

Sistemas Operacionais

Alocação de Memória Contígua e o Problema da Fragmentação da Memória

Lesandro Ponciano

Objetivos da Aula

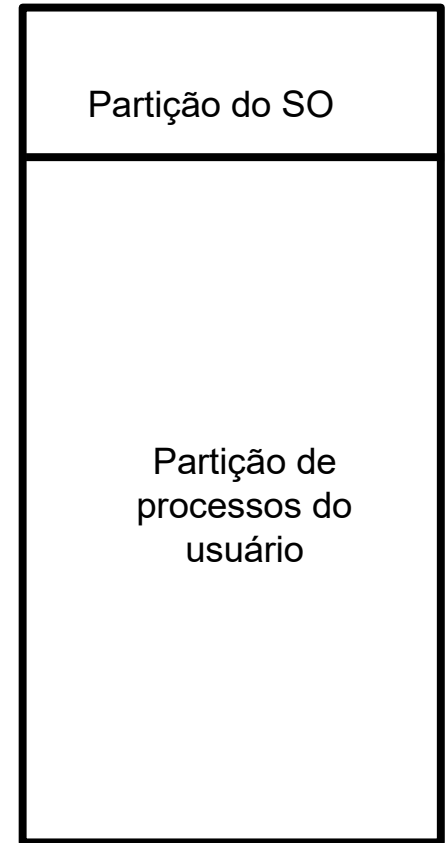
- Analisar
 - Alocação particionada simples
 - Alocação particionada estática (MFT)
 - Alocação particionada dinâmica (MVT)
 - Problema da Fragmentação interna
 - Problema da Fragmentação externa

Alocação da Memória

- Objetivos
 - Permitir que mais processos executem ao mesmo tempo
 - Maximizar a utilização do processador e da própria memória
- Problema: dependendo da forma de alocação pode ocorrer
 - Baixa utilização da memória
 - Desperdício de muito tempo com a decisão da alocação
 - Fragmentação da memória, que gera baixa utilização

Alocação de Memória Contígua

- Na alocação de memória contígua, cada processo fica contido em uma única seção de memória contígua
- Geralmente a memória é dividida em duas partições
 - Uma partição é dedicada ao sistema operacional
 - Outra partição é dedicada aos processos dos usuários



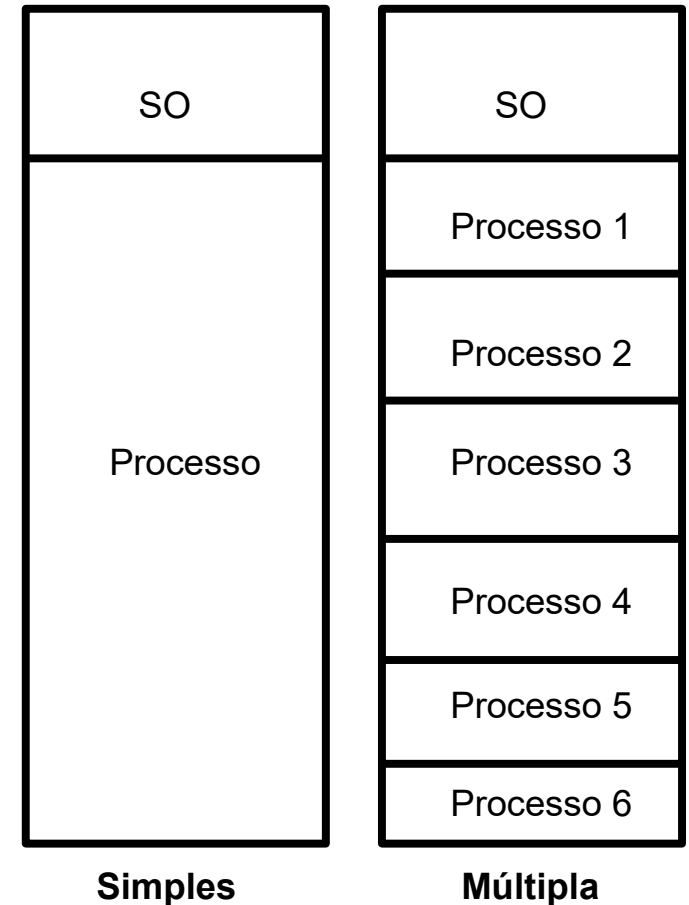
Alocação de Memória Contígua

■ Simples

- Possui apenas uma partição, além da partição do SO
- Há apenas um processo do usuário na memória por vez
- Gera subutilização da memória

