

ELTD13
Laboratório de
Microcontroladores/Microprocessadores

Prática_02a3

Prof. Enio R. Ribeiro

Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI





1. Modos de endereçamento microcontrolador HCS12

Modos de endereçamento

- **Inerente (INH)**
- **Imeditato (IMM)**
- **Direto (DIR)**
- **Estendido (EXT)**

Sentença (expressão): significado->INSTRUÇÃO

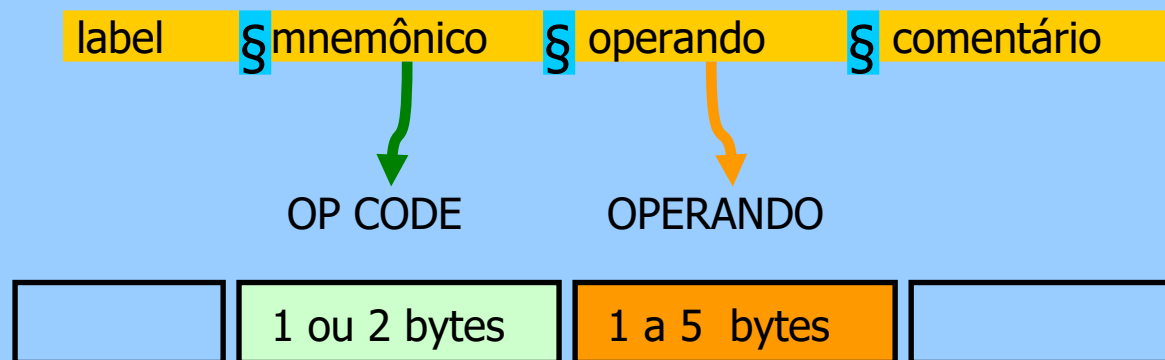


Fig. 1 – Diagrama da estrutura da Linguagem Assembly.



2. Modo INERENTE (INH)

Instrução

- 1 ou 2 bytes
- apenas OP CODE
- registros CPU -> "operandos"

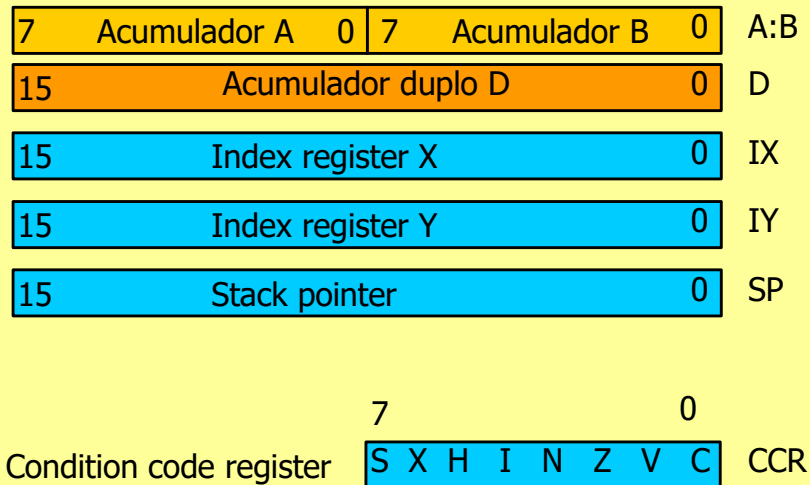
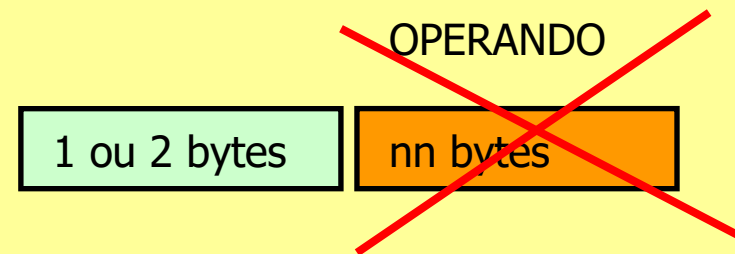


Fig. 2 – Diagrama em blocos (expandido) do microcontrolador MC9S12DG256.



2.1 Modo INERENTE: exemplo

```
;Endereçamento INERENTE (INH) - *[código fonte]*
rom      equ      $4000      ;end.mem.ROM
;---
          org      rom      ;inic.área programa
          clra      ;zerar A,A=0
          incb      ;increment. B, B=B+1
          dey      ;decr. iy, iy<=iy-1
aki      bra      aki      ;"parar"programa
          end      ;diretiva
```

Abs.	Rel.	Loc	Obj. code	Source line	*[arquivo listing]*
----	----	-----	-----	-----	
1	1			;Endereçamento INERENTE (INH)	
2	2		0000 4000	rom equ \$4000	;end.mem. ROM
3	3			;---	
4	4			org rom	;inic.área programa
5	5	a004000	87	clra	;zerar A,A=0
6	6	a004001	52	incb	;incrementar B, B=B+1
7	7	a004002	03	dey	;decr. iy, iy<=iy-1
8	8	a004003	20FE	aki bra aki	; "parar"programa

Fig. 3 – Exemplo endereçamento inerente: a) código fonte; (b) listing do programa.



