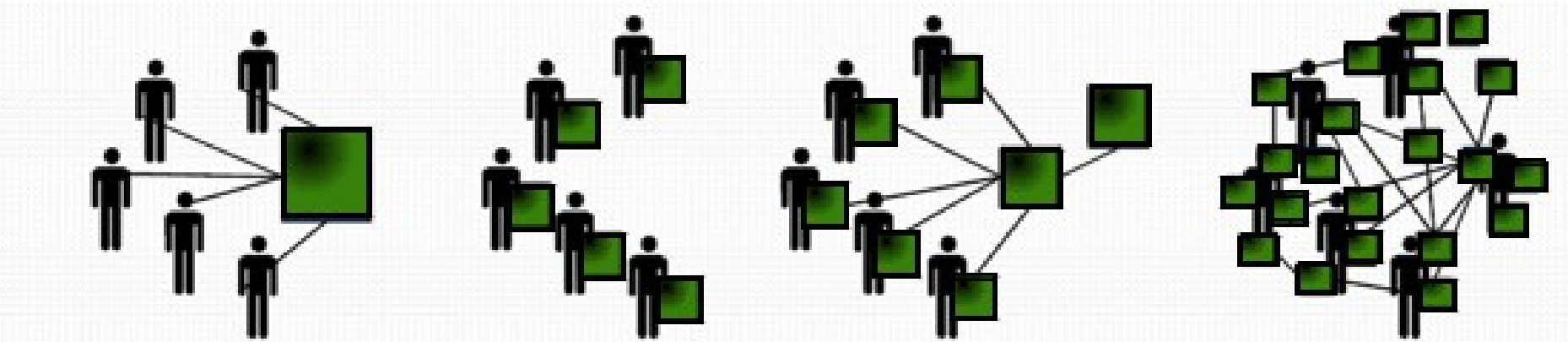
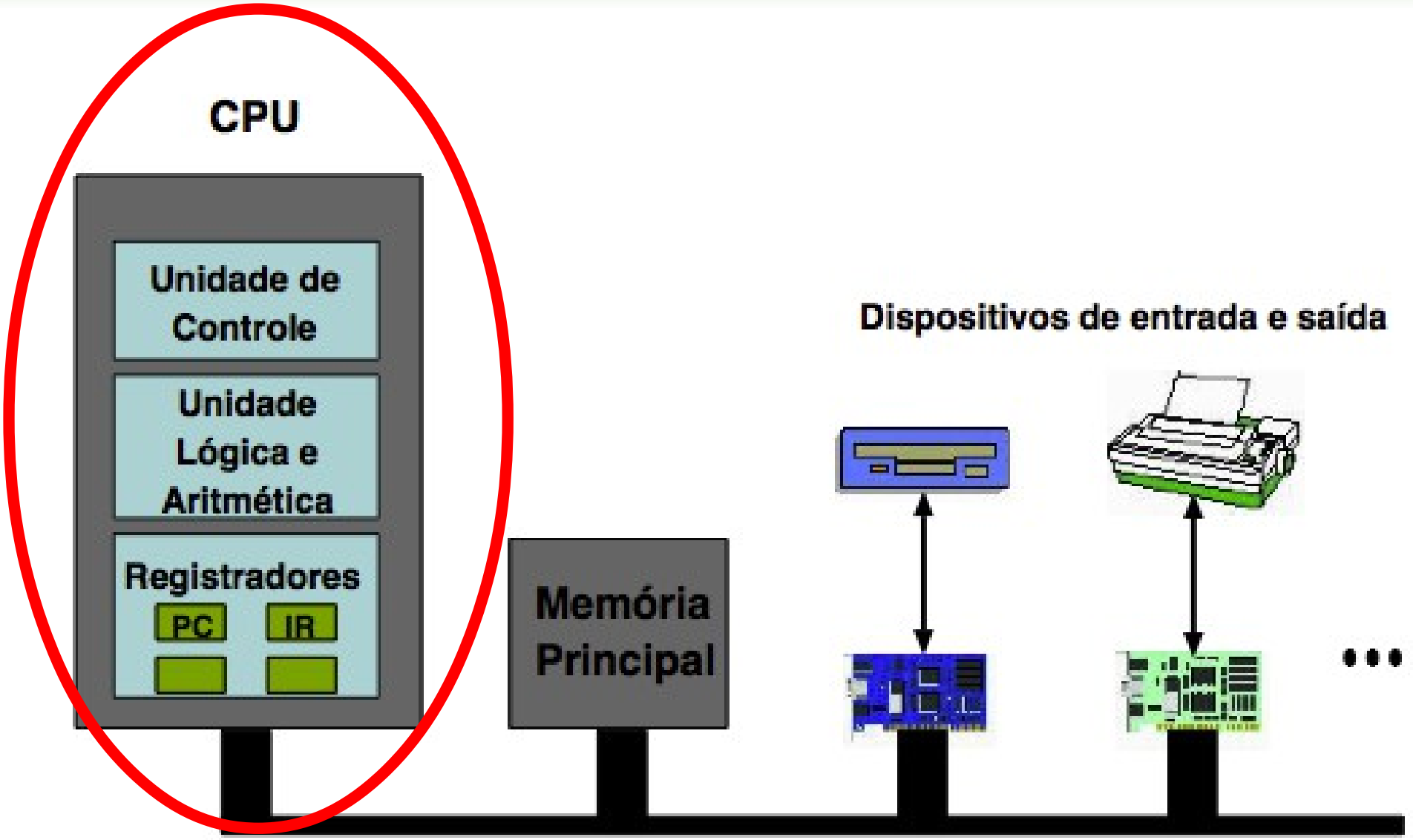
Disciplina
Sistemas de Computação

Aula 08



Organização de um Computador



Unidade Central de Processamento

- Responsável por computar, calcular e processar

- Processadores atuais são fabricados em um único chip, contendo todos os elementos necessários à realização de suas funções

UCP: Características

- Fabricante (Intel, AMD, Cyrix)
- Velocidade do processador (Hz)
- Tecnologia de fabricação
- Quantidade de transistores
- Largura do barramento de dados e endereço
- Capacidade máxima de memória principal
- ...

