

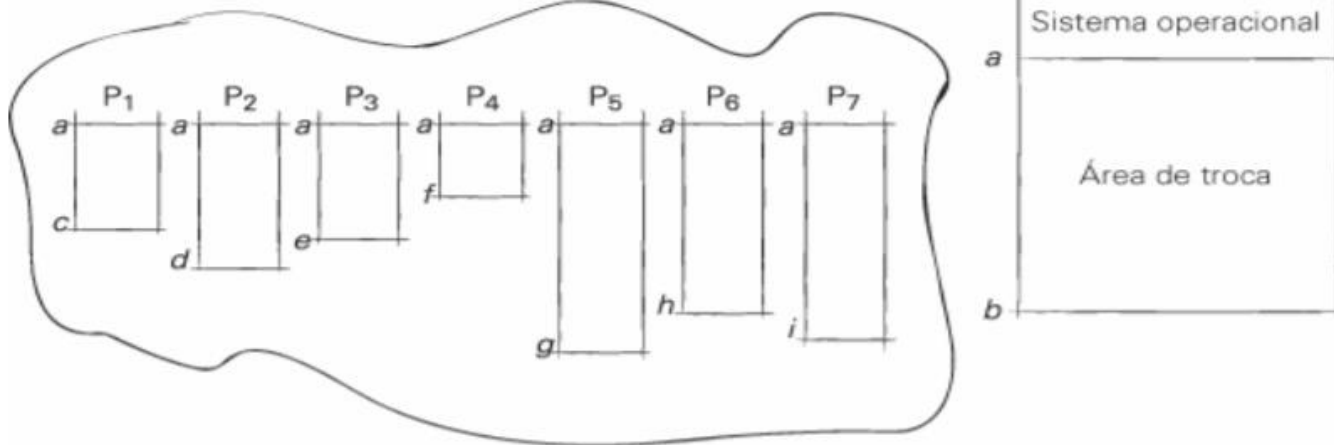
# SISTEMAS OPERACIONAIS II

Prof. Renato Jensen

- **Multiprogramação com troca de memória (SWAPPING)**

- Não há necessidade de manter processos inativos na memória.
- **Troca (Swapping):** coloca apenas processos em execução – um por vez – na memória principal.
  - Outros são temporariamente transferidos para o armazenamento secundário.
  - Isso maximiza a memória disponível.
  - Há uma sobrecarga significativa quando do chaveamento de processos

Imagens da memória principal guardadas em armazenamento secundário de acesso direto.



1. Somente um processo por vez reside na memória principal.
2. Esse processo executa até
  - a) ser emitida uma E/S
  - b) o temporizador expirar
  - c) ocorrer término voluntário.
3. Então o sistema retira o processo copiando a área de troca (memória principal) para armazenamento secundário.
4. O sistema admite o próximo processo lendo sua imagem na memória principal para a área de troca. O novo processo executa até ser eventualmente trocado pelo próximo processo e assim por diante.