3. Modo IMEDIATO (IMM)

Instrução

- 2, 3 ou 4 bytes
- OP CODE + OPERANDO

OP CODE

OPERANDO

1 ou 2 bytes

1 ou 2 bytes



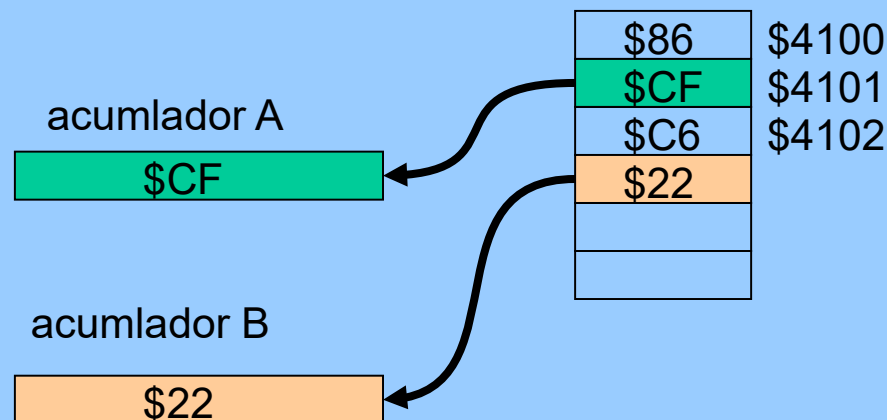
3.1 Modo IMEDIATO: exemplo

```
;Endereçamento IMEDIATO (IMM)
rom      equ      $4100      ;end.mem.ROM
;---

      org      rom      ;inic.área programa
      ldaa     #$cf      ;A<-$cf,A=$cf
      ldab     #%00100010 ;B<-%00100010=($22)
      bra      *          ;"parar"progr.(loop infinito)
      end                ;diretiva
```

Abs.	Rel.	Loc	Obj. code	Source line
----	----	-----	-----	-----
1	1			;Endereçamento IMEDIATO (IMM)
2	2		0000 4100	rom equ \$4100 ;end.mem.ROM
3	3			;---
4	4			org rom ;inic.área programa
5	5	a004100	86CF	ldaa #\$cf ;A<-\$cf,A=\$cf
6	6	a004102	C622	ldab #%00100010 ;B<-%00100010=(\$22)
7	7	a004104	20FE	bra * ;"parar"progr.(loop

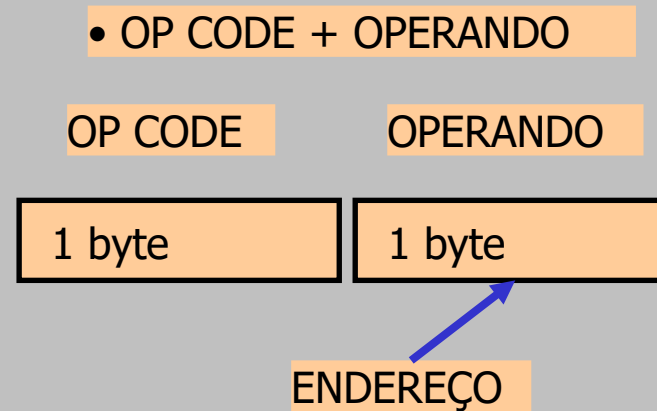
infinito)





4. Modo DIRETO (DIR)

Instrução → (op code + operando)
• 2 bytes



Exceções (bclr, bset, brclr, brset)