UCP: Características

- Tipo de soquete, encapsulamento e número de pinos do soquete
- Cache (L1, L2 e L3)
- Processadores de inteiros
- Processadores de ponto flutuante
- Pipeline
- Tamanho dos registradores (bits)

UCP: Funções básicas

- Executar operações com dados
  - Operações aritméticas (somar, subtrair...)
  - Mover dado de um local de armazenamento para outro
  - Transferir dado para um dispositivo de saída
- Controlar o funcionamento de todos os componentes do computador
  - Memória e dispositivos de entrada e saída

UCP: Funções básicas

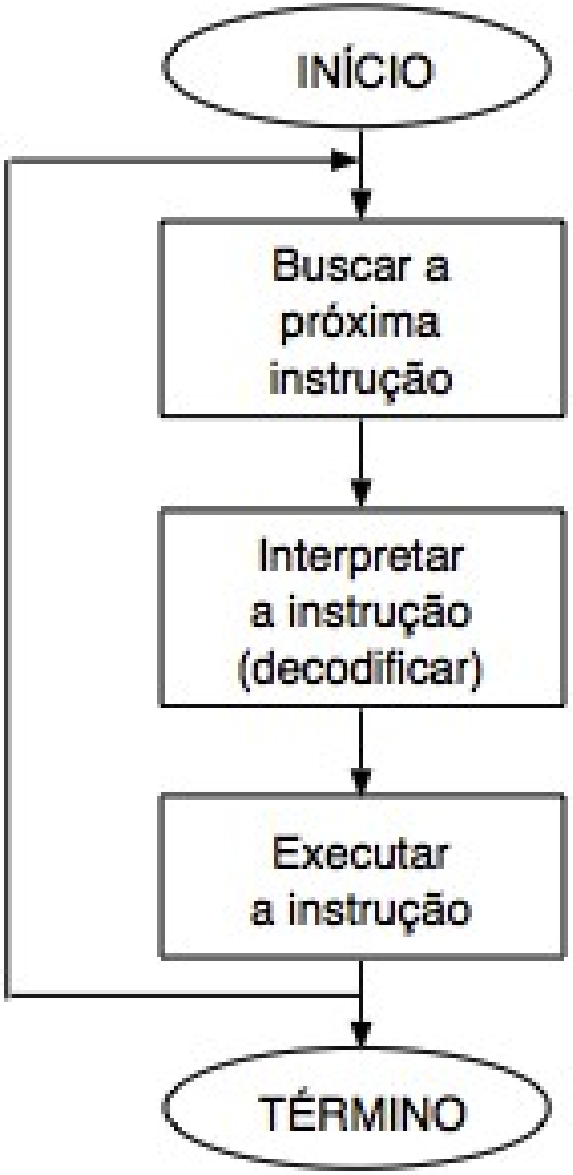
- Operações e a localização de dados que elas manipulam estão representados por uma sequência de 0s e 1s (bits), denominada instrução de máquina

UCP: Funções básicas

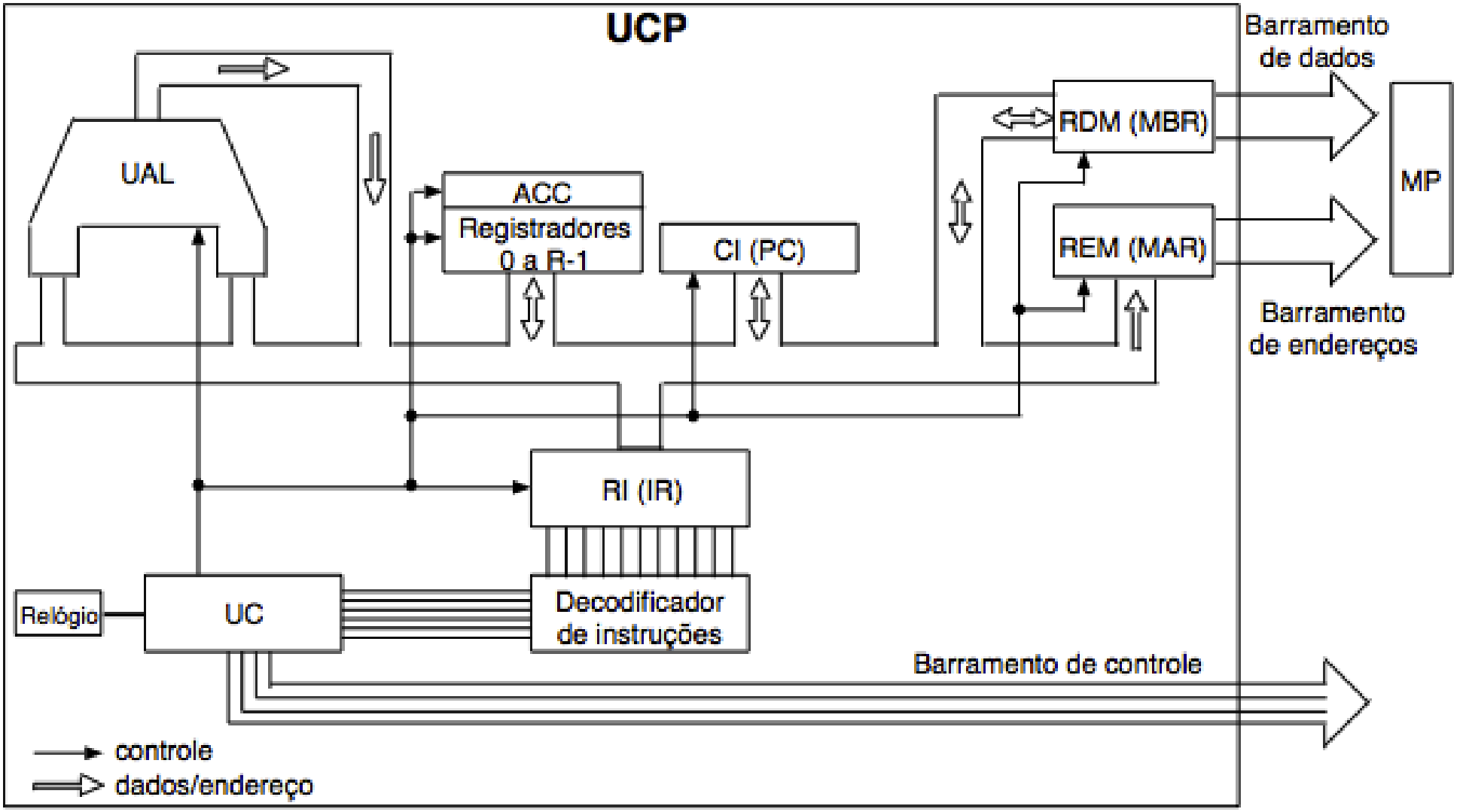
- Um programa executável é constituído de um conjunto de instruções de máquina sequencialmente organizadas
- Para iniciar execução de um programa:
  - As instruções devem estar armazenadas em células sucessivas da memória principal
  - O endereço da primeira instrução deve estar armazenado na UCP

UCP: Funções básicas

- A UCP executa indefinidamente o ciclo de instrução, até que o sistema seja desligado, ocorra algum erro ou seja executada uma instrução de parada.



