *bit* no *byte*.

1 = Ocorreu o transporte / empréstimo no *byte*.

0 = Não ocorreu o transporte / empréstimo no *byte*.

**T1CON – Configuração do Timer 1.**

NI	NI	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
---	---	T1CKPS1	T1CKPS0	T1OSCEN	T1SYNC\	TMR1CS	TMR1ON

**T1CKPS1 e T1CKPS0** – Fator de divisão do *prescaler* do Timer 1

0 0 = 1:1.

0 1 = 1:2.

1 0 = 1:4.

1 1 = 1:8.

**T1OSCEN** – Habilitação do oscilador externo do Timer 1

0 = Oscilador desabilitado.

1 = Oscilador habilitado.

**T1SYNC\** – Seleção de sincronização externa do Timer 1

0 = *Clock* sincronizado com o oscilador interno

1 = *Clock* assíncrono

**TMR1CS** – Seleção de clock do Timer 1

0 = *Clock* interno (Fosc/4).

1 = *Clock* externo (via T1OSO/T1CKI).

**TMR1ON** – *Bit* de habilitação do Timer 1

0 = Timer 1 desabilitado

1 = Timer 1 habilitado.



**PIE1 – Controle de interrupções dos periféricos.**

R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	NI	R/W-0	R/W-0	R/W-0
EEIE	CMIE	RCIE	TXIE	---	CCP1IE	TMR2IE	TMR1IE

**EEIE** – Habilitação de interrupção por término de escrita na EEPROM

0 = Interrupção desabilitada.

1 = Interrupção habilitada.

**CMIE** – Habilitação de interrupção por mudança estado nos comparadores analógicos

0 = Interrupção desabilitada.

1 = Interrupção habilitada.

**RCIE** – Habilitação de interrupção por recepção de dados na USART

0 = Interrupção desabilitada.

1 = Interrupção habilitada.

**TXIE** – Habilitação de interrupção por transmissão de dados na USART.

0 = Interrupção desabilitada.

1 = Interrupção habilitada.

**CCPIE** – Habilitação de interrupção no módulo CCP.

0 = Interrupção desabilitada.

1 = Interrupção habilitada.

**TMR2IE** – Habilitação de interrupção por transbordo no Timer 2.

0 = Interrupção desabilitada.

1 = Interrupção habilitada.

**TMR1IE** – Habilitação de interrupção por transbordo no Timer 1.

0 = Interrupção desabilitada.

1 = Interrupção habilitada.

**PIR1 – Flags sinalizadores de interrupções dos periféricos.**

R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	NI	R/W-0	R/W-0	R/W-0
EEIF	CMIF	RCIF	TXIF	---	CCP1IF	TMR2IF	TMR1IF

**EEIE** – *Bit* sinalizador de término de escrita na EEPROM

0 = A escrita ainda não terminou ou não foi iniciada

1 = A escrita terminou.

**CMIF** – *Bit* sinalizador de mudança estado nos comparadores analógicos

0 = Não houve mudança de estado.

1 = Houve mudança de estado.

**RCIF** – *Bit* sinalizador de recepção de dados na USART

0 = Não houve a recepção de novo caractere.

1 = Houve a recepção de novo caractere

**TXIF** – *Bit* sinalizador de transmissão de dados na USART.

0 = Não houve transmissão ou o registrador de saída está ocupado.

1 = O caractere foi transmitido.

**CCPIF** – *Bit* sinalizador de comparação/captura no módulo CCP.

0 = Não houve comparação/captura .

1 = Houve comparação/captura

**TMR2IF** – *Bit* sinalizador de transbordo no Timer 2.

0 = Não houve estouro do contador Timer2.

1 = Houve estouro do contador Timer2.

**TMR1IF** – *Bit* sinalizador de transbordo no Timer 1.

0 = Não houve estouro do contador Timer1.

1 = Houve estouro do contador Timer1.