Instrução → (op code + operando)
• 3 ou 4 bytes



4.1 Modo DIRETO: exemplo

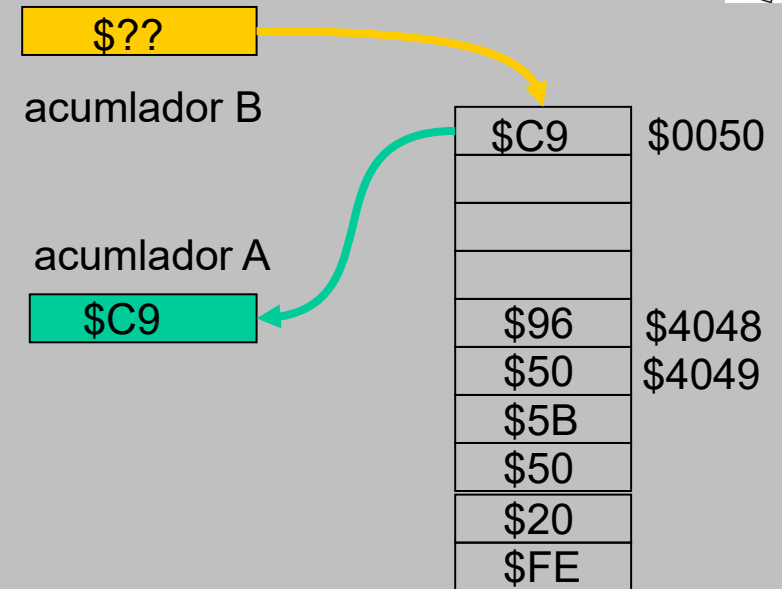
```
;Endereçamento DIRETO (DIR)
rom      equ      $4048      ;end.mem.ROM
ram      equ      $50       ;end.mem.RAM
;---
          org      ram      ;
z1        dc.b     $c9       ;
;---
          org      rom      ;inic.área programa
ldaa     z1        ;A<-$z1,A=$c9
ldaa     $50       ;**EVITAR!!!NÃO FAZER!
stab     z1        ;$z1<-(B)
bra      *         ;"parar"progr.-loop infinito
end                          ;diretiva
```

Abs.	Rel.	Loc	Obj.	code	Source line
----	----	-----	-----	-----	-----
1	1				;Endereçamento DIRETO (DIR)
2	2		0000	4048	rom equ \$4048 ;end.mem.ROM
3	3		0000	0050	ram equ \$50 ;end.mem.RAM
4	4				;---
5	5				org ram ;
6	6	a000050	C9		z1 dc.b \$c9 ;
7	7				;---
8	8				org rom ;inic.área programa
9	9	a004048	9650		ldaa z1 ;A<-\$z1,A=\$c9
10	10	a00404A	9650		ldaa \$50 ;**EVITAR!!!NÃO FAZER!
11	11	a00404C	5B50		stab z1 ;\$z1<-(B)
12	12	a00404E	20FE		bra * ;"parar"prog.-loop inf



4.1 Modo DIRETO: exemplo

```
;Endereçamento DIRETO (DIR)
rom      equ      $4048    ;end.mem.ROM
ram      equ      $50     ;end.mem.RAM
;---
          org      ram      ;
z1       dc.b     $c9      ;
;---
          org      rom      ;inic.área programa
ldaa     z1       ;A<-$z1,A=$c9
stab     z1       ;$z1<-(B)
bra      *        ;"parar"progr.-loop inf
end
```



Abs.	Rel.	Loc	Obj.	code	Source line
----	----	-----	-----	-----	-----
1	1				;Endereçamento DIRETO (DIR)
2	2		0000 4048	rom equ \$4048	;end.mem.ROM
3	3		0000 0050	ram equ \$50	;end.mem.RAM
4	4			;---	
5	5			org ram	;
6	6	a000050	C9	z1 dc.b \$c9	;
7	7			;---	
8	8			org rom	;inic.área programa
9	9	a004048	9650	ldaa z1	;A<-\$z1,A=\$c9
10	10	a00404A	5B50	stab z1	;\$z1<-(B)
11	11	a00404C	20FE	bra *	;"parar"prog.loop inf



4.2 Modo ESTENDIDO

- ESTENDIDO (EXT)

Instrução

- 3 bytes (em geral)

- OP CODE + OPERANDO

OP CODE

OPERANDO



ENDEREÇO



5. Exercícios de programação

1) Escreva um programa p/ fazer B=\$?? e faça A=\$??. Use somente instruções com endereçamento inerente. Assemblar o programa e analisar o arquivo *.LST. Simule o programa. Sugestões: (A=\$0c e B=\$60); (A=\$34 e B=\$c2)

2) Faça um programa para somar 47+27+85. Use, essencialmente, instruções com endereçamentos imediato (ou inerente). Mantenha o resultado em accB. Assemblar, analisar o arquivo *.LST e simular o programa.

3.1) Faça um programa para somar três valores quaisquer (constantes previamente definidas). Use, essencialmente, instruções com endereçamentos direto (e ou inerente ou imediato) . Assemblar, analisar o arquivo *.LST e simular o programa. Admita que o resultado da soma seja de 1 byte. (memória disponível: \$0050 - \$005f)

3.2) Faça alterações no exercício 3 para que os endereçamentos estejam no modo estendido.

4) Faça um programa para somar três valores (variáveis) quaisquer e armazenar adequadamente o resultado. Use, essencialmente, instruções com endereçamentos estendido (e ou inerente ou imediato) . Assemblar, analisar o *.LST e simular o programa. Admita que o resultado da soma seja de 1 byte.