UCP: Organização lógica (simples)



- Simples pois processadores atuais realizam várias instruções de forma simultânea (pipelining)

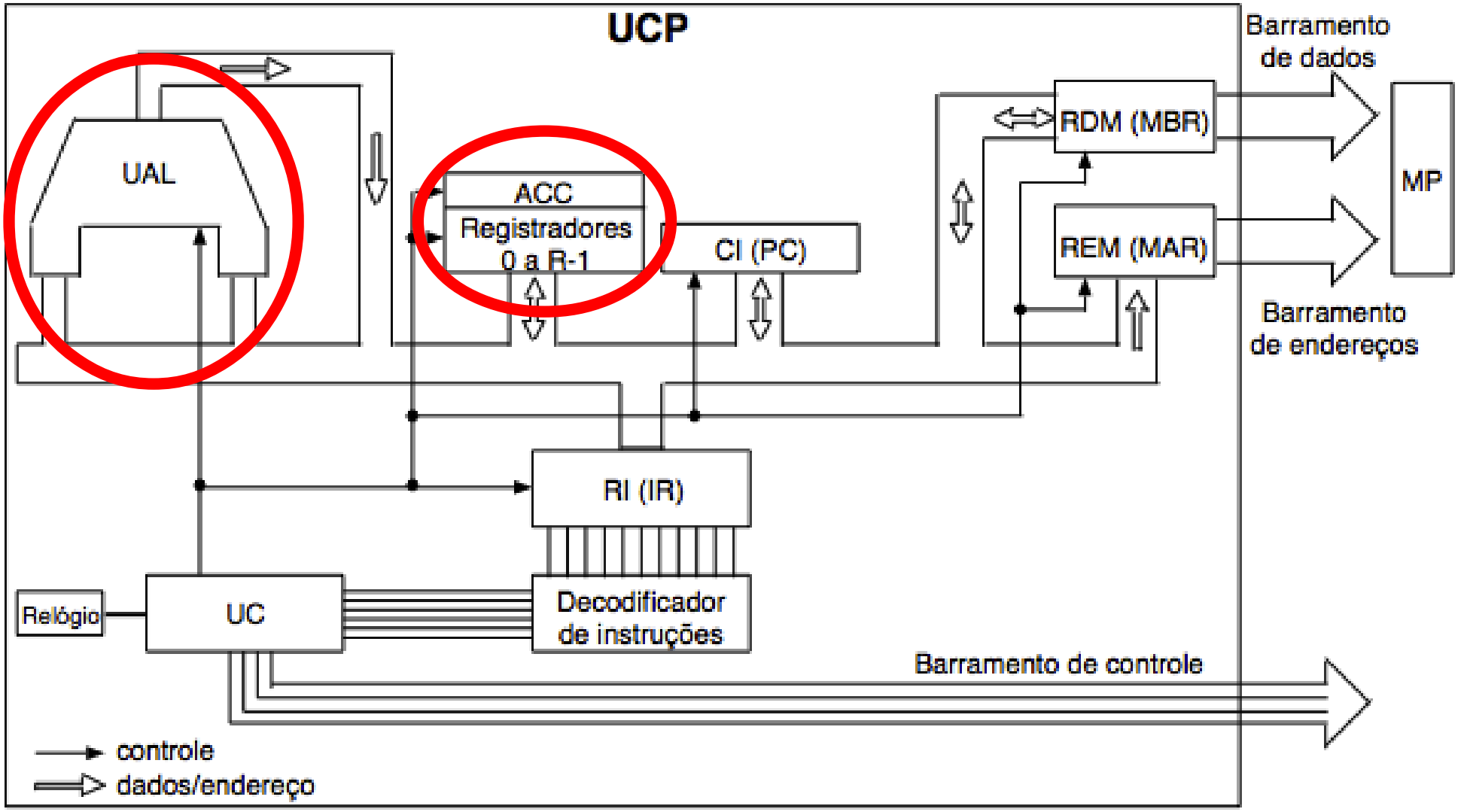
UCP: Funções básicas

- As atividades da UCP podem ser divididas em duas grandes categorias funcionais:
  - Função processamento
  - Função controle

UCP: Funções básicas

- Função processamento de dados:
  - Operações aritméticas
    (somar, subtrair, multiplicar e dividir)
  - Operações lógicas
    (and, or, xor)
  - Movimentação de dados
    (memória-UCP, UCP-memória, registrador-registrador)
  - Desvios
    (alteração de sequência de execução de instruções)
  - Operações de entrada e saída

Funções de Processamento de Dados



Unidade Aritmética e Lógica (UAL)

- Executa as operações com os dados
  - Operações aritméticas (soma, subtração, multiplicação, divisão)
  - Operações lógicas (and, or, xor, complemento)
  - Deslocamento à direita e à esquerda
  - Incremento e decremento
- Unidades que tratam de números inteiros e números fracionários

Registradores

- UAL obtém dados de entrada dos registradores
- Resultados da UAL são armazenados inicialmente em registradores
- UCP possui um certo número de registradores
- Arquiteturas mais antigas utilizavam o registrador acumulador (ACC) para transferência de dados com a UAL

Registradores

- Arquiteturas mais modernas possuem registradores especializados no armazenamento de dados, de endereços e de segmentos
  - Dados (AH, AL, BH, BL)
  - Endereços (IP)
  - Segmentos (CS, DS)
- Em geral, capacidade de armazenamento dos registradores é igual ao tamanho da palavra do processador
  - Ex., Intel 486, palavra de 32 bits, registradores de 32 bits

Registradores

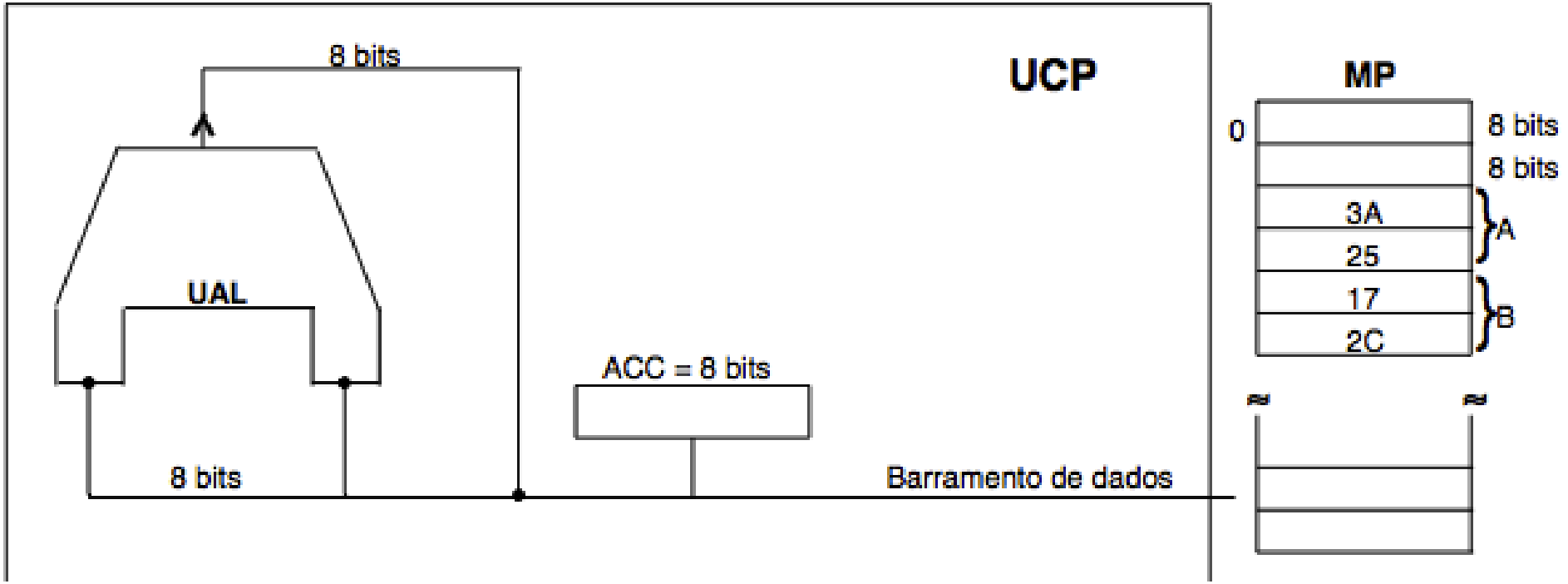
- Registradores são utilizados para armazenar:
  - Dados
  - Instruções (Registrador de Instruções)
  - Endereços de instruções de um programa (Contador de Instruções)
  - Endereços de memória (REM)
  - Dados de memória (RDM)