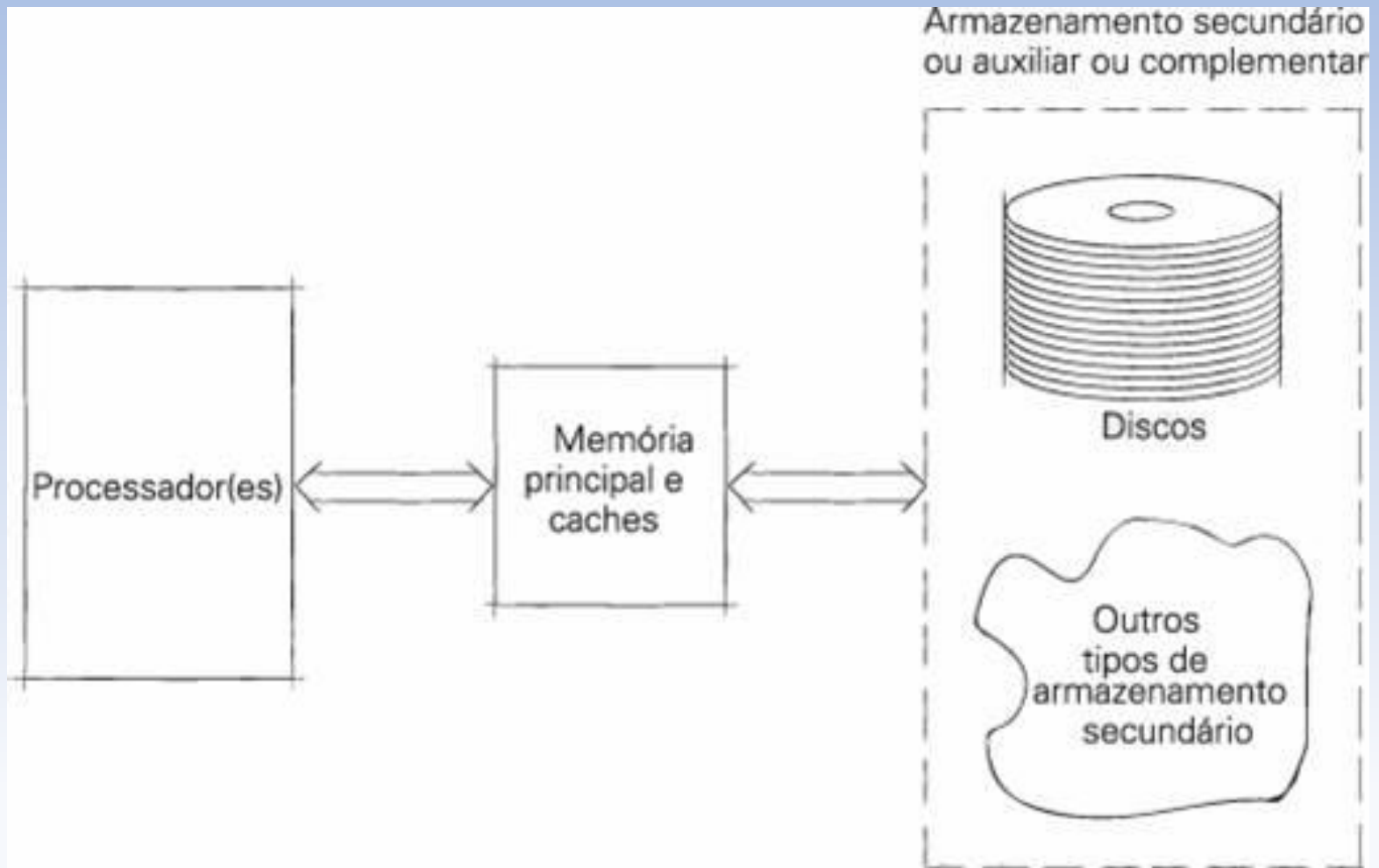
Multiprogramação em um sistema de troca de processos (swapping) no qual há somente um único processo por vez na memória principal

