

## Pipeline Superscalar e Pipeline Dinâmico

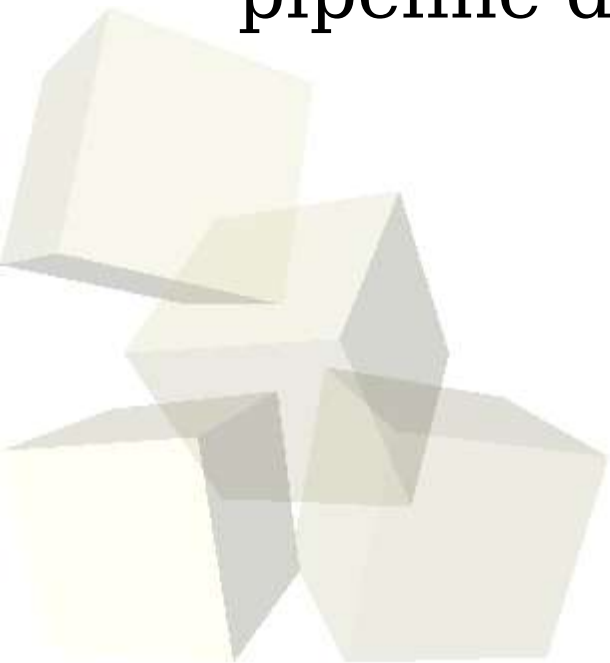


Prof. Msc. Eduardo Luzeiro Feitosa  
efeitosa@dcc.ufam.edu.br



# Introdução

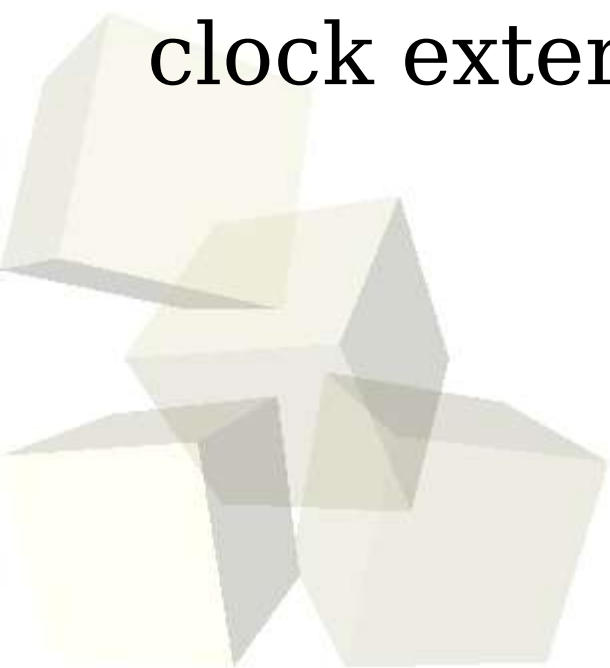
- Na busca de processadores mais rápidos, existem três grandes direções com uso de pipelines
  - Superpipelines, que nada mais são que pipelines mais longos;
  - Superescalar;
  - Escalonamento dinâmico do pipeline ou pipeline dinâmico.