UCP: Comunicação

- Tamanho da palavra
  - Número de bits manipulados de uma vez pela UAL
  - Capacidade de armazenamento dos registradores
- Barramentos de dados possuem tamanho mínimo igual ao tamanho da palavra
- Tamanho da palavra pode influenciar no desempenho do processador

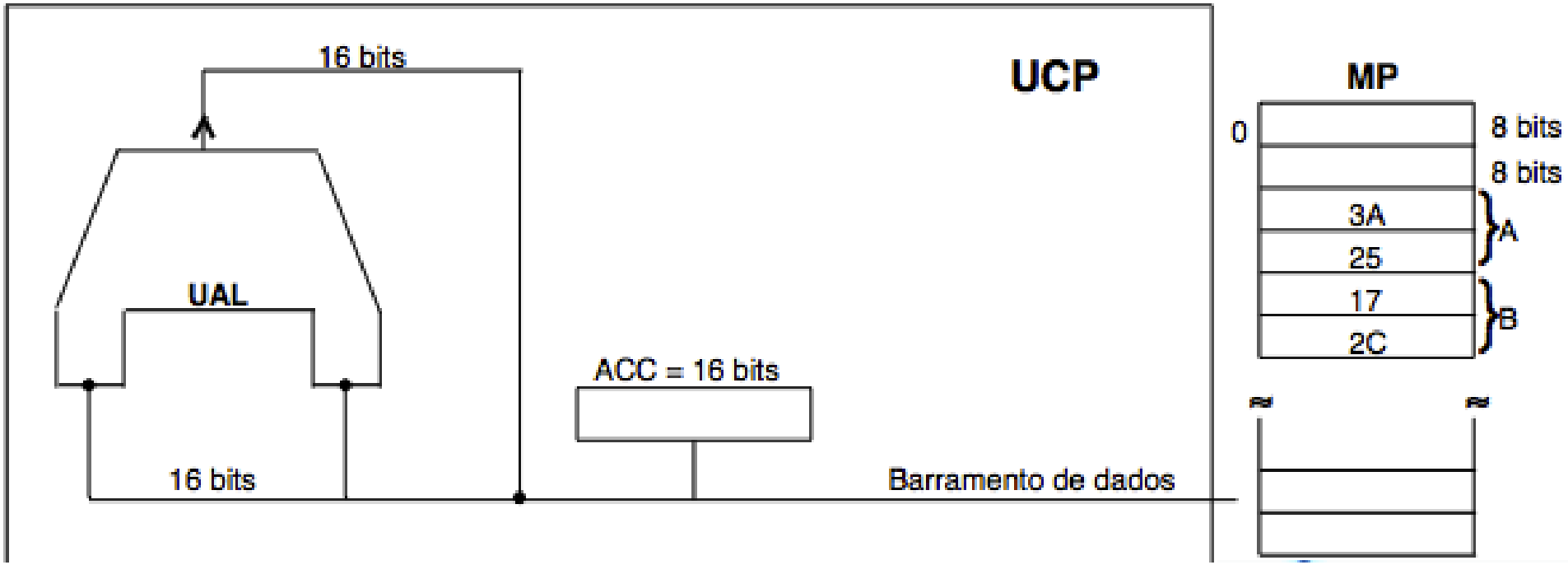
UCP: Influência do Tamanho da Palavra

- Somar dois valores A=3A25 e B=172C
  - Sistema 1 possui memória principal com 64K células com 8 bits em cada uma e palavra de 8 bits
  - Tempo para efetuar a operação igual a T1



UCP: Influência do Tamanho da Palavra

- Somar dois valores A=3A25 e B=172C
  - Sistema 2 possui memória principal com 1M células com 8 bits em cada uma e palavra de 16 bits
  - Tempo para efetuar a operação igual a T2



UCP: Influência do Tamanho da Palavra

- (T2) ≈ (T1) / 2

- Barramento de dados deve ter tamanho mínimo igual ao tamanho da palavra
- Implementação física da memória
  - Possibilidade de acessar mais de uma célula em um único ciclo de memória (células de 8 bits, palavra de 32 bits, 4 células devem ser acessadas)

UCP: Função de controle

- Instruções de máquina que compõem um programa em execução devem estar armazenadas sequencialmente na memória principal e na cache
- Mas...
  - Como funciona uma instrução de máquina ?
  - Como a instrução é movida da memória para UCP ?
  - Onde a instrução é armazenada na UCP ?
  - Como é identificada e controlada a operação que deve ser realizada ?

UCP: Função de controle

- A área de controle de uma UCP é a parte funcional que realiza as atividades do ciclo de instrução
  - Ciclo de instrução = Ciclo de busca + Ciclo de execução
  - Ciclo de busca

    − Busca da instrução na memória e armazenamento em um registrador

    − Interpretação das ações a serem desencadeadas para executar a instrução
  - Ciclo de execução