- **Multiprogramação com troca de memória (SWAPPING)**

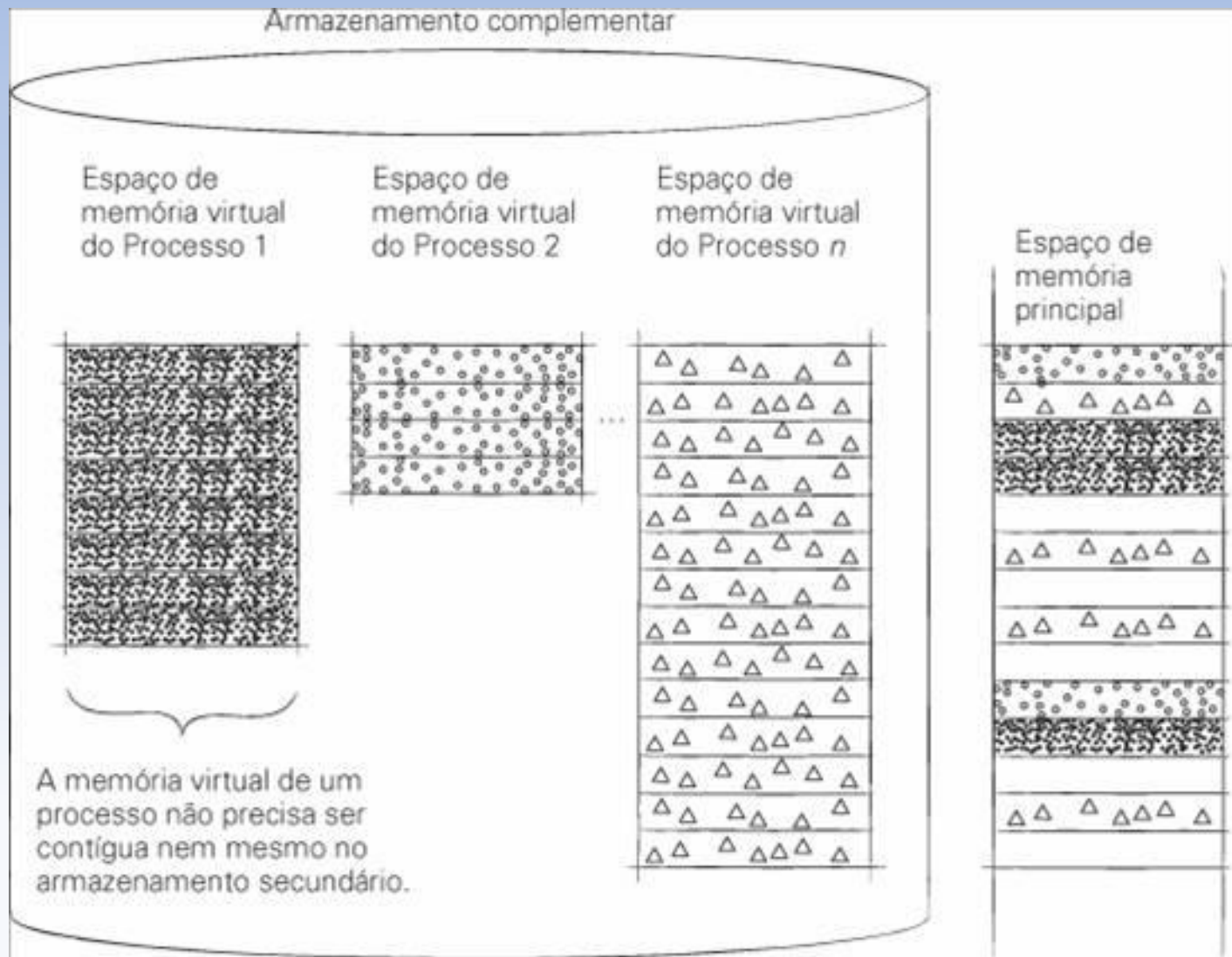
- Melhor ainda: mantendo diversos processos na memória ao mesmo tempo.
  - Melhor aproveitamento da memória disponível.
  - Tempos de resposta mais rápidos.
  - Semelhante à paginação.

## • Memória virtual

- Soluciona o problema de pouco espaço de memória.
- Cria a ilusão de que existe mais memória do que a disponível no sistema.
- Existem dois tipos de endereço nos sistemas de memória virtual:
  - Endereços virtuais:
    - Referenciados por processos.
  - Endereços físicos:
    - Indicam localizações físicas na memória principal.
- Unidade de gerenciamento de memória (MMU) - Hardware
  - Traduz os endereços virtuais para endereços físicos.



Armazenamento em dois níveis: memória principal (e os caches) e o armazenamento secundário



Pedaços de espaços de endereçamento existem na memória e no armazenamento secundário

- **Memória virtual**

- **Espaço de endereço virtual,  $|V|$**

- Gama de endereços virtuais que um processo pode referenciar

- **Espaço de endereço real,  $|R|$**

- Gama de endereços físicos disponíveis em um sistema de computador específico.

- **Exemplo espaço de endereço no Windows**

Arquitetura	Memória Física	Memória Virtual
32 bits	4 GB	4 GB (1)
64 bits	512 GB	16 TB (2)

- (1) 2 GB por processo usuário + 2 GB para o sistema
    - (2) 8 TB por processo usuário + 8 TB para o sistema



- **Memória virtual**

- **Mecanismo de tradução dinâmica de endereço (DAT)**

- Converte endereços virtuais em endereços físicos durante a execução de um programa.

- **Paginação**

- A paginação usa o mapeamento de blocos de tamanho fixo.
- O endereço virtual no sistema de paginação é um par ordenado  $v = (p, d)$ .
  - $p$  é o número da página na memória virtual na qual o item referenciado reside.
  - $d$  é o deslocamento do início da página  $p$  na qual o item referenciado está localizado.

Número da página $p$	Deslocamento $d$	Endereço virtual $v = (p, d)$
-------------------------	---------------------	----------------------------------