### INTCON – Controle de interrupções.

R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	NI	R/W-0	R/W-0	R/W-0
GIE	PEIE	TOIE	INTE	RBIE	T0IF	INTF	RBIF

**GIE** – Habilitação geral das interrupções

0 = Interrupção desabilitada.

1 = Interrupção habilitada.

**PEIE** – Habilitação das interrupções periféricas.

0 = Interrupção desabilitada.

1 = Interrupção habilitada.

**TOIE** – Habilitação da interrupção por transbordamento do TMR0 (Timer 0).

0 = Interrupção desabilitada.

1 = Interrupção habilitada.

**INTE** – Habilitação de interrupção externa (pino INT).

0 = Interrupção desabilitada.

1 = Interrupção habilitada.

**RBIE** – Habilitação de interrupção por mudança de nível nos pinos RB4 a RB7.

0 = Interrupção desabilitada.

1 = Interrupção habilitada.

**T0IF** – *Flag* sinalizador de transbordamento do TMR0 (Timer 0).

0 = Não houve o transbordamento

1 = Houve o transbordamento.

**INTF** – *Flag* sinalizador de interrupção externa.

0 = Não houve interrupção externa

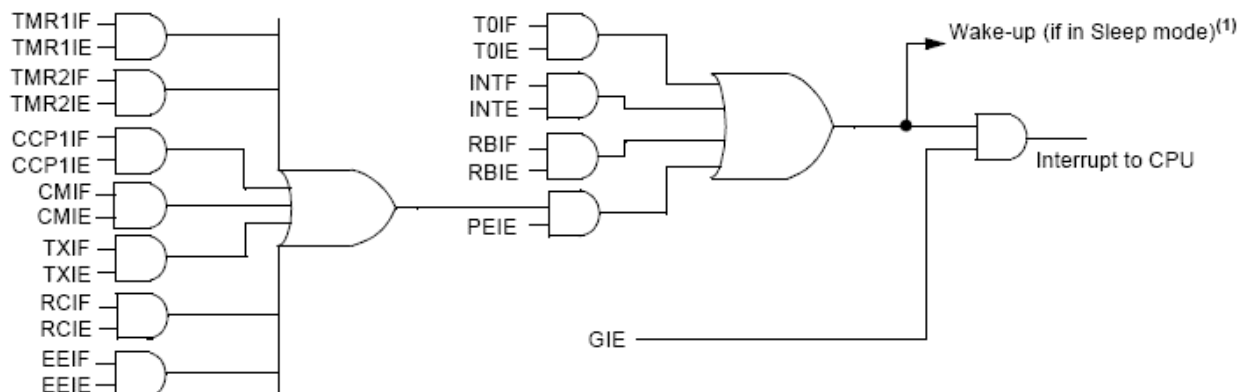
1 = Houve interrupção externa

**RBIF** – *Flag* sinalizador de alteração de nível nos pinos RB4 a RB7.

0 = Não houve alteração nos pinos.

1 = Houve alteração nos pinos.

### Mapa de interrupções:



- Configurar os parâmetros da fonte de interrupções.
- Habilitar a fonte de interrupção.
- Habilitar a interrupções dos periféricos.
- Habilitar a interrupção geral.
- Após a interrupção limpar o flag sinalizador.

### Interrupções por estouro de Timer:

Uma forma muito utilizada é a interrupção por transbordamento dos Timers, especialmente o Timer 1 por possuir os registradores TMR1L e TMR1H, cada um com 8 bits.

