

---

# Sistema Operacional

---

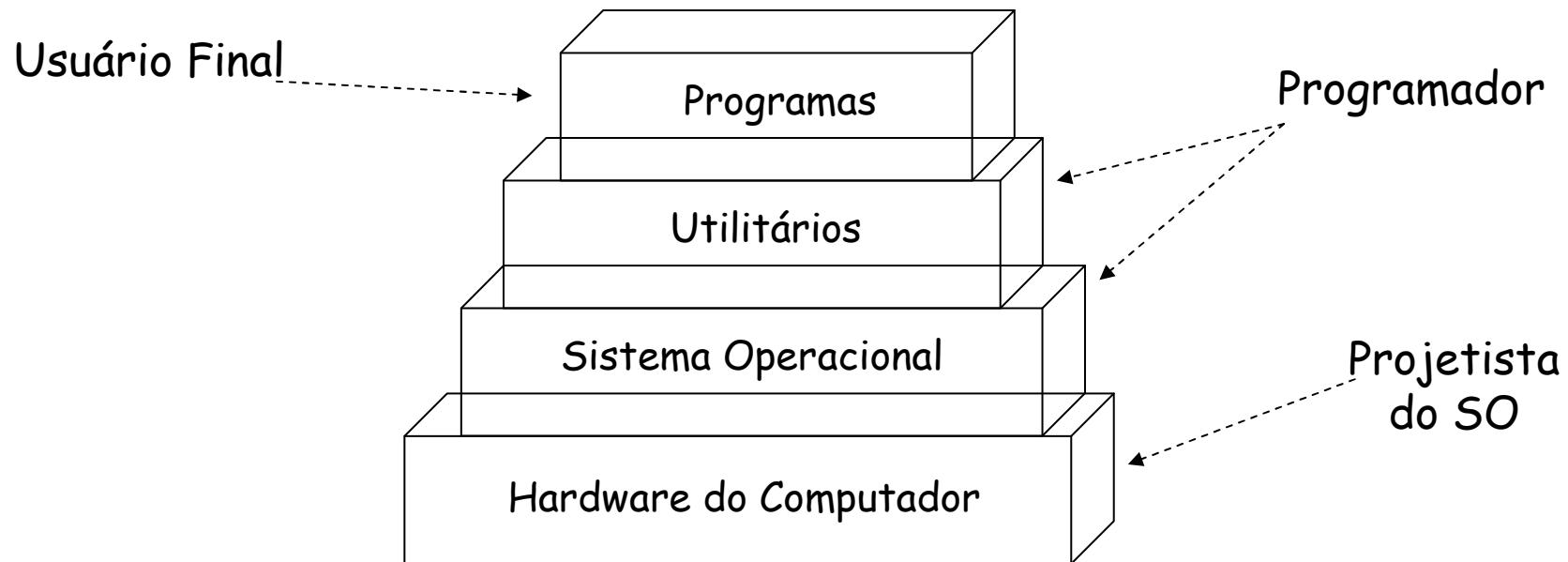
---

# Sumário

- Introdução;
- Tipos de Sistemas Operacionais;
- Escalonamento;
- Gerenciamento de Memória;
- Bibliografia.

# Introdução

- O Sistema Operacional (SO) é um programa que controla a execução de programas aplicativos e age como uma interface entre o usuário e o hardware do computador;