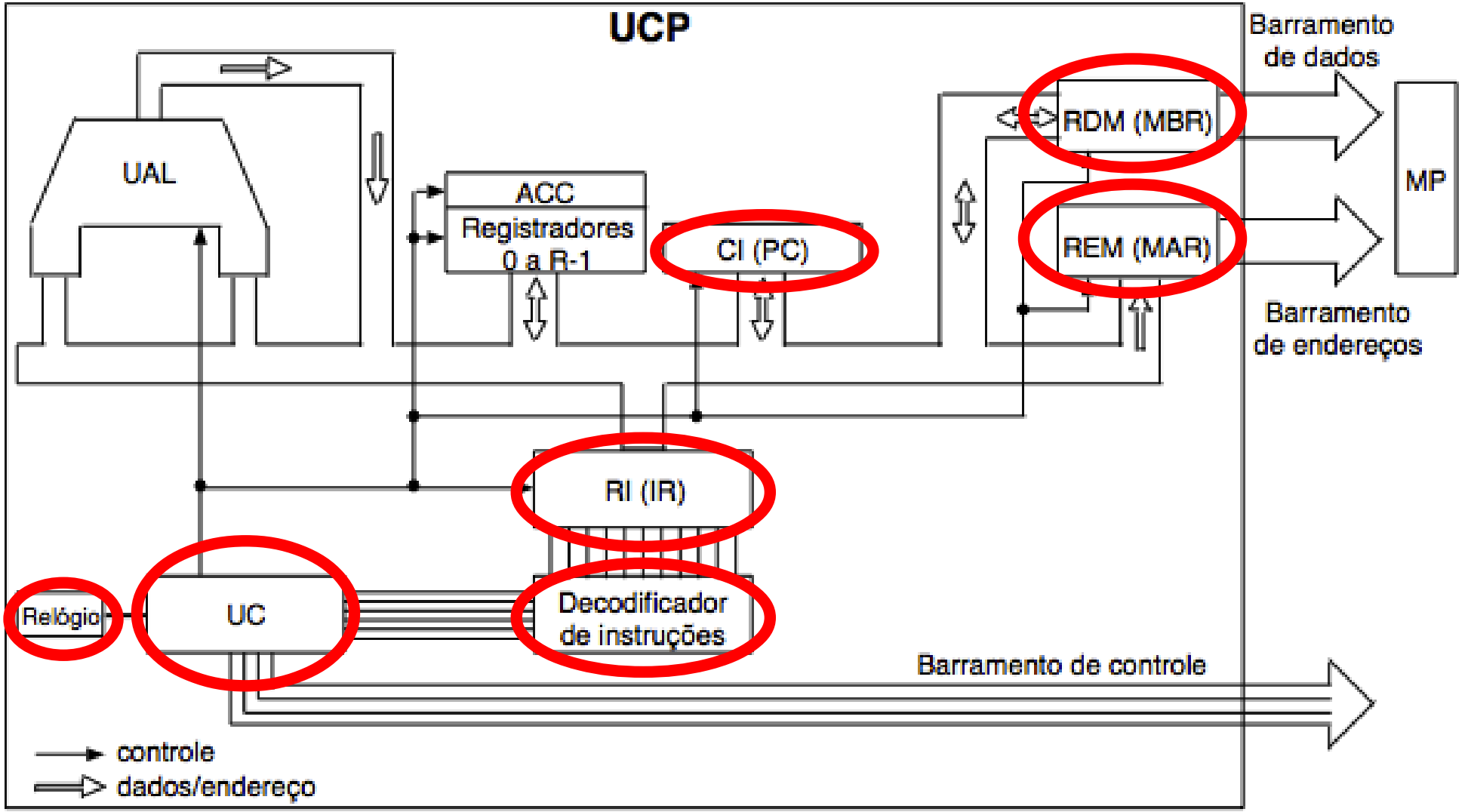
    − Geração dos sinais de controle para UAL, memória ou E/S

UCP: Função de controle

- Dispositivos básicos para realizar a função de controle
  - Unidade de controle
  - Relógio
  - Registrador de Instrução (RI)
  - Contador de Instrução (CI)
  - Decodificador
  - Registradores de endereço de memória (REM) e de dados da memória (RDM)