■ Múltipla

- Há múltiplos processos do usuário na memória por vez
- O particionamento entre os processos pode ser fixo ou variável



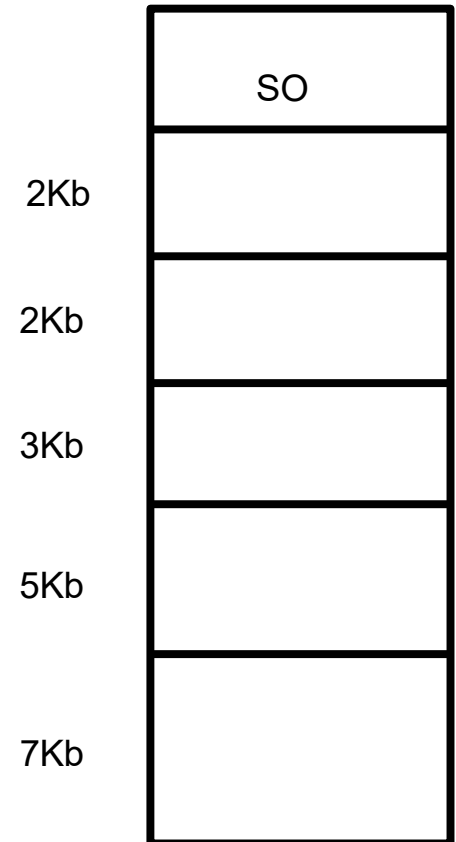
Particionamento Fixo

- *Memory Management Fixed Partitions (MFT)*

- Particionamento fixo (MFT)
- Também chamado de Alocação Particionada Estática

- A memória é dividida em partições de tamanho fixo

- O nível de multiprogramação é definido pelo número de partições
- Cada partição comporta um processo



Funcionamento do MFT

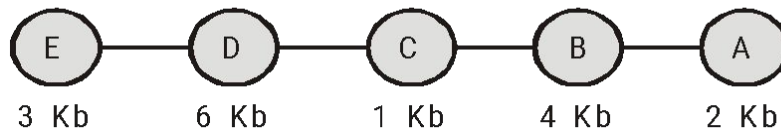
- Quando uma partição está livre, um processo é selecionado na fila de entrada e carregado na partição disponível
 - Se o processo precisa de menos espaço na memória do que o tamanho da partição, o espaço excedente fica ocioso
 - Quando o processo termina, a partição fica disponível para outro processo
- O acesso dos processos às partições pode ocorrer
 - por uma fila única de acesso à memória
 - por múltiplas filas, sendo cada uma com acesso a uma partição

Estrutura do MFT

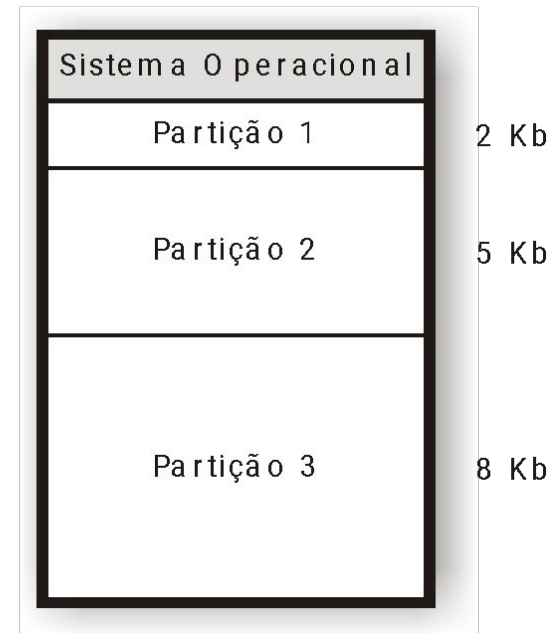
Tabela de partições

| Partição | Tamanho |
|----------|---------|
| 1 | 2 Kb |
| 2 | 5 Kb |
| 3 | 8 Kb |