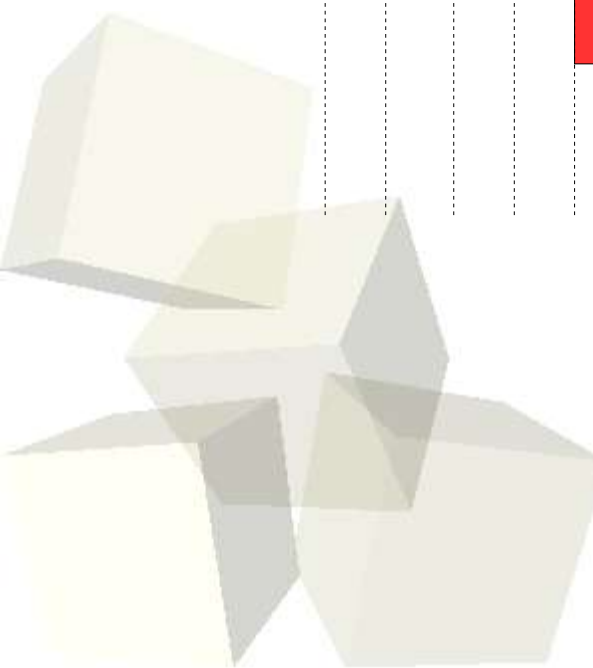
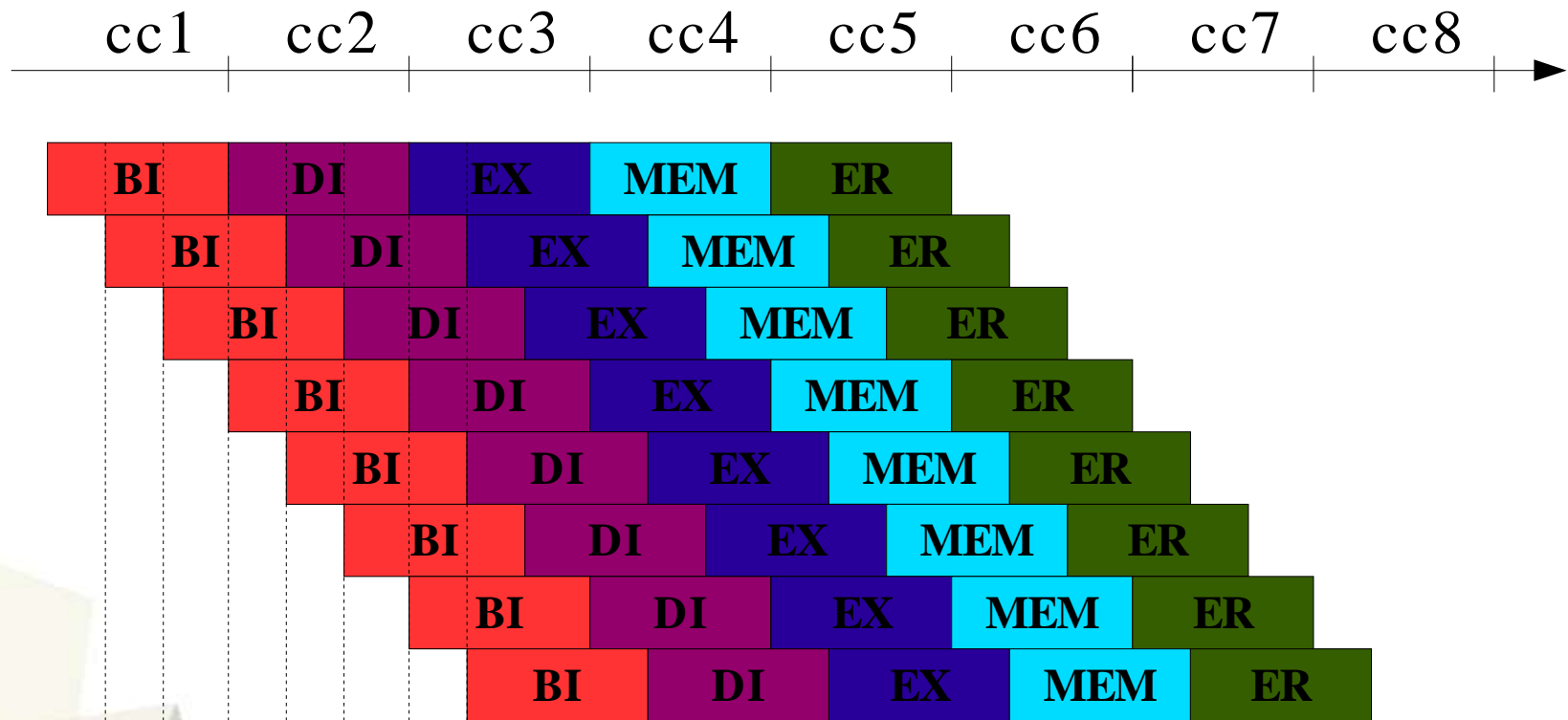
# Superpipeline

- A arquitetura superpipeline subdivide cada estágio do pipeline em subestágios e multiplica o clock internamente
- Cada subestágio continua executando uma instrução por clock, mas como o clock interno é multiplicado, o pipeline pode aceitar duas ou mais instruções para cada clock externo.