---

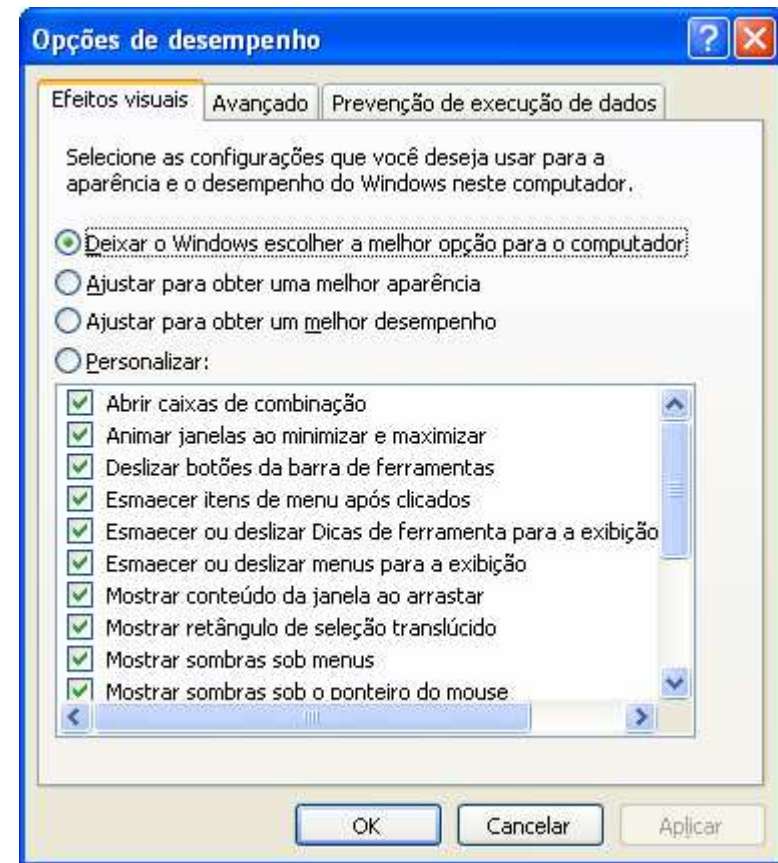
# Introdução

- O S.O. tipicamente fornece **serviços para a realização das seguintes atividades:**
  - Criação de programas: editores depuradores oferecidos na forma de programas utilitários;
  - Execução de programas: execução de várias tarefas;
  - Acesso a dispositivos de E/S: o S.O. negocia a comunicação com cada dispositivo E/S sem percepção do usuário;
  - Acesso controlado aos arquivos: o S.O. cuida dos detalhes de cada arquivos (formato, controle de acesso, etc);

# Introdução

- Serviços fornecidos pelo S.O. para a realização das seguintes atividades:

- Detecção e reação aos erros: overflow, acesso a áreas restritas da memória, impossibilidade do S.O. atender a uma requisição.
- **Monitoração:** estatísticas de uso de vários recursos, desempenho, etc;



---

# Introdução

- O sistema operacional visto como **gerente de recursos** é um programa como outro qualquer, sendo executado pelo processador;
- Uma parte do sistema operacional reside na memória principal. Essa parte inclui o **núcleo (kernel)** que contém as funções do S.O. usadas mais frequentemente;
- Além de controlar a memória e os programas que residem nela, o S.O. controla os dispositivos de E/S que podem ser usados e o próprio processador;

# Tipos de Sistemas Operacionais

- Algumas **características básicas** diferenciam os vários tipos de S.Os, vejamos duas delas:
  - Interativo x processamento em lotes (batch):
    - Interativo: o programador/usuário interage diretamente com o computador (teclado, mouse, etc)
    - Processamento em lotes: programas submetidos para execução sem interferência do usuário;
  - Multiprogramação x monoprogramação:
    - Multiprogramado: Diversos programas são simultaneamente carregados na memória e o tempo do processador é dividido;
    - Monoprogramado: executa unicamente cada programa;

---

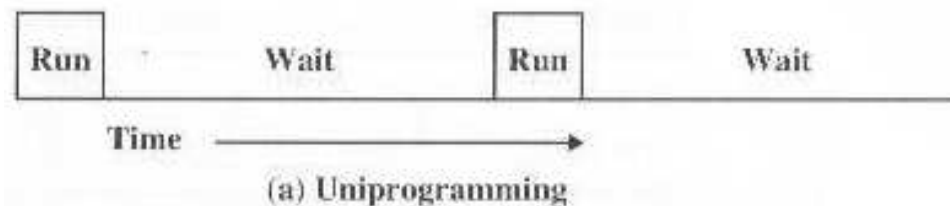
# Tipos de Sistemas Operacionais

- Sistemas de **processamento em lotes**:
  - Sistemas operacionais também chamados de monitor;
  - As tarefas são passadas para o monitor que agrupa as tarefas seqüencialmente em um lote e coloca todo esse lote em um dispositivo de entrada;
  - Dessa forma o monitor aumenta a utilização do processador, diminuindo o tempo de busca das instruções na memória;
  - Outras características são desejáveis:
    - Proteção de memória;
    - Temporização;
    - Prioridades;
    - Interrupções