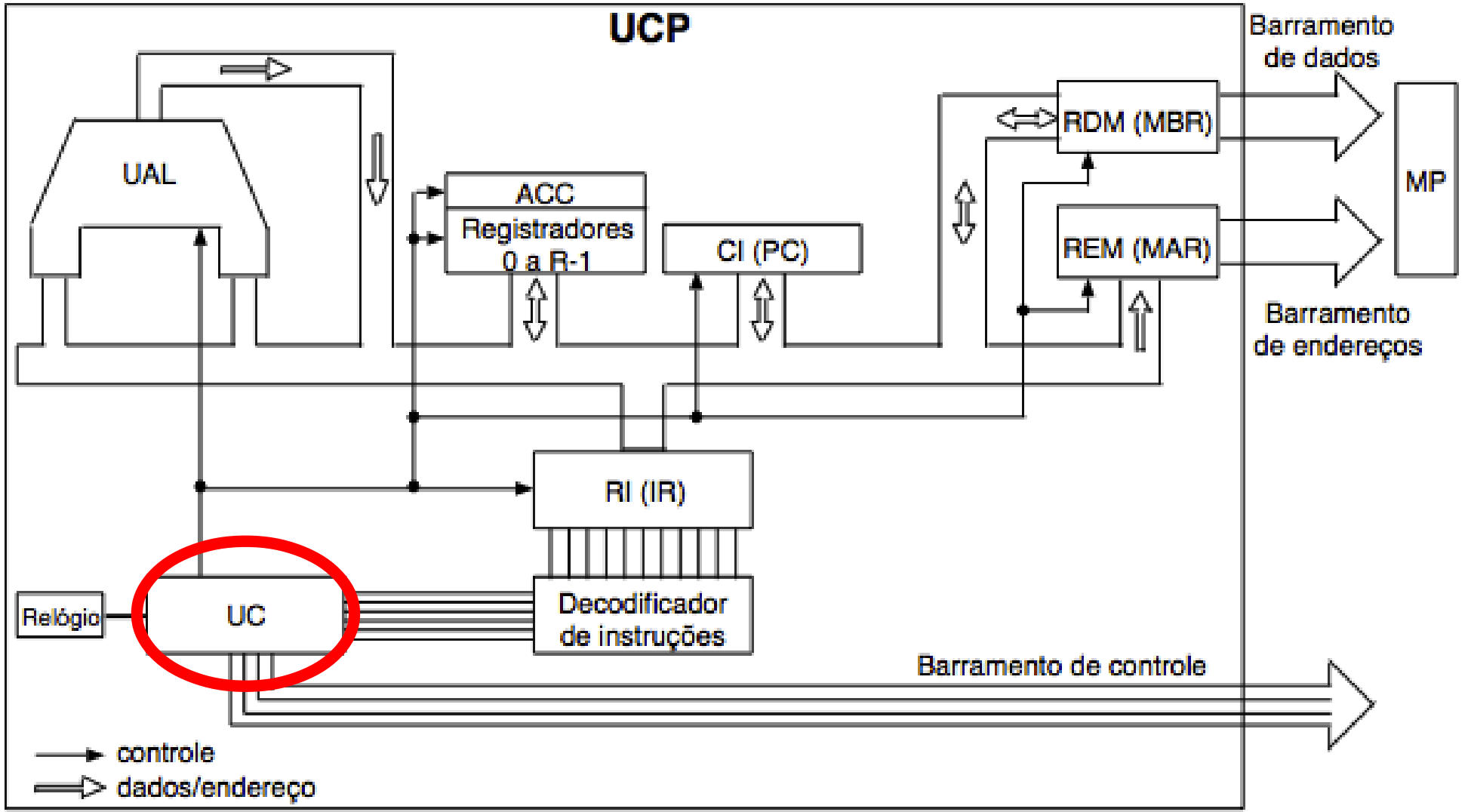
UCP: Função de controle

- Dispositivos básicos para realizar a função de controle



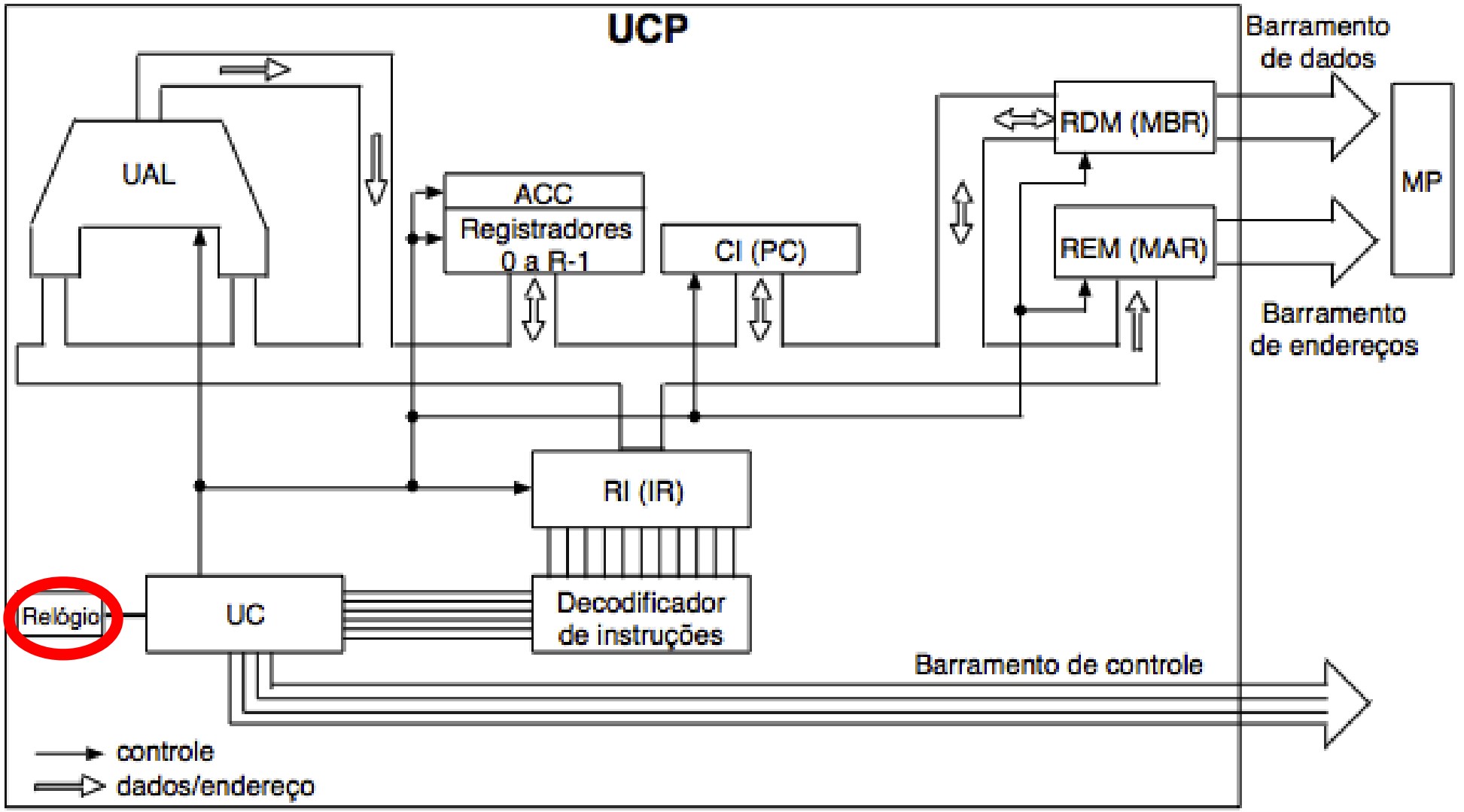
UCP: Função de controle

- A unidade de controle (UC) possui a lógica necessária para realizar a movimentação de dados e de instruções de e para a UCP, através de sinais de controle emitidos em instantes de tempo programados



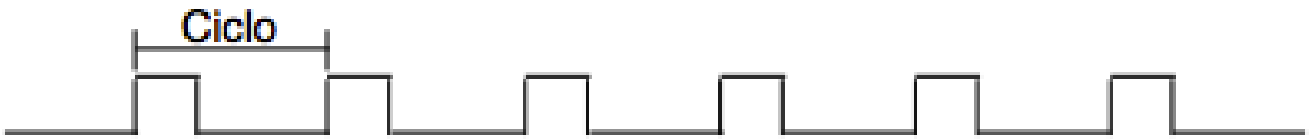
UCP: Função de controle

- As atividades da UCP são sincronizadas com o relógio da máquina



UCP: Função de controle

- O relógio é um dispositivo gerador de pulsos
  - A duração de um pulso é denominada ciclo de relógio