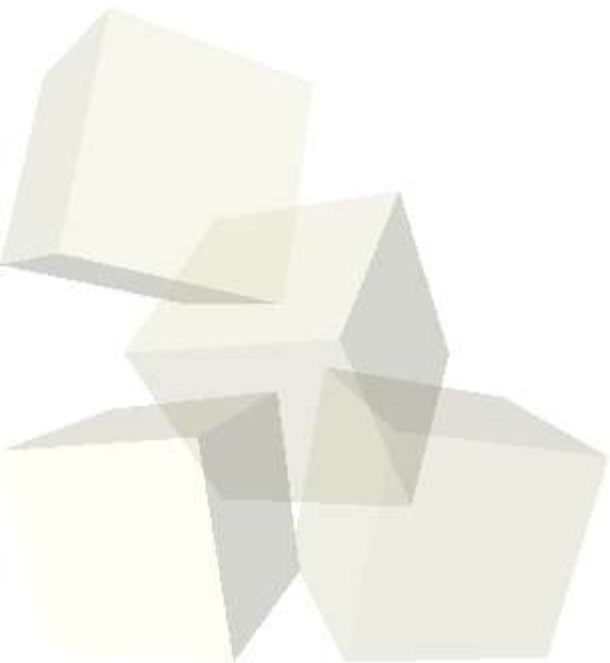
# Superpipeline





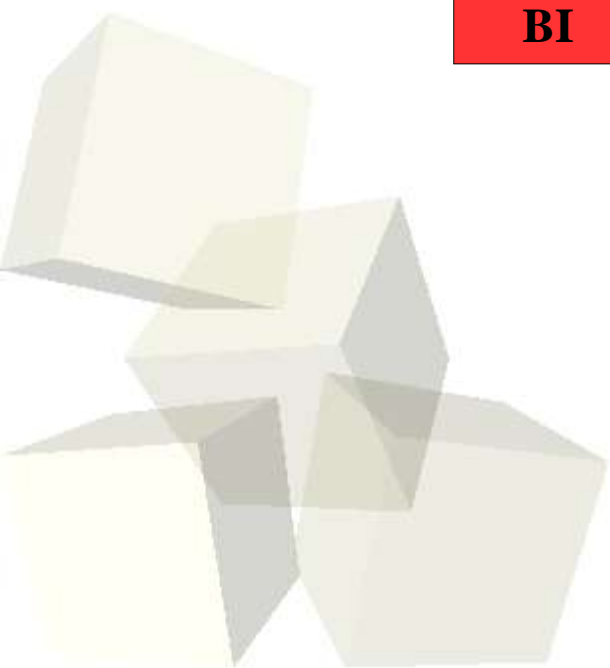
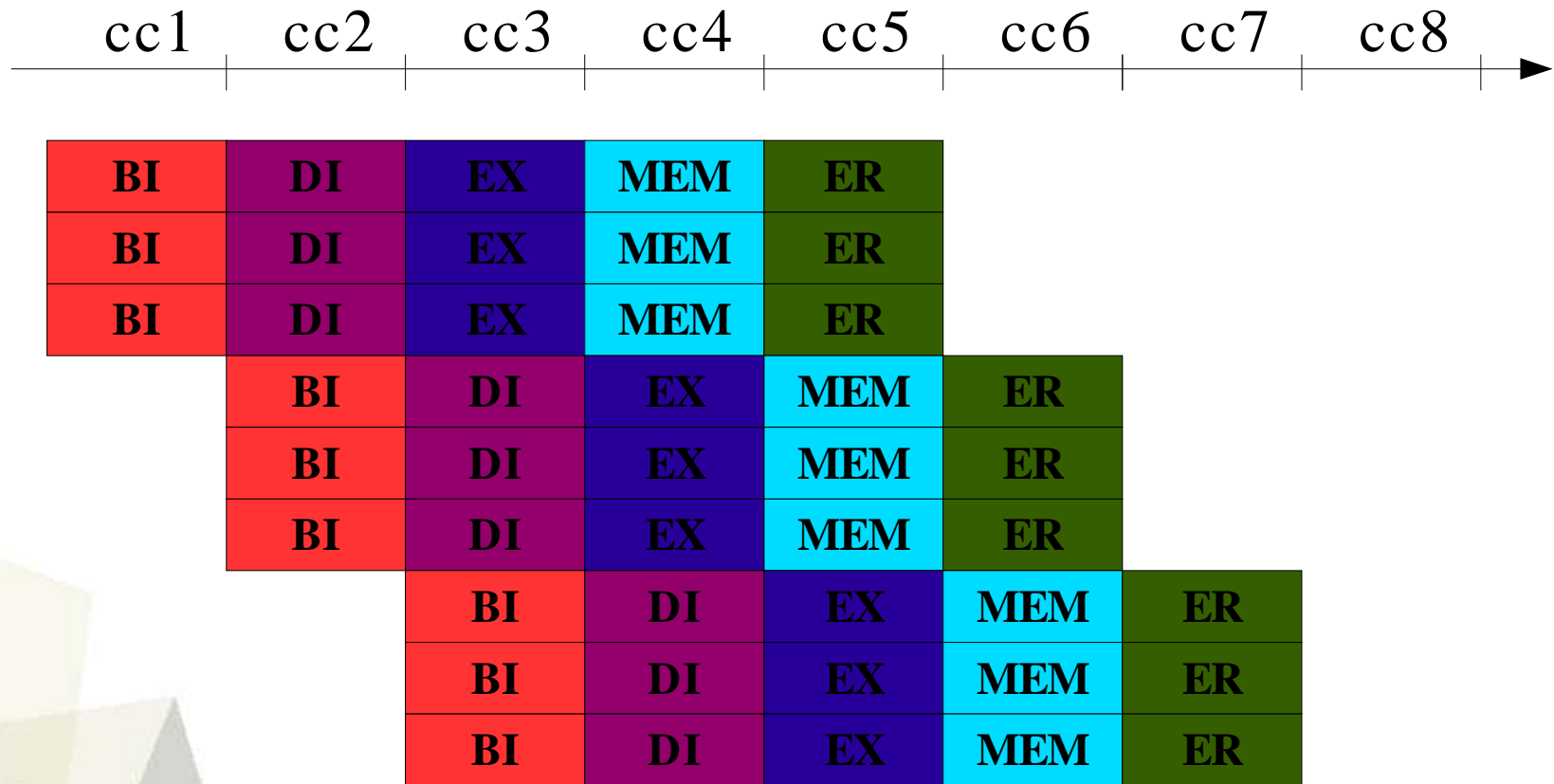
# Superescalar

- A arquitetura superescalar contém múltiplas unidades de execução que são capazes de fazer a mesma coisa.
- Isto permite ao processador executar várias instruções similares simultaneamente, pelo roteamento de instruções às unidades de execução disponíveis.