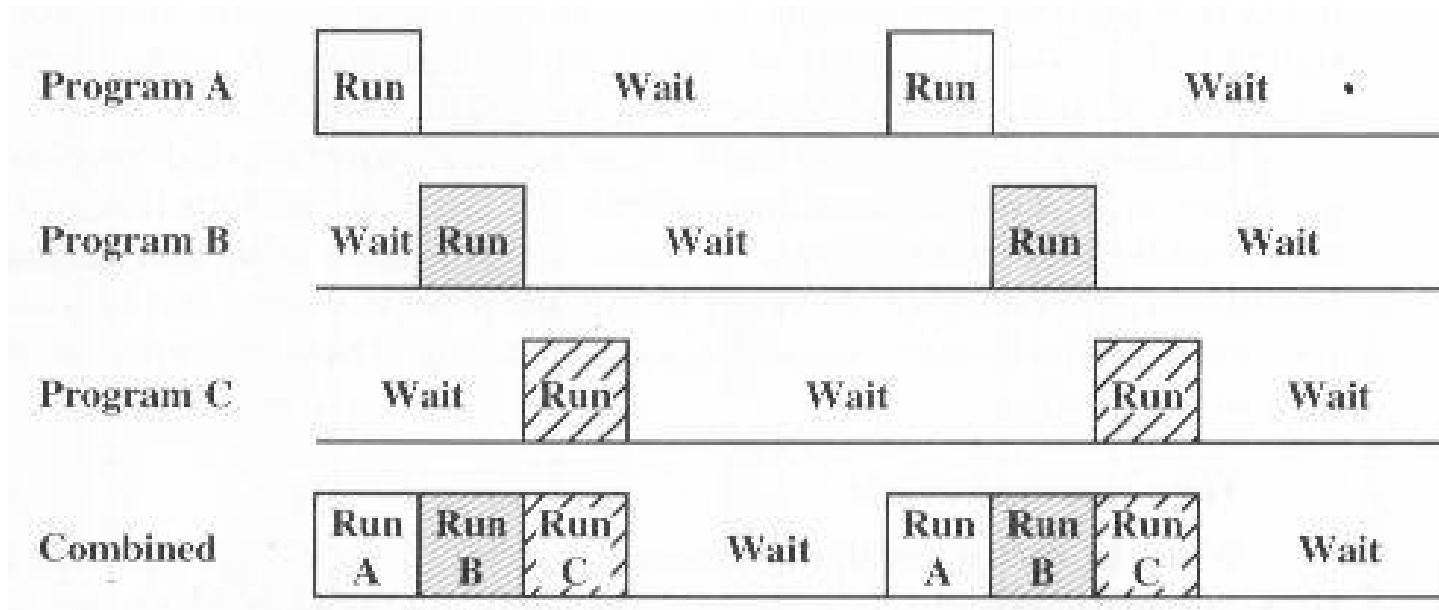
# Tipos de Sistemas Operacionais

- Sistemas de processamento em lotes com multiprogramação:
  - Diminuir o tempo ocioso do processador, enquanto o monitor reuni os lotes a serem executados; Esse tempo pode ser a espera por dados de um dispositivo de E/S, por exemplo:



# Tipos de Sistemas Operacionais

- Sistemas de processamento em lotes com multiprogramação:
  - Multiprogramação



---

# Tipos de Sistemas Operacionais

- **Sistemas de tempo compartilhado:**
  - Com o avanço da tecnologia dos processadores é possível executar várias tarefas interativas;
  - Essa técnica é conhecida como compartilhamento de tempo, porque o tempo do processador é dividido entre vários usuários;
  - Dessa forma, se  $n$  usuários requisitarem serviços ao mesmo tempo, cada usuário terá a visão de um sistema com  $1/n$  da velocidade efetiva do computador;
    - Desconsiderando o tempo consumido pelo sistema operacional;

