

# Paginação

***Prof. Edson Pedro Ferlin***

*Agradecimento ao Prof. Osmar Betazzi Dordal*

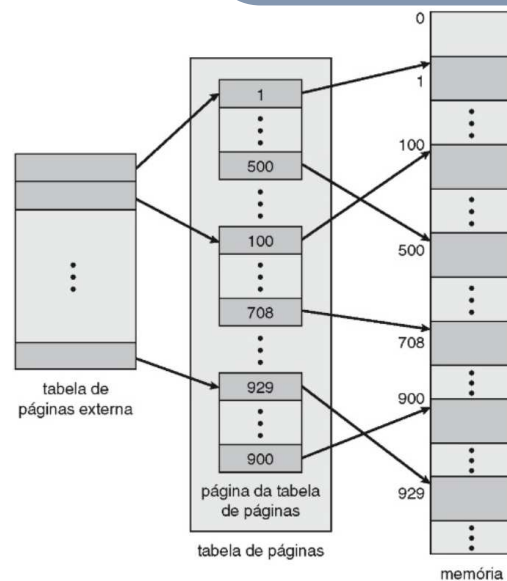
- **Objetivos**
  - Apresentar o modelo de paginação para memória virtual
- **Conteúdos**
  - Paginação
  - Algoritmos de Substituição de Páginas

## Paginação – Organização da Tabela

- Um problema na paginação é a tabela de página, pois ela tende a ficar muito extensa.
- Necessitam ficar na RAM e começa a ocupar uma área enorme.
- Estruturas da Tabela de Páginas:
  - Paginação Hierárquica (Multinível);
  - Tabelas de Páginas com *Hash*;
  - Tabelas de Páginas invertidas.

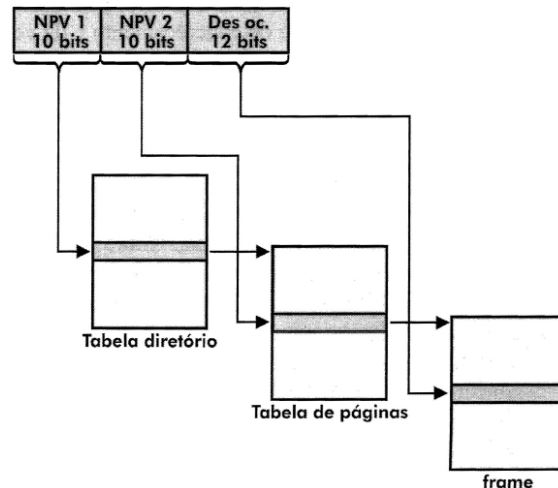
## Paginação Hierárquica

- Quebra o espaço de endereço lógico em múltiplas tabelas de páginas.
- É uma técnica simples, pois é uma tabela dividida em dois níveis.
- Objetivo é manter apenas a parte da tabela necessária.
- Assim, ocupar menos espaço para o próprio Sistema Operacional.



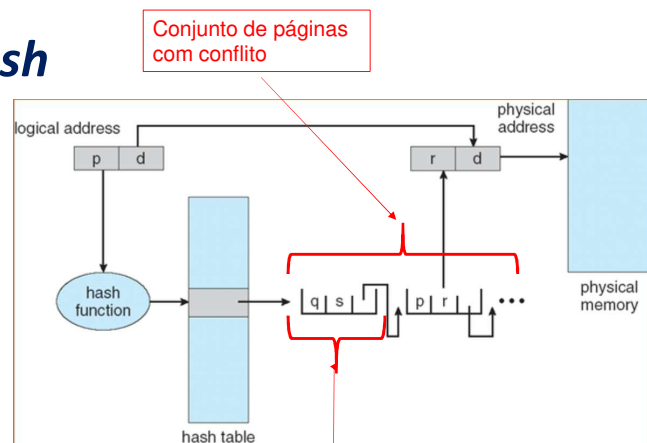
## Endereçamento em Dois Níveis

- **NPV: Número de Páginas Virtuais**
  - NPV1 e NPV2.
  - Cada um com 10 bits.
- **NPV1:** permite localizar a tabela de páginas na tabela diretório.
- Por sua vez, o **NPV2** permite localizar o frame desejado na tabela de páginas.
- *Des ac.* Seria o *offset* (Deslocamento).