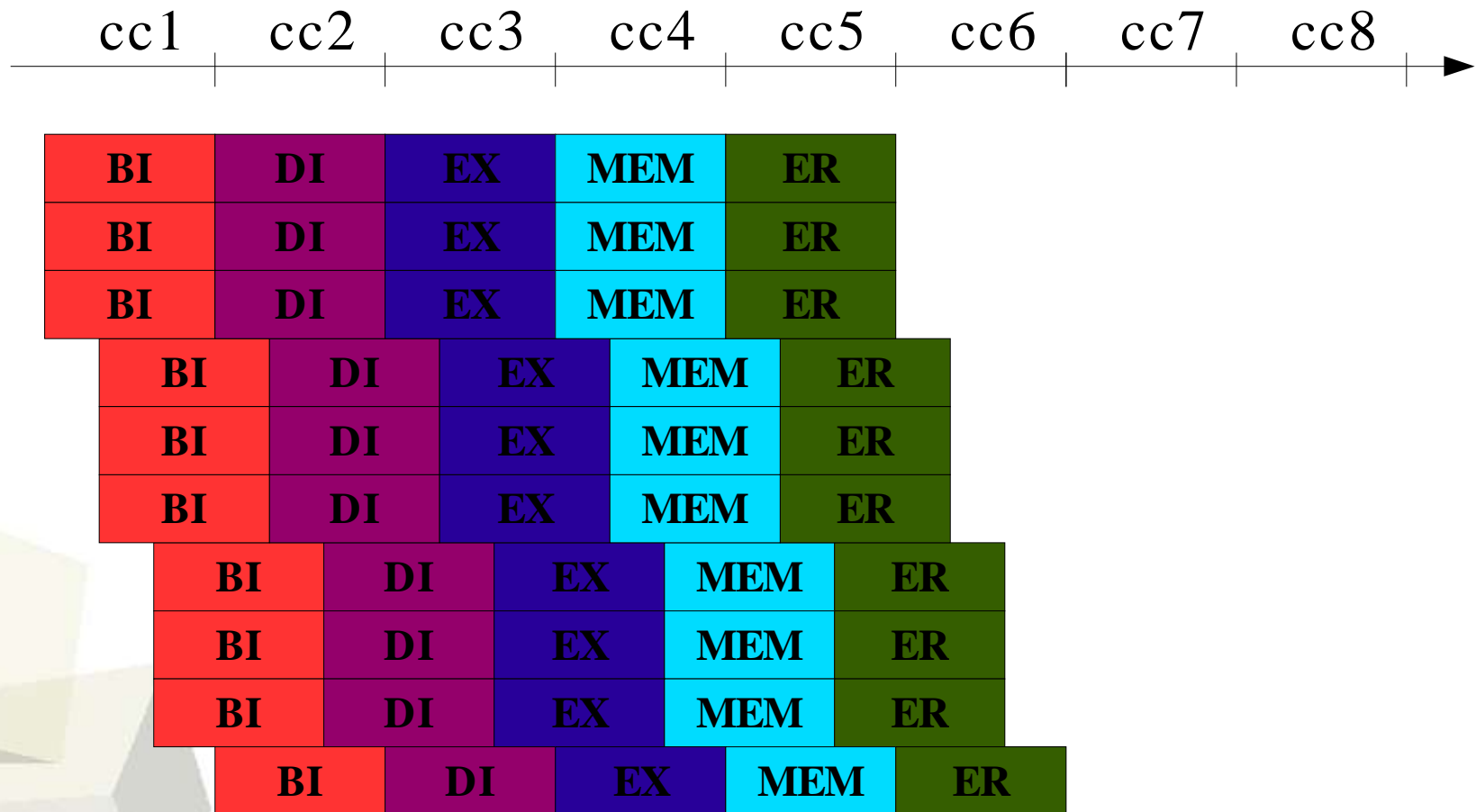




# Superescalar



# Superpipeline superescalar



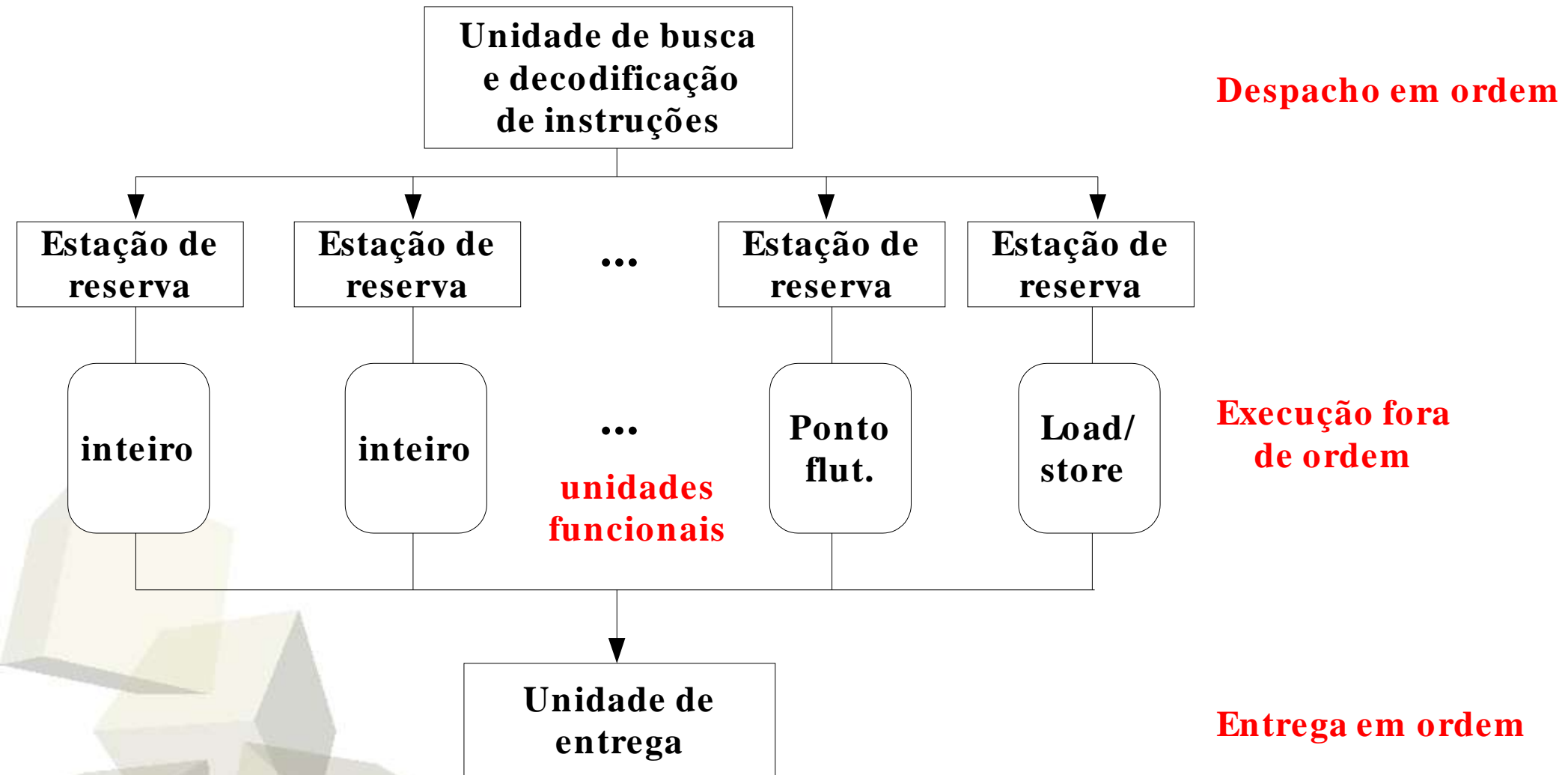


# Escalonamento Dinâmico

- O processo de escalonamento dinâmico do pipeline busca instruções para serem executadas antes da parada, enquanto espera que as dependências e conflitos que ocasionaram a parada sejam resolvidos.
- Tipicamente, o processador projetado em pipeline é dividido em três unidades principais:
  - ♦ Uma unidade de busca e de distribuição de instruções;
  - ♦ Várias unidades de execução;
  - ♦ Uma unidade de entrega.