---

# Escalonamento

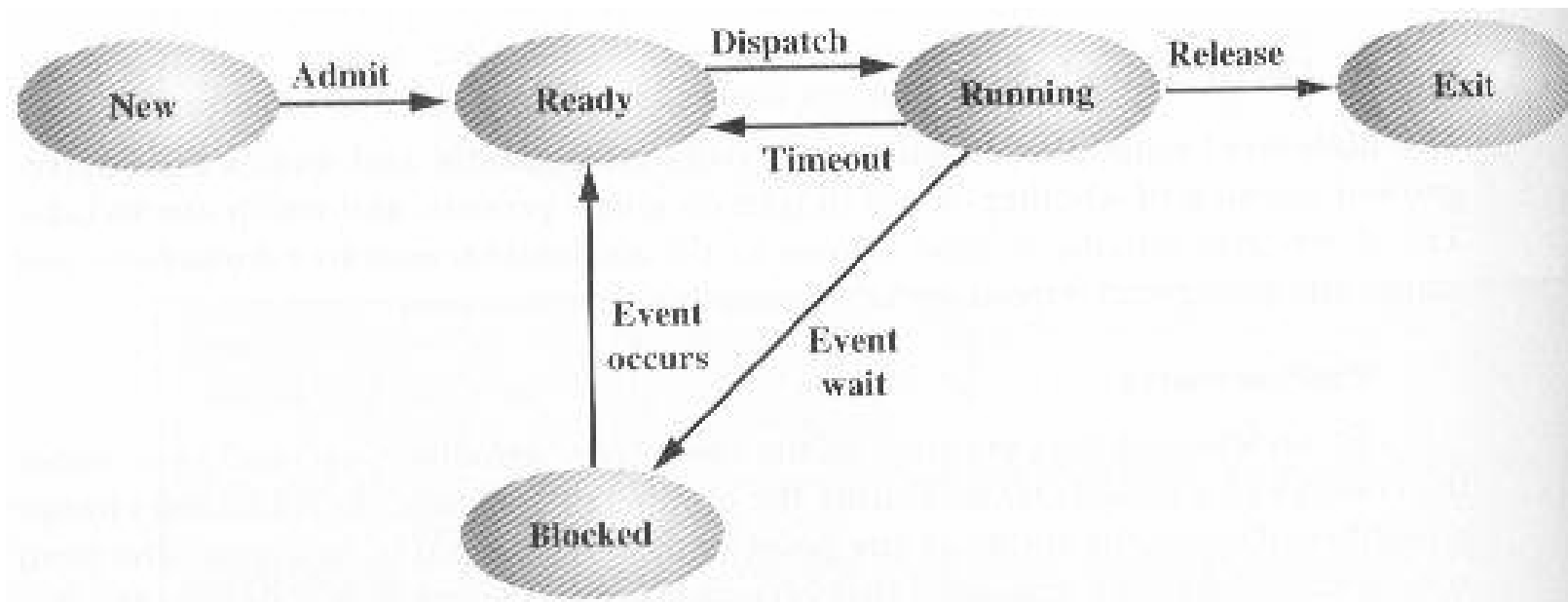
- A chave da multiprogramação é o **Escalonamento**;
- O escalonamento determina que *processo* deverá usar o processador em um determinado momento;
- Por processo, entende-se:
  - Um programa em execução;
  - Termo genérico de tarefa (job);
  - O "espírito animado" de um programa;

# Escalonamento

- Vejamos os quatro tipos de escalonamento mais conhecidos:
  - Escalonamento a longo prazo: Determina que programas são admitidos para processamento no sistema;
  - Escalonamento a médio prazo: faz parte da função de troca de processos (swapping) entre a memória principal e a memória secundária;
  - Escalonamento a curto prazo: executa uma decisão sobre qual será a próxima tarefa a ser executada;
  - Escalonamento de E/S: decide sobre qual dentre as requisições de E/S deve ser atendida;

# Escalonamento

- Escalonador de curto prazo:



---

# Escalonamento

- Considerações:
  - Novo: um programa foi admitido pelo escalonador de alto nível, mas ainda não está pronto para ser executado;
  - Pronto: o processo está pronto para ser executado e esperando para usar o processador;
  - Em Execução: o processo está sendo executado pelo processador;
  - Suspenso: a execução do processo está suspensa, à espera de algum recurso do sistema, tal como E/S;
  - Concluído: a execução do processo terminou e ele será destruído pelo sistema operacional;