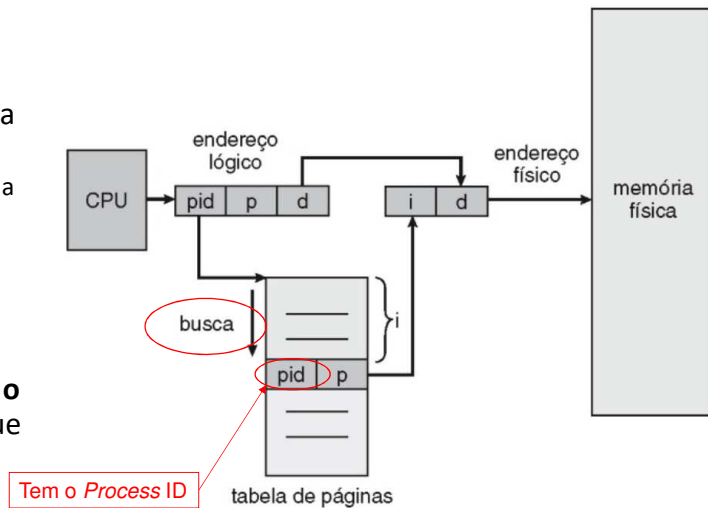
## Tabelas de Página em Hash

- Uso comum em arquiteturas com espaço de endereçamento > 32 bits, mas não com 64 bits.
- Tabela muito grande 30 PetaBytes
- A função *hash* é aplicada ao número de páginas virtual
  - *Hash* com listas encadeadas.
  - Cada elemento em cada lista contém:
    1. Número da página virtual;
    2. Número da moldura do frame;
    3. Um ponteiro para o próximo item,



## Tabelas de Página Invertida

- Solução para tabelas grandes.
- Possui uma entrada por moldura na memória física
  - Em vez de uma entrada por página no espaço virtual;
  - A entrada inclui o processo e a página virtual;
  - O deslocamento na leitura é o índice do *frame*.
- **Poupam muito espaço quando o espaço virtual é muito maior que o físico.**



## Problemas da Tabela Invertida

- Fazer leitura de toda a tabela a cada acesso na memória aumenta o tempo para ler a memória.
- Para isso, utiliza-se a **TLB** – Translation Lookaside Buffer para guardar as mais acessadas.
- Caso a página buscada não esteja na **TLB**, devemos procurar em toda a tabela invertida.

## Alocação de Páginas: Fixa

- Cada processo tem um número máximo de páginas reais, definido quando o processo é criado.
- O limite pode ser igual para todos os processos.
- Vantagem:
  - Simplicidade.
- Desvantagem:
  - Número pequeno de páginas reais pode causar muita paginação
  - Número muito grande de páginas reais causa desperdício de memória principal.

## Alocação de Páginas: Dinâmica

- Número máximo de páginas reais alocadas ao processo varia durante sua execução.
- Vantagem:
  - Processos com elevada taxa de paginação podem ter seu limite de páginas reais ampliado;
  - Processos com baixa taxa de paginação podem ter seu limite de páginas reais reduzidos.
- Desvantagem:
  - Monitoramento constante.

## Busca de Páginas

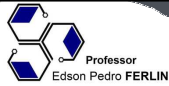
- **Paginação Simples**
  - Todas as páginas virtuais do processo são carregadas para a memória principal.
- **Paginação por demanda**
  - Processos começam com nenhuma página na memória;
  - Assim que a CPU tenta executar a primeira instrução, gera um *page fault*;
  - O Sistema Operacional traz a página que falta à memória.

## Política de Substituição Local e Global

- **Local:** Considera apenas o processo em questão
  - Vai olhar **apenas** para as **páginas do processo**;
  - No nosso exemplo, o processo **A6 removeria** o **A5**.
- **Global:** Considera todos os processos executáveis
  - Vai olhar para as **páginas de todos os processos**, independente de qual seja;
  - No nosso exemplo, o processo **A6 removeria** o **B3**.

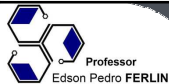
Processo	Tempo
A0	10
A1	7
A2	5
A3	4
A4	6
A5	3
B0	9
B1	4
B2	6
B3	2
B4	5
B5	6
B6	12
C1	3
C2	5
C3	6





## Algoritmos de Substituição de Páginas

- Ótimo
- NRU – *Not Recently Used*
- FIFO – *Fist In Fist Out*
- Segunda Chance
- Relógio
- LRU – *Least Recently Used*
- *Working Set*
- *WSClock*



## Contato



[eferlin@live.com](mailto:eferlin@live.com)



(BLOG) [professorferlin.blogspot.com](http://professorferlin.blogspot.com)

(SITE) [professorferlin.webnode.com.br](http://professorferlin.webnode.com.br)

(YOUTUBE) [ProfEdsonPedroFerlin](http://ProfEdsonPedroFerlin)