

# **Mestrado Integrado em Eng. Electrónica Industrial e Computadores**

**Algoritmia II**

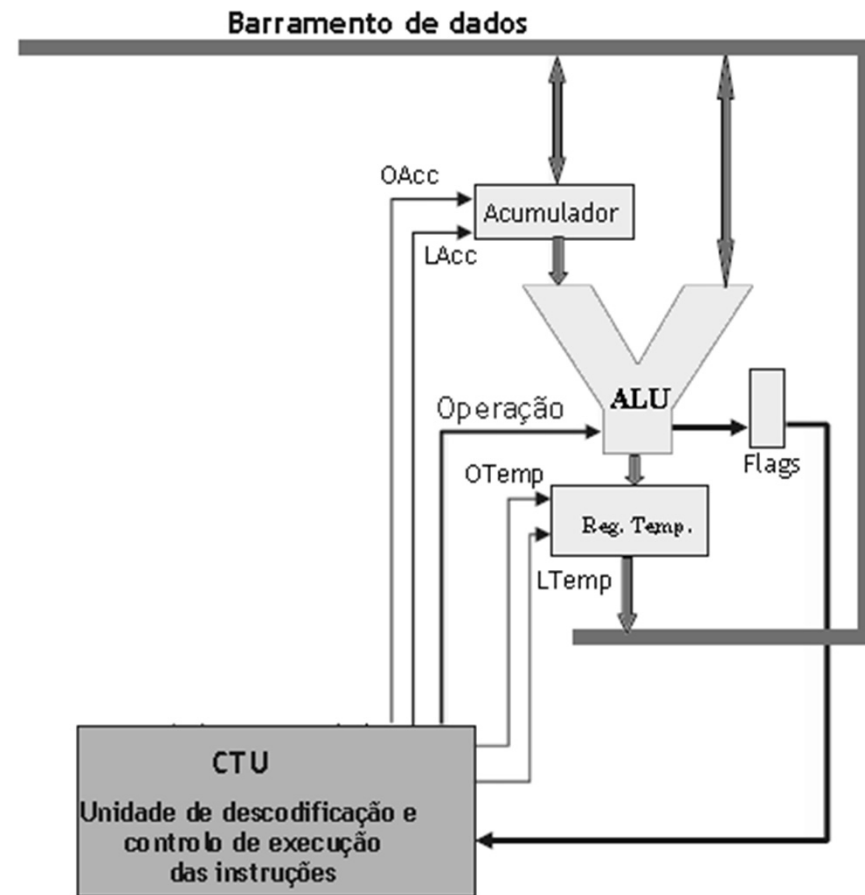
Microprocessadores I  
2º Ano – A04

# ALU

*O registo de trabalho da ALU (Acumulador) é necessário para permitir que a ALU realize operações sobre dois operandos em simultâneo: dados do barramento e registo A;*

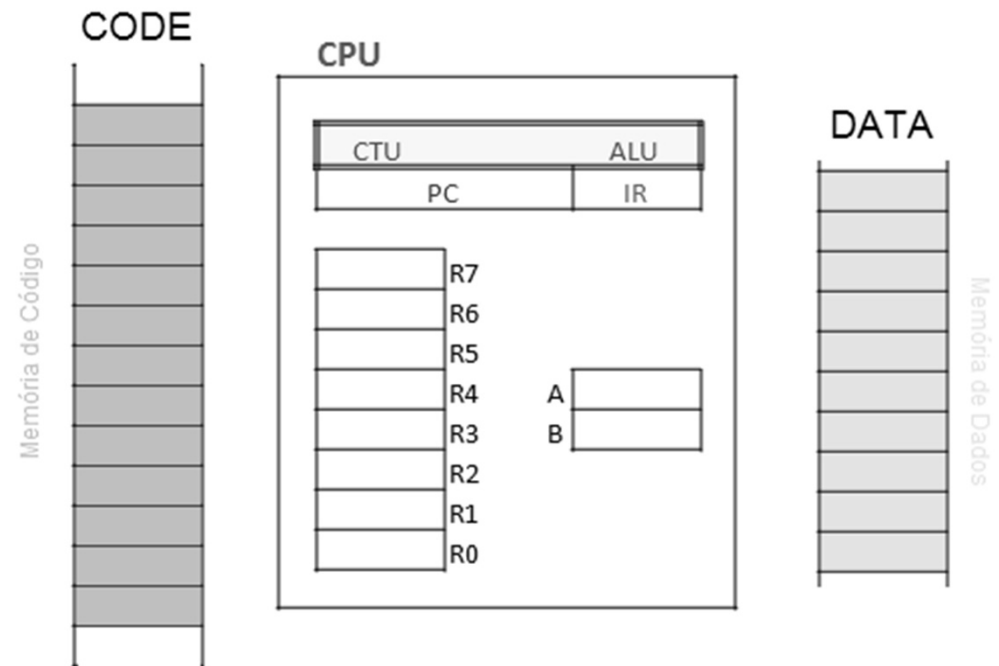
*Pelo mesmo motivo é necessário um registo para armazenar temporariamente o resultado da ALU.*