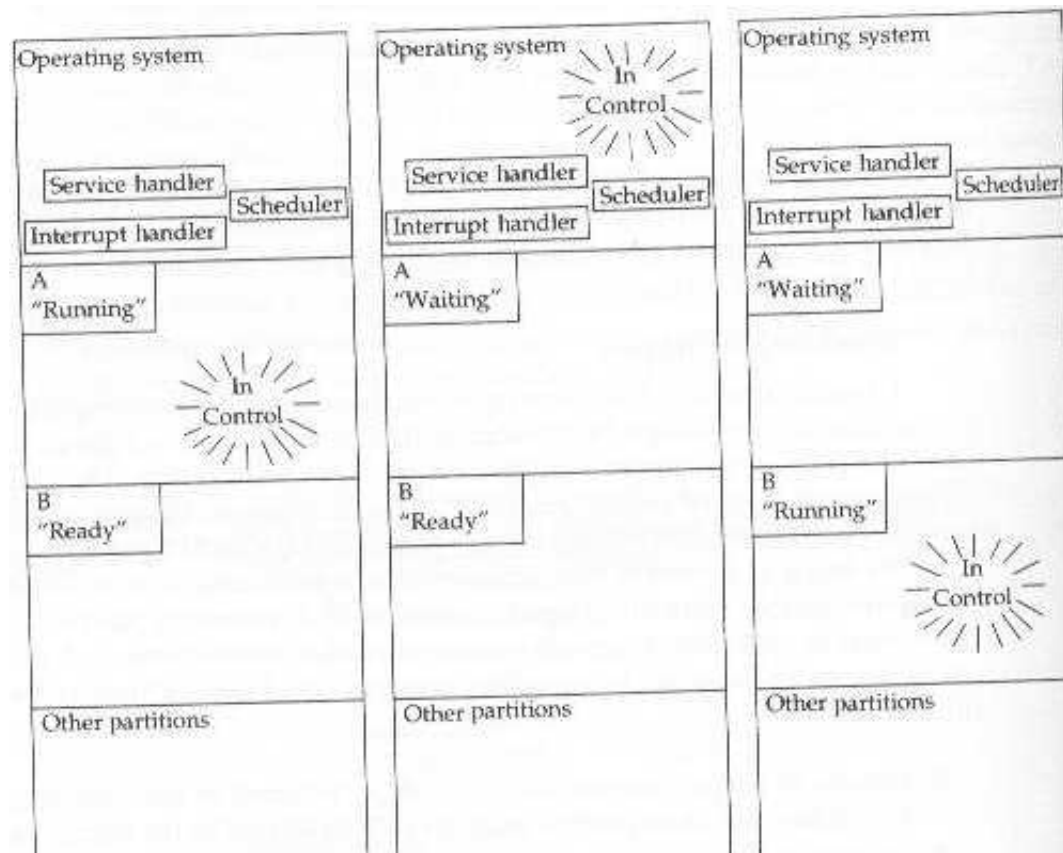
# Escalonamento

- O sistema operacional deve manter, sobre cada processo, informação de seu estado e outras informações necessárias para sua execução:
  - Identificador;
  - Estado;
  - Prioridade;
  - Contador de programa: endereço da próxima instrução a ser executada;
  - Limites de memória;
  - Informações de contexto: dados contidos nos registradores;
  - Informações de estado de E/S;
  - Informações de contabilidade: tempo restante para execução



# Escalonamento

- Exemplo de escalonamento:



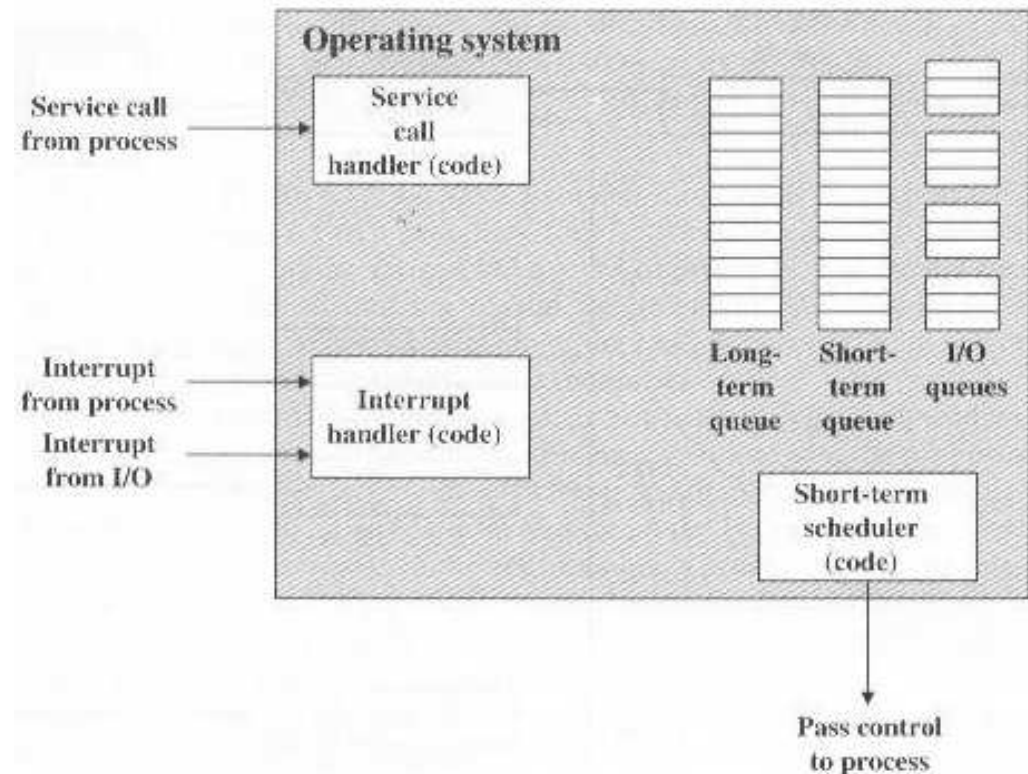
# Escalonamento

- Para cumprir com sua tarefa de gerenciar a execução de diversos processos, o **S.O. utiliza várias filas**:
  - **Fila de longo prazo**: contém tarefas que estão aguardando para usar o sistema. Quando as condições permitem, o escalonador de alto nível alocará a memória e criará um novo processo;
  - **Fila de curto prazo**: contém todos os processos para a execução. O escalonador de curto prazo que decide qual processo usará o processador;
    - Geralmente, isso é feito com um algoritmo de alocação circular (round-robin), alocando a cada processo um determinado tempo;
    - Níveis de prioridade também podem ser usados.

# Escalonamento

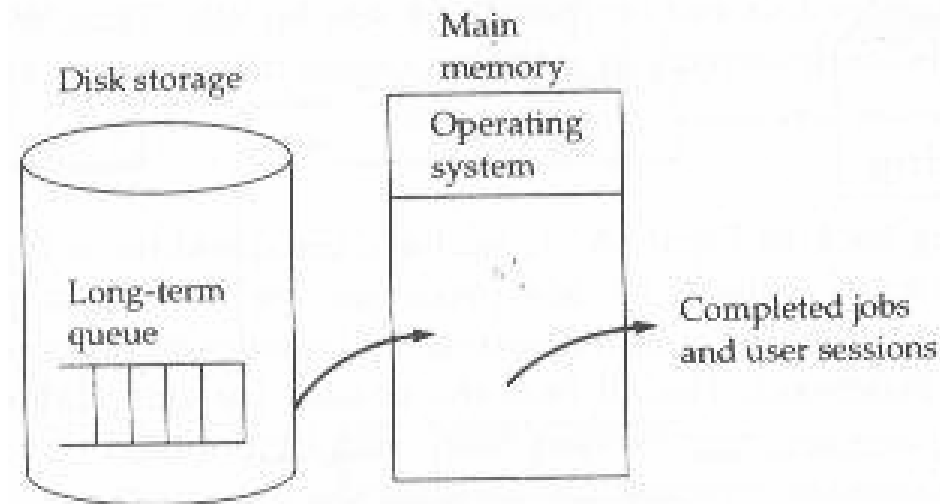
- Para cumprir com sua tarefa de gerenciar a execução de diversos processos, o S.O. utiliza várias filas;

- **Fila de E/S:** Uma vez que mais de um processo pode requisitar o uso de um mesmo dispositivo. Todos os processos que estão esperando para usar um dispositivo são colocados na fila correspondente a esse dispositivo;