# Escalonamento Dinâmico

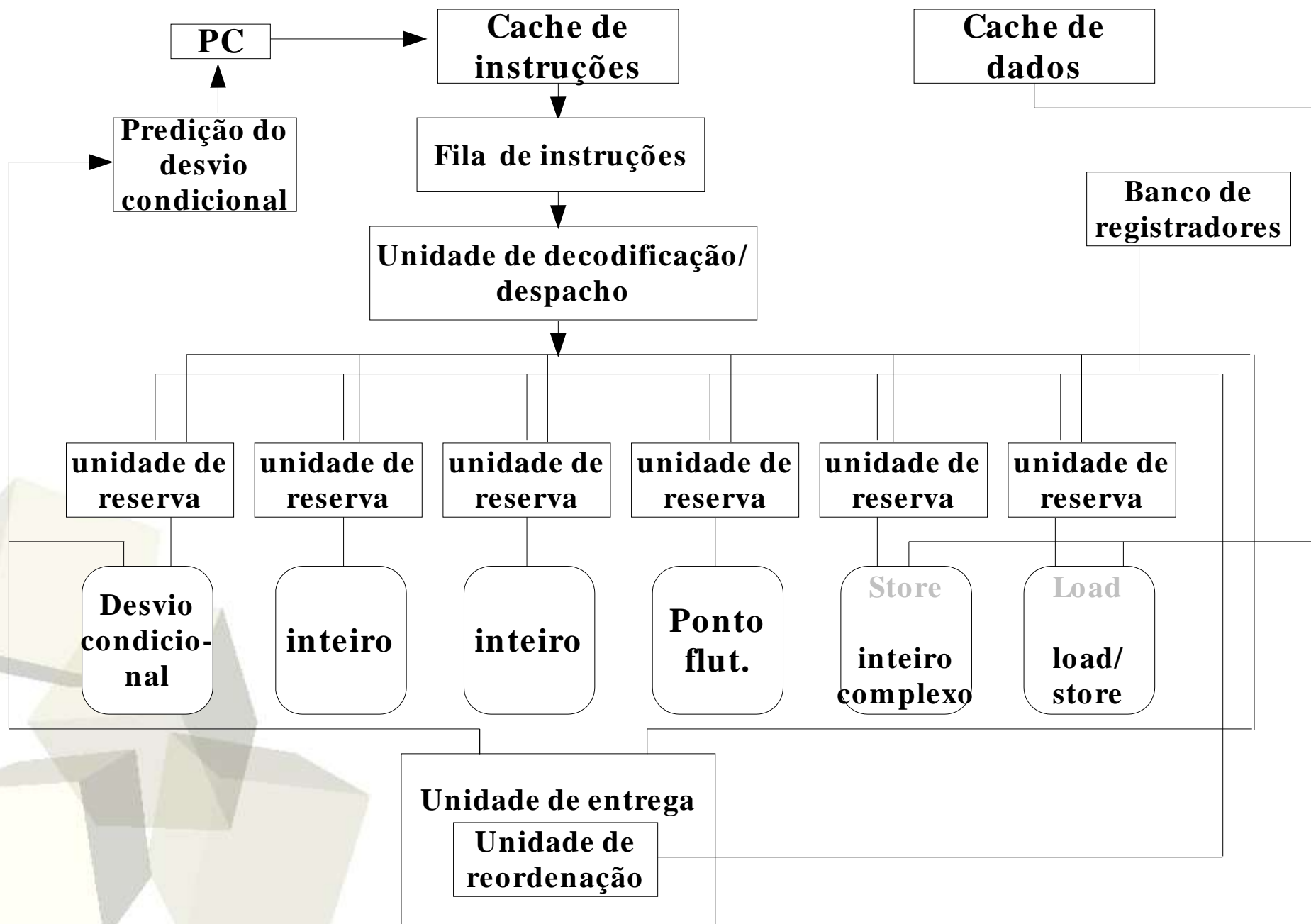




# Escalonamento Dinâmico

- A primeira unidade busca as instruções, as decodifica e envia cada uma delas para a unidade funcional correspondente para ser executada.
- Podem existir de 5 a 10 unidades funcionais em um processador típico.
- Cada unidade funcional tem buffers, chamados unidades de reserva, que armazenam os operandos e a operação.
- A última parte é a unidade de entrega que tem a tarefa de decidir quando o resultado poderá ser colocado com segurança no bando de registradores ou na memória.

# Exemplo de Pipeline (Pentium Pro e PowerPC 604)





Fim