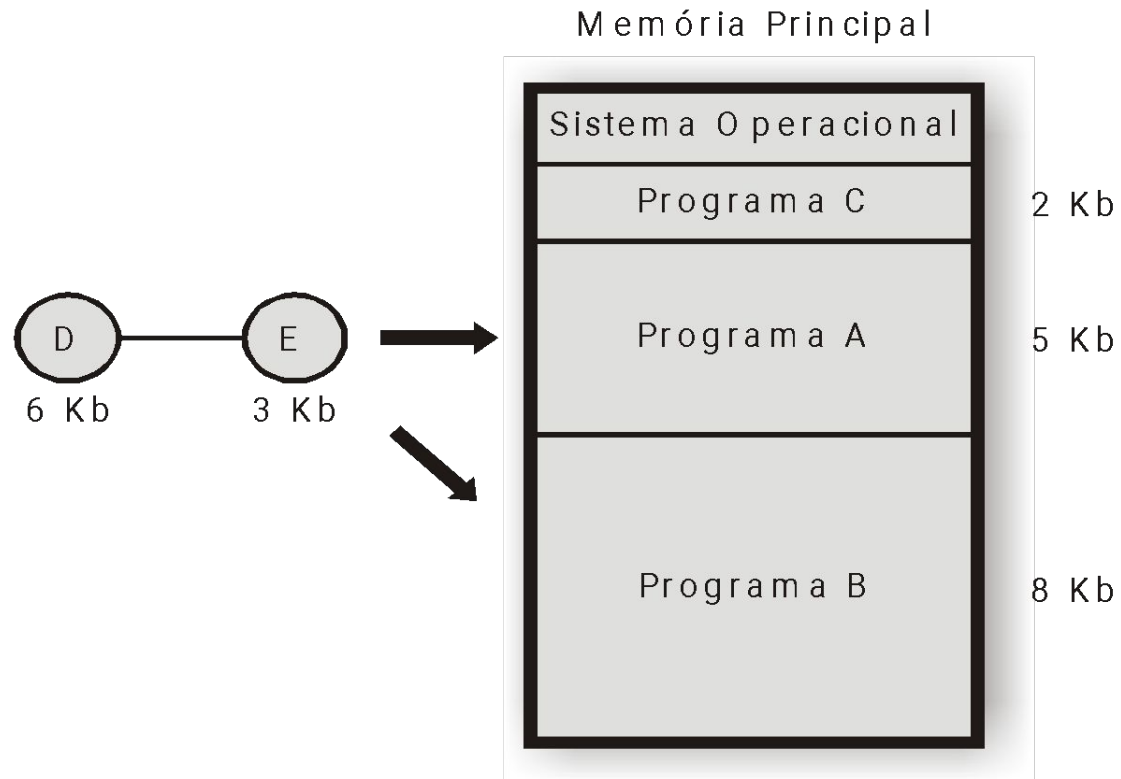
Programas a serem executados:



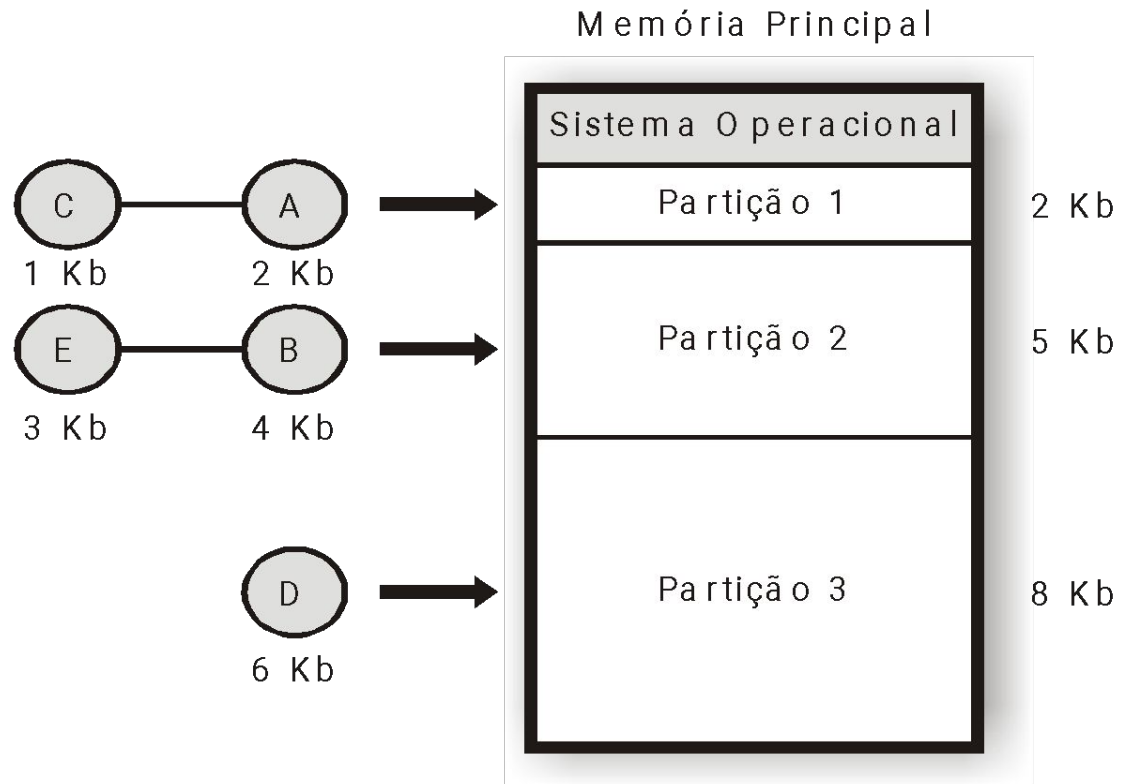
Memória Principal



MFT com Única Fila

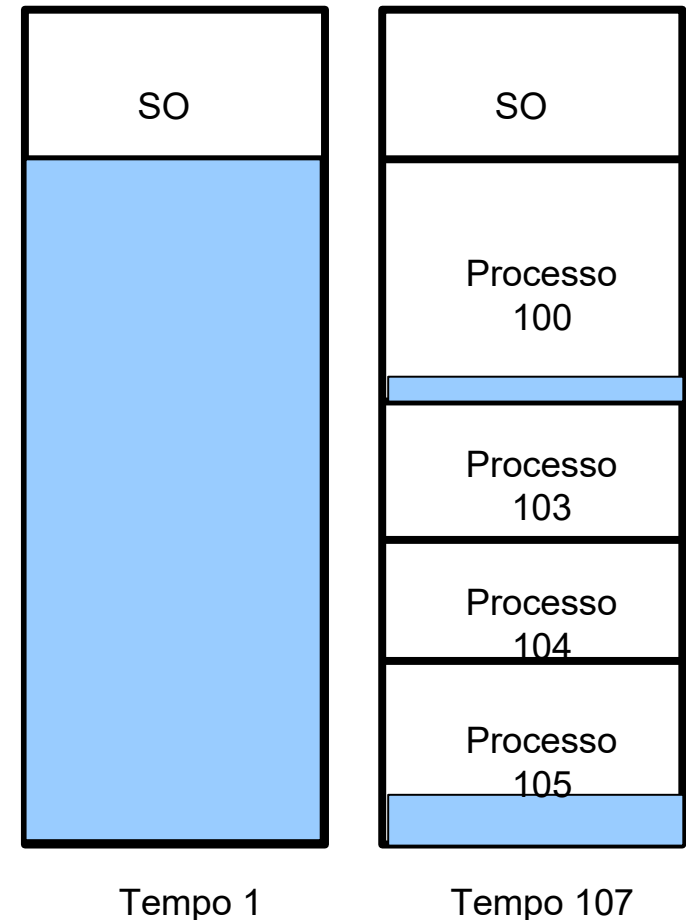


MFT com Múltiplas Filas



Particionamento Variável

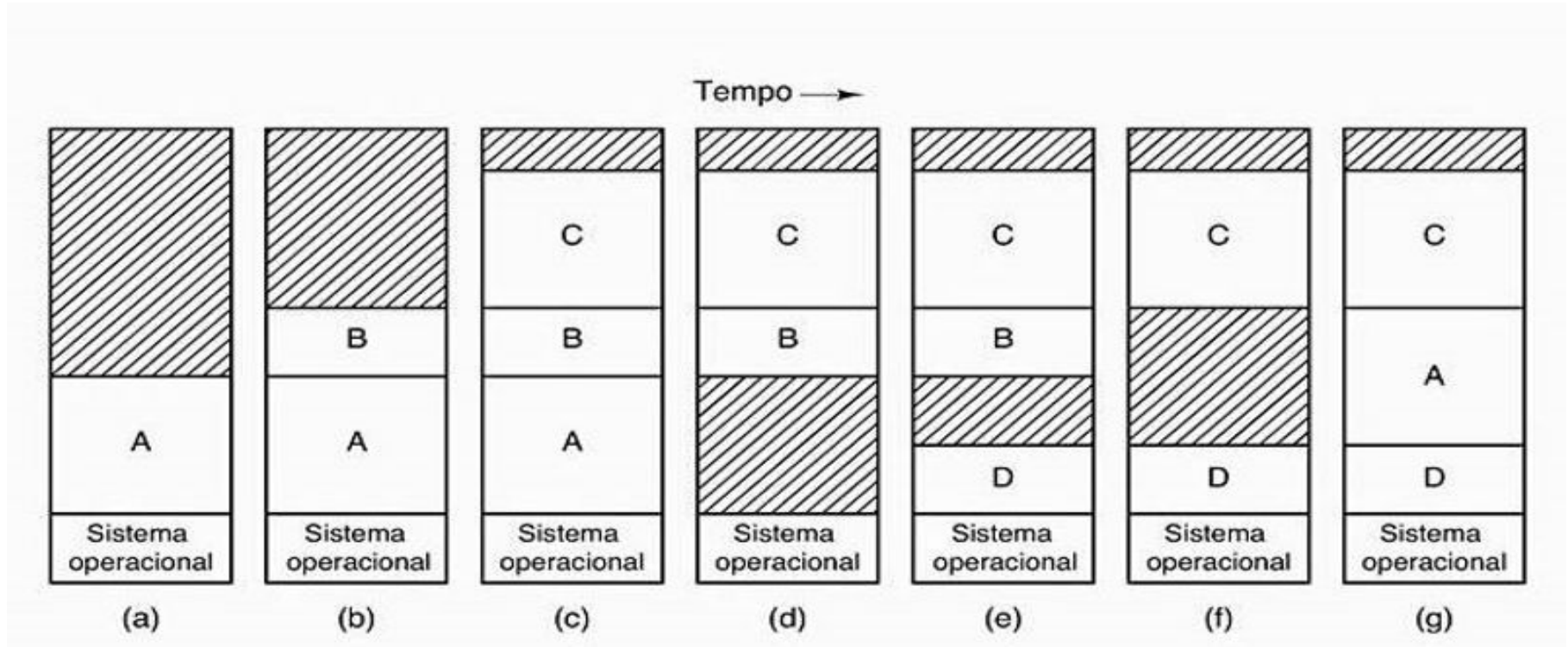
- *Memory Management Variable Partitions (MVT)*
 - Particionamento variável
 - Também chamado de Alocação Particionada Dinâmica
- As partições não têm tamanho e nem número fixos
 - O SO mantém uma tabela com quais partes da memória estão disponíveis e quais estão ocupadas
 - Uma parte disponível é chamada **brecha** ou *lacuna*



Funcionamento do MVT

- Quando um processo a ter acesso à memória é menor que uma brecha, a mesma é dividida em duas partes
 - A primeira é ocupada pelo processo
 - A segunda fica como espaço disponível (i.e. uma nova *brecha*)
- Quando um processo a ter acesso à memória é maior que as brechas disponíveis
 - Brechas adjacentes a outras brechas podem ser mescladas para formar uma brecha maior