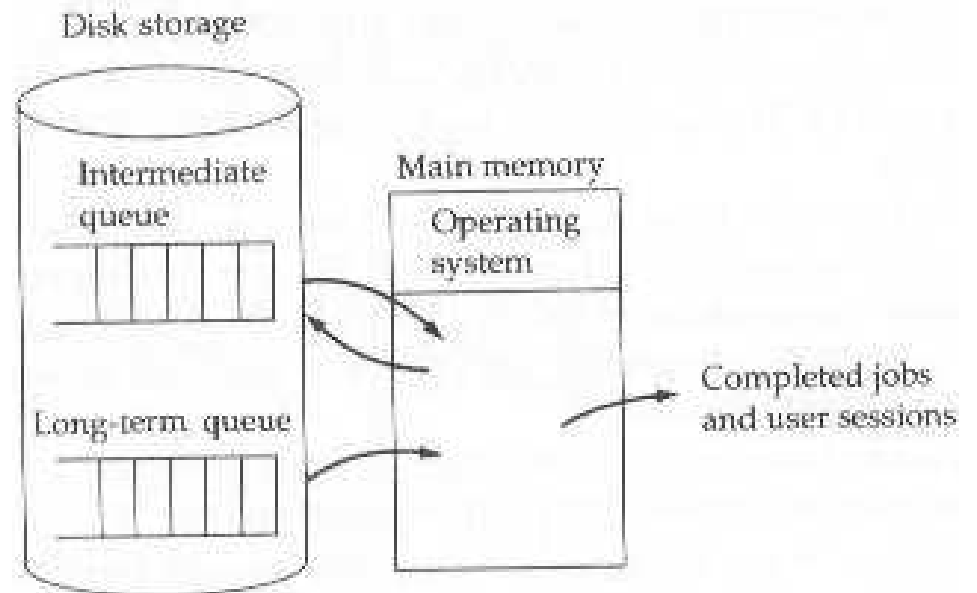
# Gerenciamento de Memória

- Em um sistema multiprogramado, a área da memória de "usuário" é subdividida de modo que acomode vários processos;
  - Essa subdivisão é feita dinamicamente pelo S.O. e é conhecida como gerenciamento de memória;



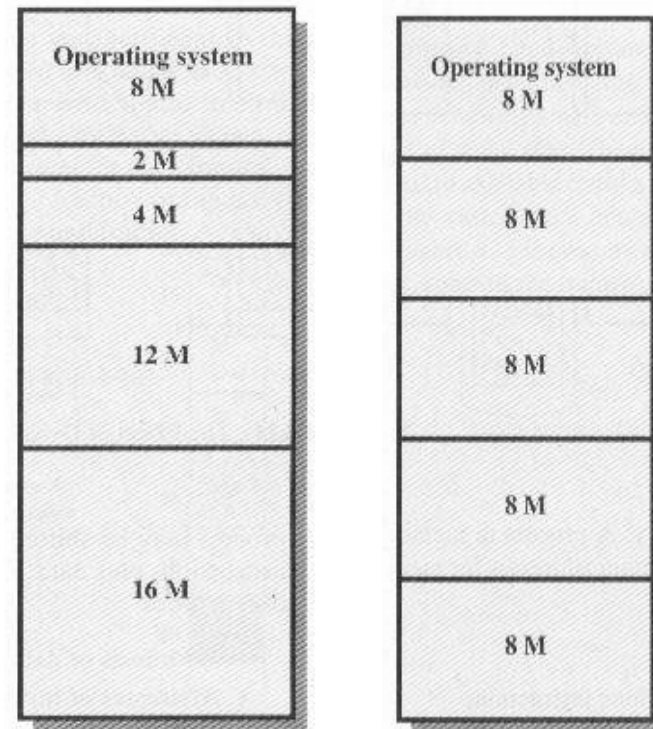
# Gerenciamento de Memória

- Na figura anterior pode acontecer de nenhum dos processos carregados na memória estar pronto para execução (aguardando a realização de uma operação de E/S, por exemplo).
- Dessa forma, o processador troca um desses processo, retirando-o da memória para uma **fila intermediária no disco**
- A fila intermediária contém processos já criados, mas que foram temporariamente retirados da memória