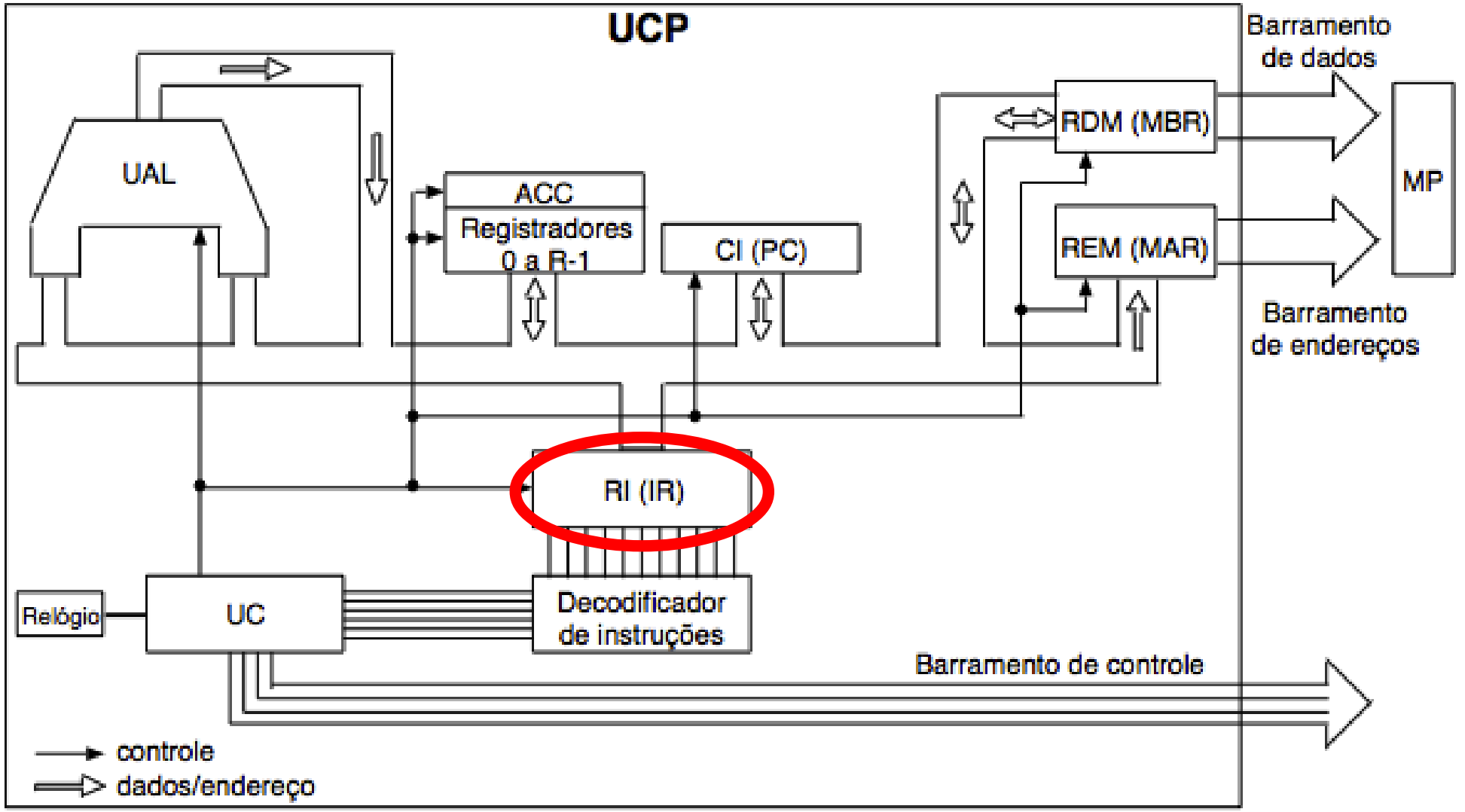


  - O número de vezes que o pulso se repete é denominado frequência e é medido em Hertz (Hz)
  - 1 Hz significa 1 ciclo por segundo

  - Suponha duas máquinas uma de 25MHz outra de 400 Mhz
    - Quanto tempo levará cada ciclo?

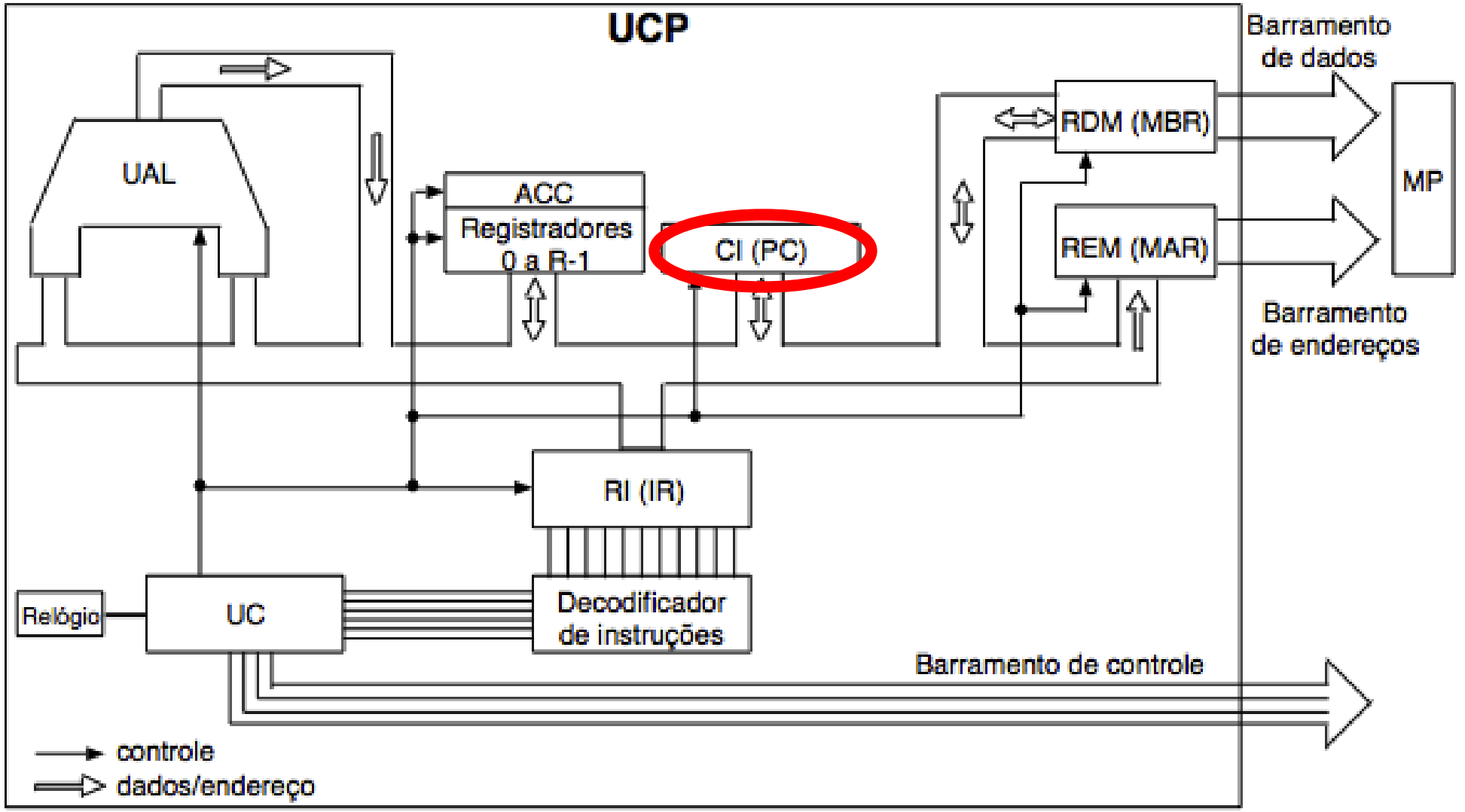
UCP: Função de controle

- O registrador de instrução (RI) tem a função específica de armazenar a instrução a ser executada pela UCP