O timer 1 estoura quando a sua contagem atinge 65536 e esse evento dispara uma interrupção. Porém esse valor pode ser alterado se os registradores forem inicializados com valores pré-definidos. A rotina a seguir inicializa os registradores com o valor 15.535 configurando uma interrupção a cada 50.000 microssegundos.

```
MOVLW    B'10101111'  
MOVWF    TMR1L  
MOVLW    B'00111100'  
MOVWF    TMR1H
```

### Controle de *display* LCD.

DESCRIÇÃO	MODO	RS	R/W	Código h
Display	Liga (sem cursor)	0	0	0C
	Desliga	0	0	0A / 08
Limpa Display com Home cursor		0	0	01
Controle do Cursor	Liga	0	0	0E
	Desliga	0	0	0C
	Desloca para Esquerda	0	0	10
	Desloca para Direita	0	0	14
	Cursor Home	0	0	02
	Cursor Piscante	0	0	0D
	Cursor com Alternância	0	0	0F
Sentido de deslocamento do cursor ao entrar com caracter	Para a esquerda	0	0	04
	Para a direita	0	0	06
Deslocamento da mensagem ao entrar com caracter	Para a esquerda	0	0	07
	Para a direita	0	0	05
Deslocamento da mensagem sem entrada de caracter	Para a esquerda	0	0	18
	Para a direita	0	0	1C
End. da primeira posição	primeira linha	0	0	80
	segunda linha	0	0	C0

Coluna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Linha 1	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	8A	8B	8C	8D	8E	8F
Linha 2	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF

INSTRUÇÃO	R S	R/ W	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	DESCRIÇÃO e tempo de execução (uS)	t
Limpa Display	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-Limpa todo o display e retorna o cursor para a primeira posição da primeira linha	1.6 mS
Home p/ Cursor	0	0	0	0	0	0	0	0	1	*	-Retorna o cursor para a 1. coluna da 1. Linha -Retorna a mensagem previamente deslocada a sua posição original	1.6 mS
Fixa o modo de funcionamento	0	0	0	0	0	0	0	1	X	S	-Estabelece o sentido de deslocamento do cursor (X=0 p/ esquerda, X=1 p/ direita) -Estabelece se a mensagem deve ou não ser deslocada com a entrada de um novo caracter (S=1 SIM, X=1 p/ direita) -Esta instrução tem efeito somente durante a leitura e escrita de dados.	40 uS
Controle do Display	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	-Liga (D=1) ou desliga display (D=0) -Liga(C=1) ou desliga cursor (C=0) -Cursor Piscante(B=1) se C=1	40 uS
Desloca cursor ou mensagem	0	0	0	0	0	1	C	R	*	*	-Desloca o cursor (C=0) ou a mensagem (C=1) para a Direita se (R=1) ou esquerda se (R=0) - Desloca sem alterar o conteúdo da DDRAM	40 uS
Fixa o modo de utilização do módulo LCD	0	0	0	0	1	Y	N	F	*	*	-Comunicação do módulo com 8 bits(Y=1) ou 4 bits(Y=0) -Número de linhas: 1 (N=0) e 2 ou mais (N=1) -Matriz do caracter: 5x7(F=0) ou 5x10(F=1) - Esta instrução deve ser ativada durante a inicialização	40 uS
Posiciona no endereço da CGRAM	0	0	0	1	Endereço da CGRAM						-Fixa o endereço na CGRAM para posteriormente enviar ou ler o dado (byte)	40 uS
Posiciona no endereço da DDRAM	0	0	1	Endereço da DDRAM							-Fixa o endereço na DDRAM para posteriormente enviar ou ler o dado (byte)	40 uS

Leitura do Flag Busy	0	1	B F	AC							-Lê o conteúdo do contador de endereços (AC) e o BF. O BF (bit 7) indica se a última operação foi concluída (BF=0 concluída) ou está em execução (BF=1).	0
Escreve dado na CGRAM / DDRAM	0	1	Dado a ser gravado no LCD								- Grava o byte presente nos pinos de dados no local apontado pelo contador de endereços (posição do cursor)	40 uS
Lê Dado na CGRAM / DDRAM	1	1	Dado lido do módulo								- Lê o byte no local apontado pelo contador de endereços (posição do cursor)	40 uS