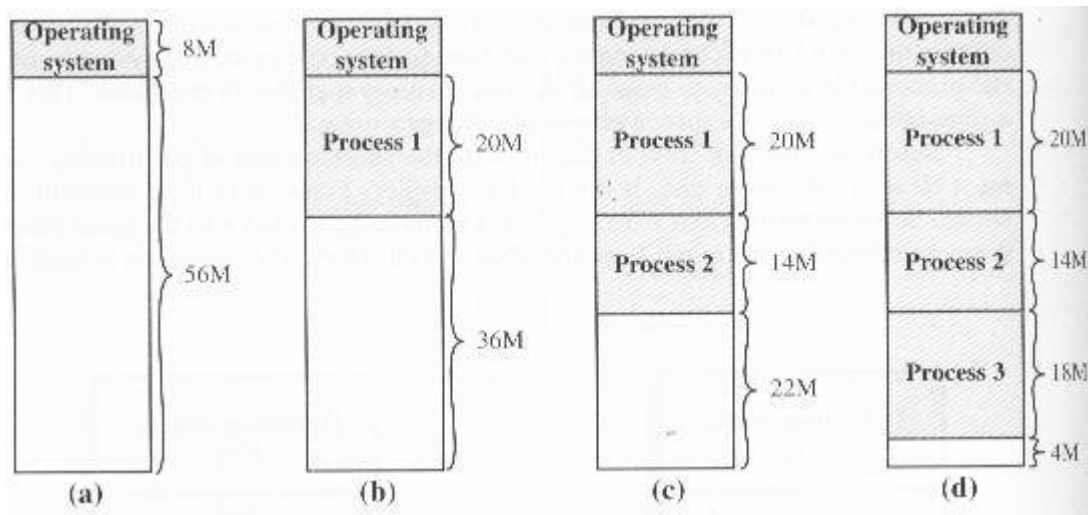
# Gerenciamento de Memória

- O esquema mais simples para dividir a memória disponível entre os processos é usar **partições de tamanho fixo**;
- Note que, embora as partições sejam de tamanho fixo, elas não precisam ter o mesmo tamanho;
  - Problemas: Desperdício de memória por processos que não ocupam o espaço reservado;



# Gerenciamento de Memória

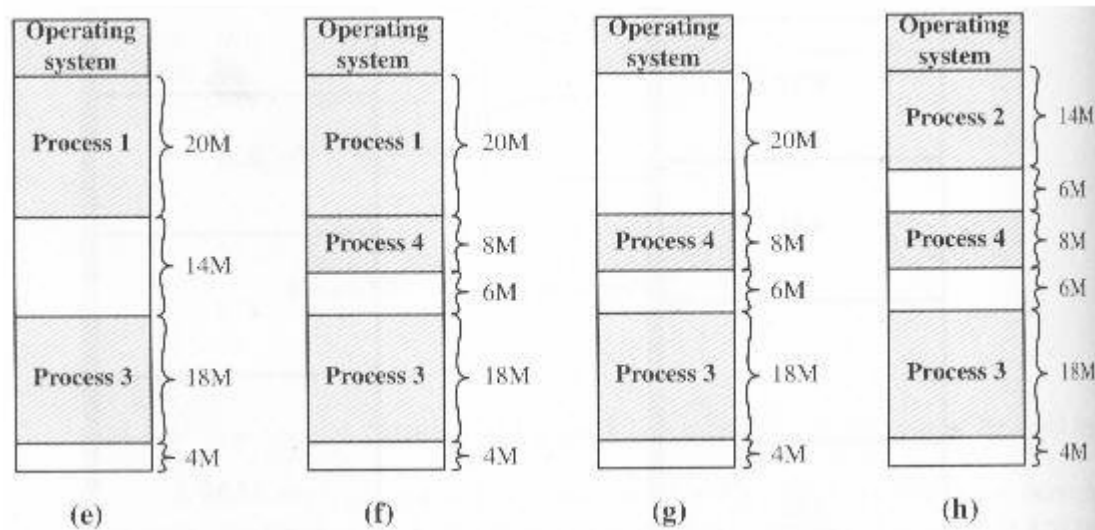
- Solução: Usar partições de tamanho variável



- Problema: "Buracos" causados na memória com o swapping;

# Gerenciamento de Memória

- Vejamos a saída dos programas da memória:





---

# Bibliografia

- Stallings, W. *Arquitetura e Organização de Computadores*, Pearson Hall, 5 ed. SP: 2002.