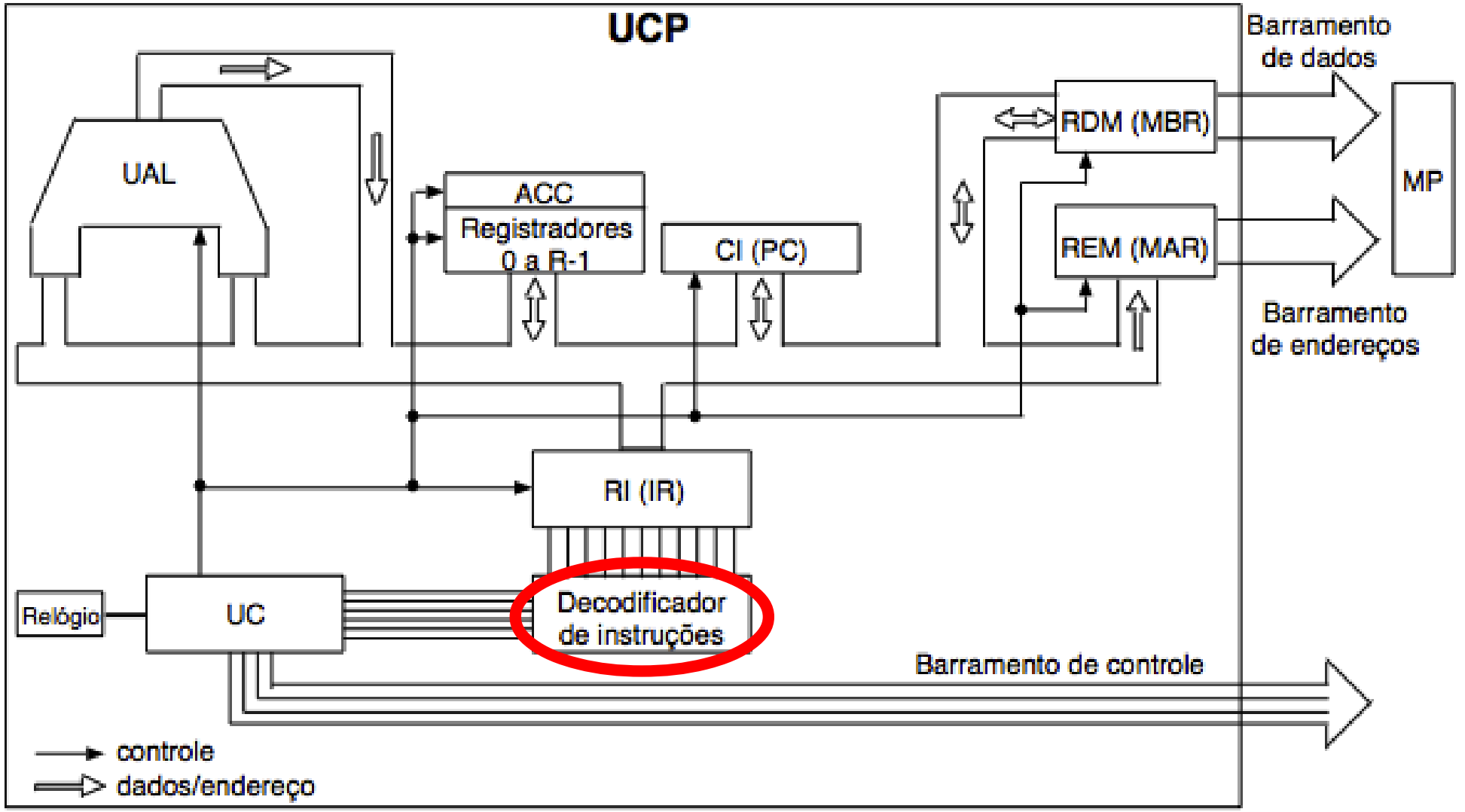
UCP: Função de controle

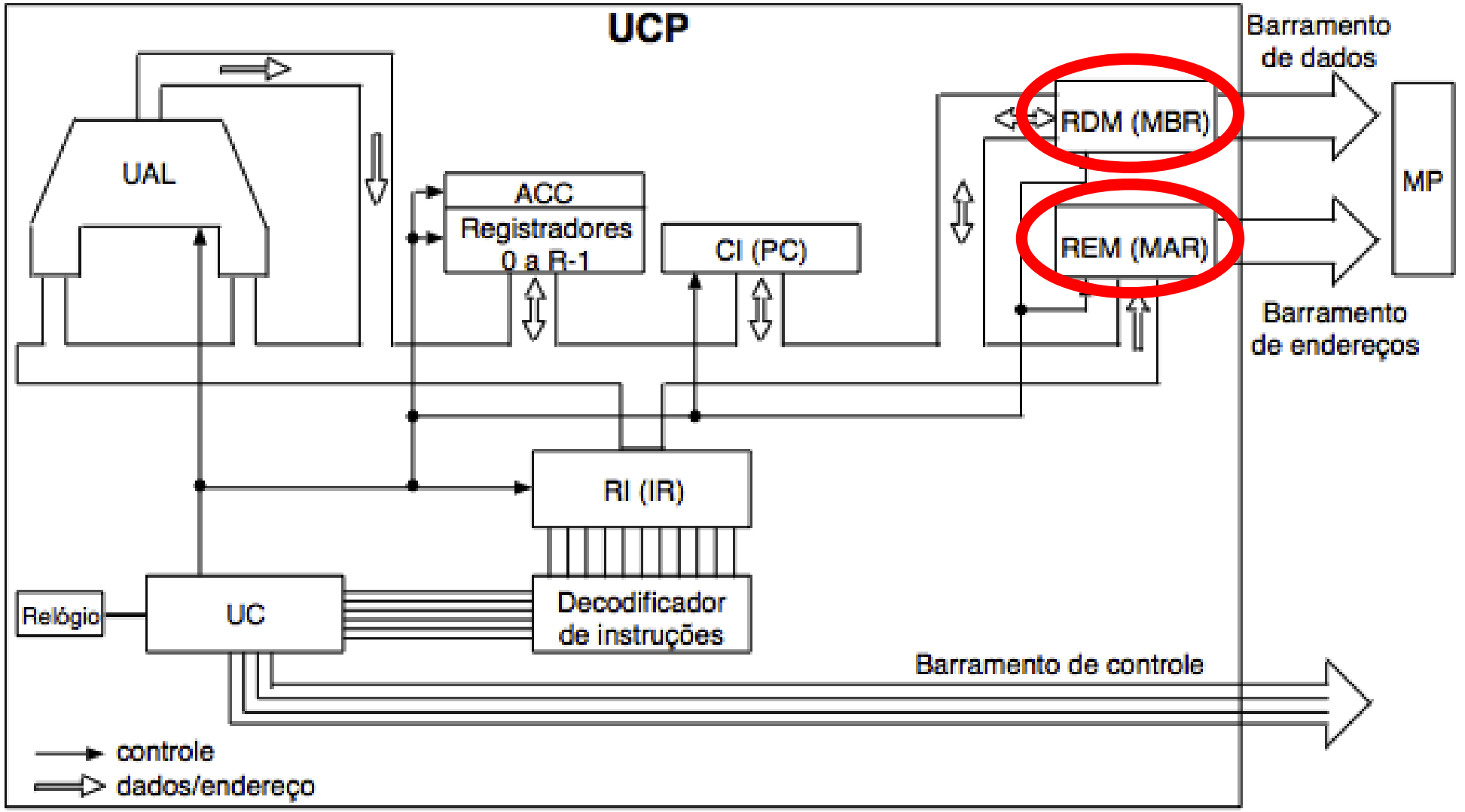
- O contador de instrução (CI) tem a função específica de armazenar o endereço da próxima instrução a ser executada pela UCP
- Após uma instrução, CI é modificado para armazenar endereço da próxima instrução



UCP: Função de controle

- O decodificador é um dispositivo utilizado para identificar a operação a ser realizada



UCP: Função de controle

- Registrador de dados de memória (RDM): tamanho igual ao do barramento de dados
- Registrador de endereços de memória (REM): tamanho igual ao dos endereços de memória