*Flags: Carry, Zero e Paridade*



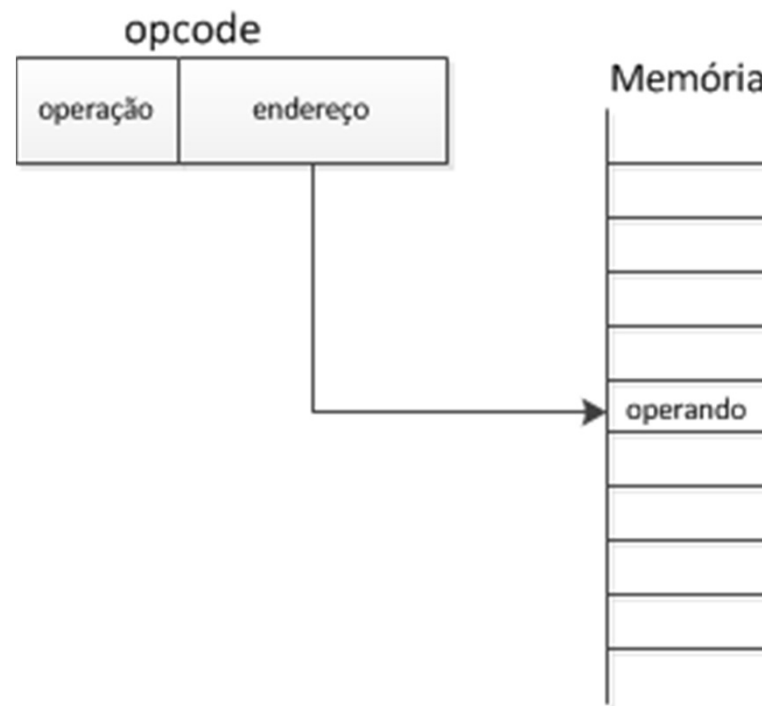
# CPU ...

- CODE: memória onde são guardadas as instruções/programa. Não volátil;
- Qual o tamanho máximo da CODE?
- Memória de dados para armazenar as variáveis, o seu tamanho é fixo e igual a 256 bytes.
- Registo Acumulador – A – registo de trabalho da ALU, único endereçável ao bit;
- Registo B – registo extra da ALU;
- 8 registos de propósito geral R0 a R7;
- Flags: CY – carry e Z – zero
- Endereçar memória de dados só se podem utilizar os registos A, R0 e R1.