Exemplo de Alocação MVT



As partes da memória com hachuras são as brechas

Alocação de Brechas

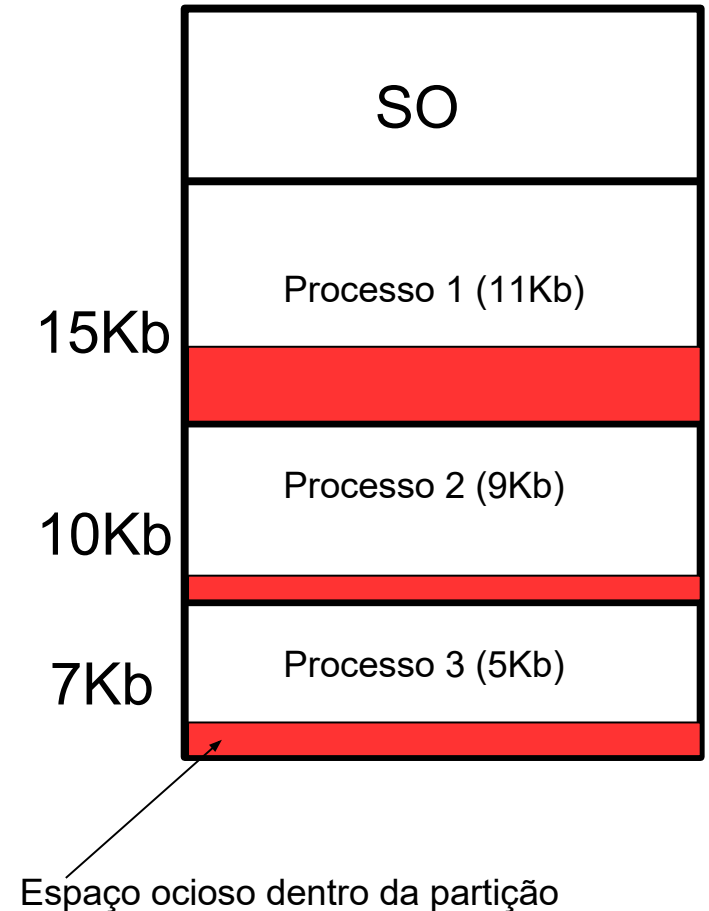
- Seleção de uma brecha livre no conjunto de brechas disponíveis para alocar o processo
 - **Primeiro apto** ou primeiro encaixe (*first-fit*) aloca na primeira brecha que for suficientemente grande
 - **Mais apto** ou melhor encaixe (*best-fit*) aloca na menor brecha que for suficientemente grande
 - **Menos apto** ou pior encaixe (*worst-fit*) aloca na maior brecha
- Desempenho
 - O mais apto e o primeiro apto são melhores que o menos apto em termos de tempo e uso da memória
 - Entre primeiro apto e mais apto, não se sabe qual é melhor, mas sabe-se que o primeiro apto tende a ser mais rápido

Fragmentação

- Ocorre quando a memória é fragmentada em diversas pequenas brechas não contíguas
 - Por exemplo, há espaço total na memória suficiente para atender uma solicitação, mas tais espaços não são contíguos
- Fragmentação pode ser
 - Interna
 - Externa

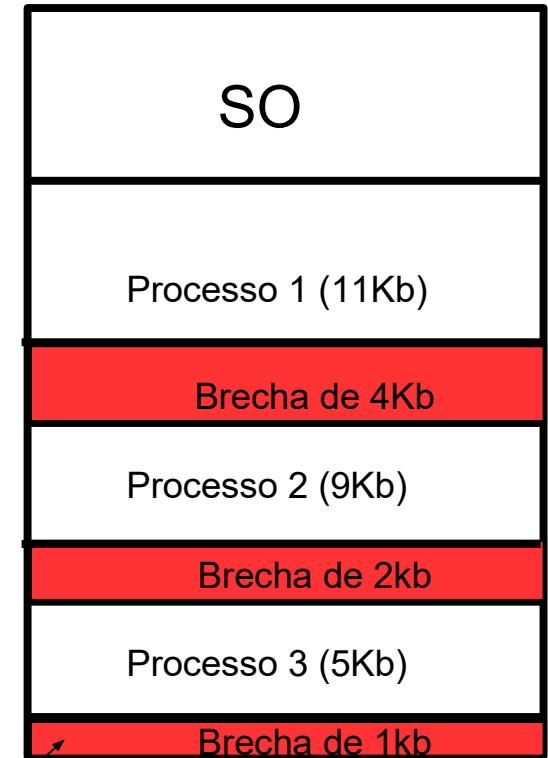
Fragmentação Interna

- Espaço ocioso dentro das partições
- Ocorre no particionamento com tamanho fixo (MFT)
- Se o processo for menor que o tamanho da partição, um espaço dentro da partição ficará não utilizado