- **Memória virtual**

- **Moldura de página (*page frame*)**

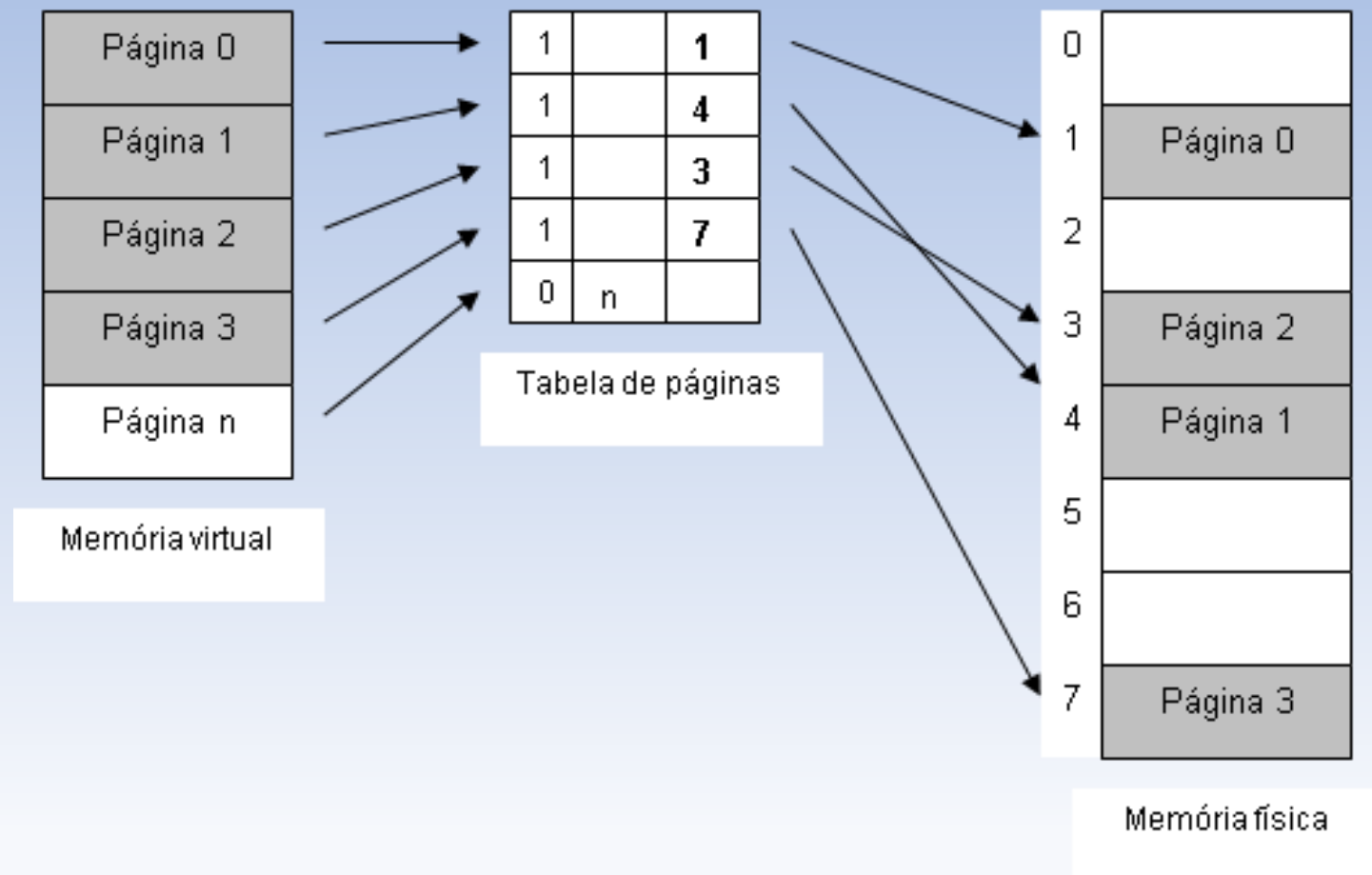
- Bloco de tamanho fixo na memória principal.
    - Começa em um endereço da memória principal que é um múltiplo inteiro do tamanho fixo de página ( $p'$ ).

- **Tabela de páginas (PT)**

- Indica se uma página virtual  $p$  corresponde a uma moldura de página  $p'$ .
    - Contém um bit residente para indicar se a página está na memória.
      - Se estiver, a PT armazena o número da moldura da página.
      - Do contrário, a PT armazena a localização da página no armazenamento secundário.

Bit de página residente	Endereço do armazenamento secundário (se a página não estiver na memória principal)	Número da moldura de página (se a página estiver na memória principal)
$r$	$s$	$p'$
$r = 0$ se a página não estiver na memória principal $r = 1$ se a página estiver na memória principal		

## Entrada de Tabela de Páginas (PTE)



Modelo de paginação para as memórias virtual e física

- **Memória virtual**

- **Estratégias para o tratamento de Tabela de Páginas:**

- Mapeamento direto
    - Multiníveis
    - Páginas invertidas