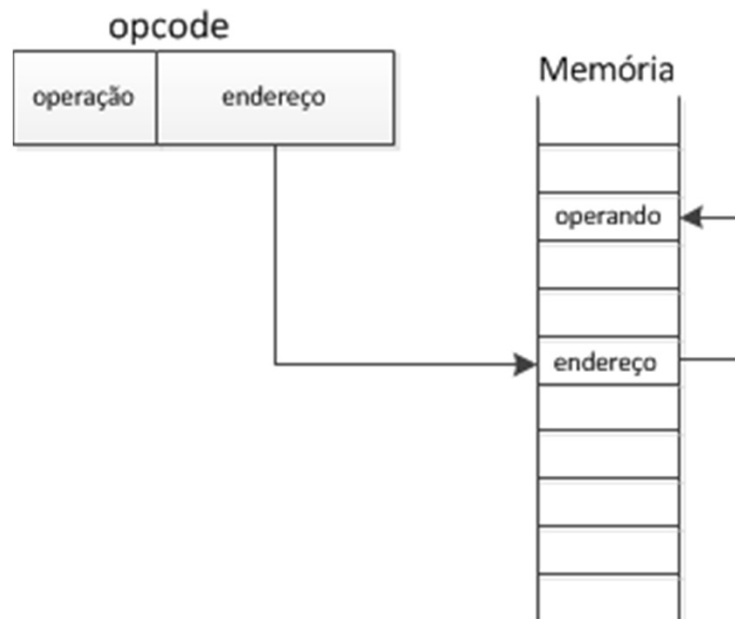
# Modos de endereçamento

- **Directo**
  - i. A instrução contém um endereço de memória
  - ii. Apenas pode ser acedida uma gama limitada do espaço de endereçamento



# Modos de endereçamento

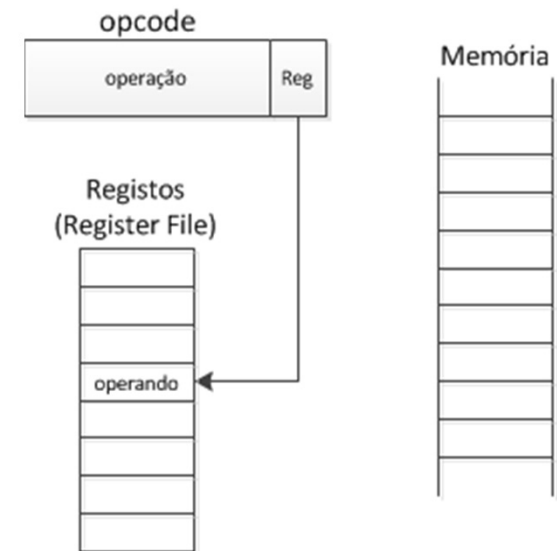
- **Indirecto**
  - i. Requer duas referências à memória para ler o operando:  
uma para ler o endereço e a outra para ler o valor
  - i. Permite aceder uma gama mais vasta do espaço de endereçamento do que o modo directo



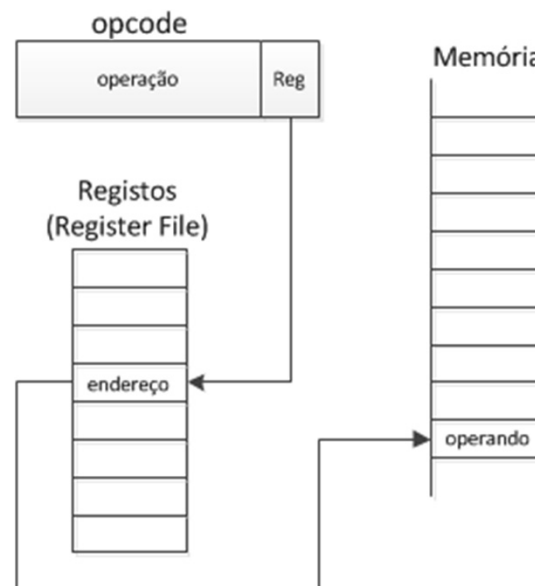
# Modos de endereçamento

- **Directo por registo**

- i. A instrução contém referencia a um registo
- ii. Normalmente, 3 a 4 bits são usados para referenciar os registos genéricos
- iii. Não é necessário nenhuma referência à memória