Fragmentação Externa

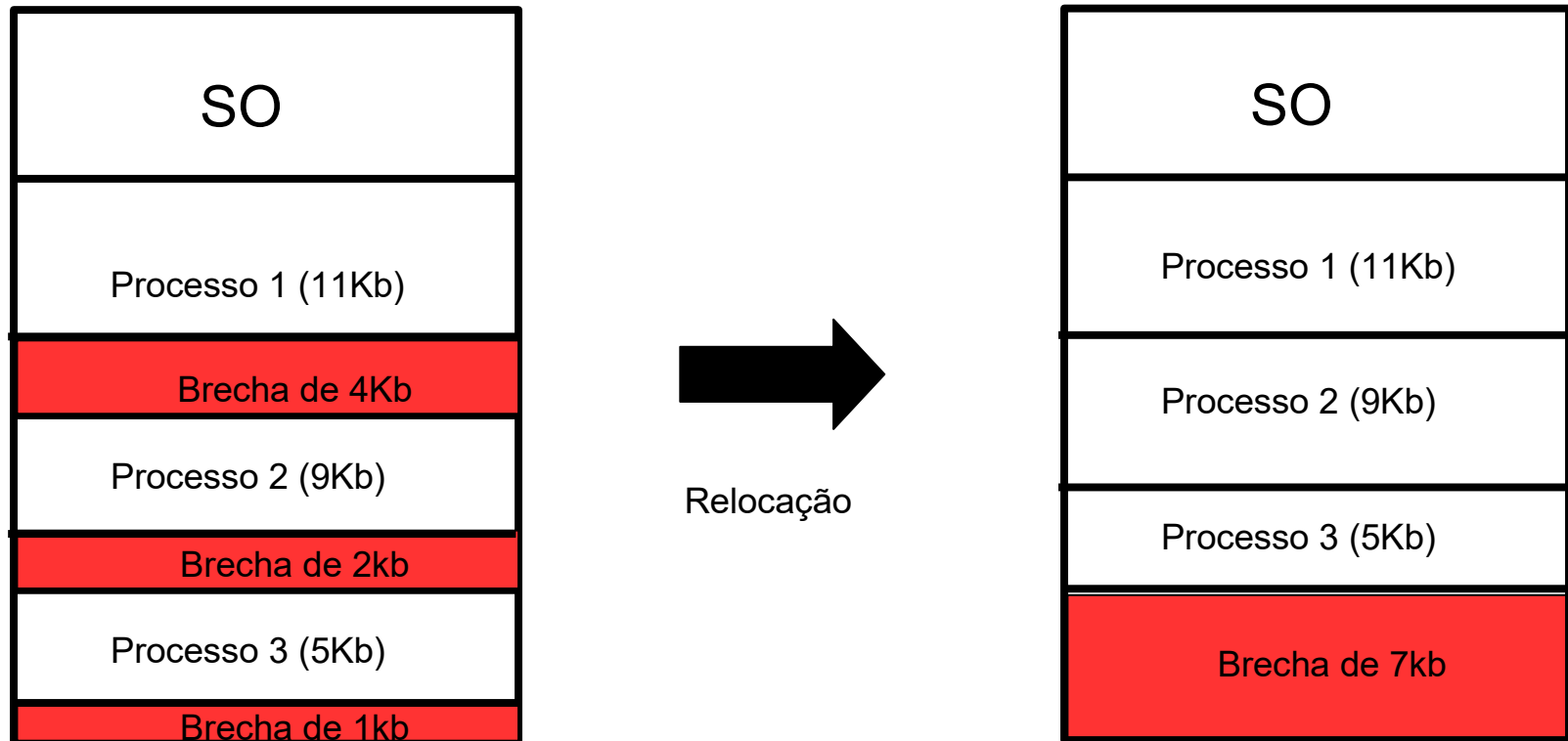
- Pequenas brechas ociosas
 - No exemplo ao lado há espaço na memória para um novo processo de 5kb? Sim, mas esse espaço está fragmentado
- Ocorre no particionamento com tamanho variável (MVT)
- Estratégias primeiro apto e mais apto agravam esse problema
 - No primeiro apto, para N de espaço utilizado $0,5N$ (50%) fica inutilizado em razão da fragmentação



Pequena brecha ociosa

Resolver a Fragmentação Externa

Compactação



Atividade de Fixação

- Apresente um desenho que represente cada item abaixo
 - 1) Alocação particionada simples
 - 2) Alocação particionada estática (MFT)
 - 3) Alocação particionada dinâmica (MVT)
 - 4) Fragmentação interna
 - 5) Fragmentação externa

Referências

SILBERSCHATZ, Abraham; GALVIN, Peter B.; GAGNE, Greg.
Fundamentos de sistemas operacionais: princípios básicos. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013. xvi, 432 p. (Capítulo 7)

TANENBAUM, Andrew S. Sistemas operacionais modernos. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. xvi, 653 p. ISBN 9788576052371

Sistemas Operacionais

Prof. Dr. Lesandro Ponciano

<https://orcid.org/0000-0002-5724-0094>