- **Indirecto por registo**



# Modos de endereçamento

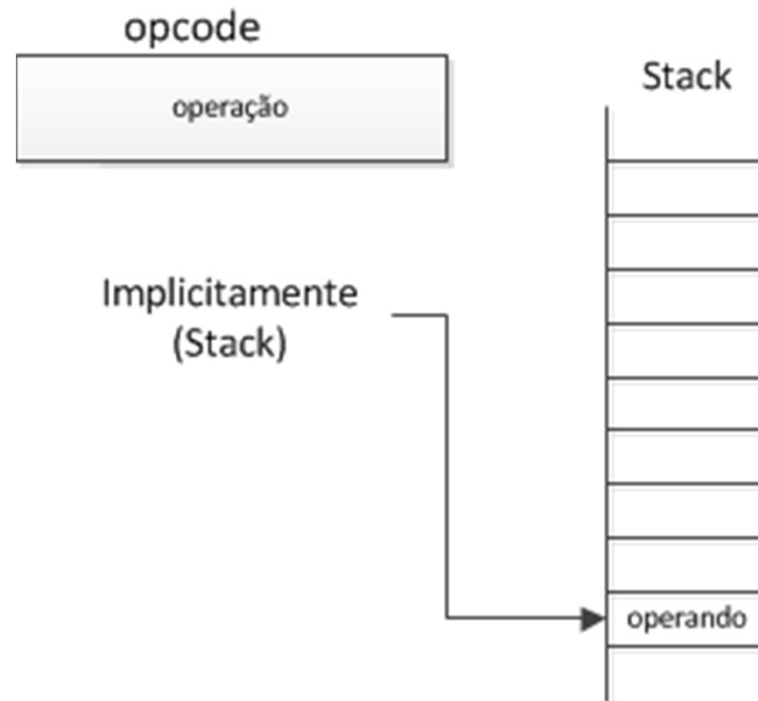
- **Imediato**

- i. O operando especificado na instrução é o dado a ser usado
- ii. Não é efectuada referencia à memória para ler o operando
- iii. O dado, normalmente, representado em complemento para 2 tem um valor absoluto muito limitado



# Modos de endereçamento

- **Implícito**
  - i. A instrução não especifica explicitamente o operando – a instrução tem associada sempre um determinado registo ou pilha
  - ii. Referências às localizações da pilha são de facto endereçamentos indirectos por registo.



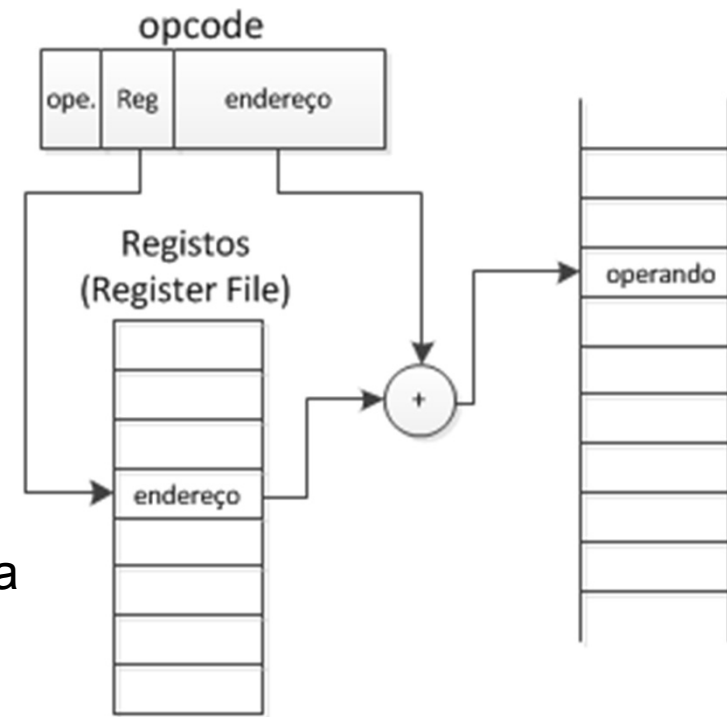


# Modos de endereçamento

- **Por deslocamento:**

**Ex: Relativo, indexado Base por Registo**

- A instrução deve apresentar dois campos de endereços, em que pelo menos um deles seja explícito
- O valor contido num dos campos de endereço é usado directamente
- O outro campo ou uma referência implícita baseado no *opcode* referencia um registo cujo conteúdo será adicionado ao valor obtido em ii. para formar o endereço efectivo



# Modos de endereçamento

- **Relativo**

O operando fornecido pela instrução contém um *offset* que será adicionado ao conteúdo do PC para gerar o endereço

- **Indexado**

Ao endereço referenciado pela instrução é adicionado o conteúdo do registo indexado

- **Base por registo**

O registo referenciado pela aplicação contém o endereço de memória e o outro operando contém o deslocamento relativo ao endereço de memória

# Algoritmia (endereçamento)

- $R0=27h$  ←
- $R6=48$
- $(40h)=0CAh$
- $A=(40h)$
- $(R0)=A-0C0h$

