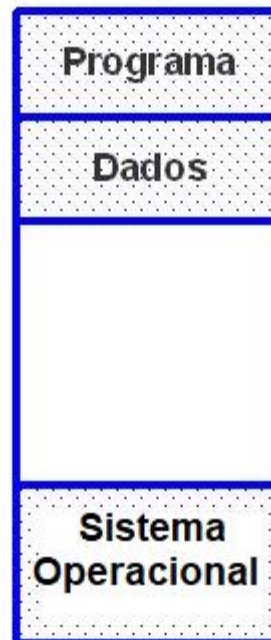


# Sistemas Operacionais

O Sistema Operacional (SO) de um computador é um conjunto de programas que gerencia todos os recursos de hardware e software do computador. Ele atua como uma ponte entre o hardware do computador e os aplicativos executados nele, bem como seus usuários. O sistema operacional executa várias funções importantes, incluindo gerenciamento de memória, controle de operações de entrada e saída e fornecimento de uma interface de usuário.

# Sistemas Operacionais **Monoprogramado**

**Memória principal**

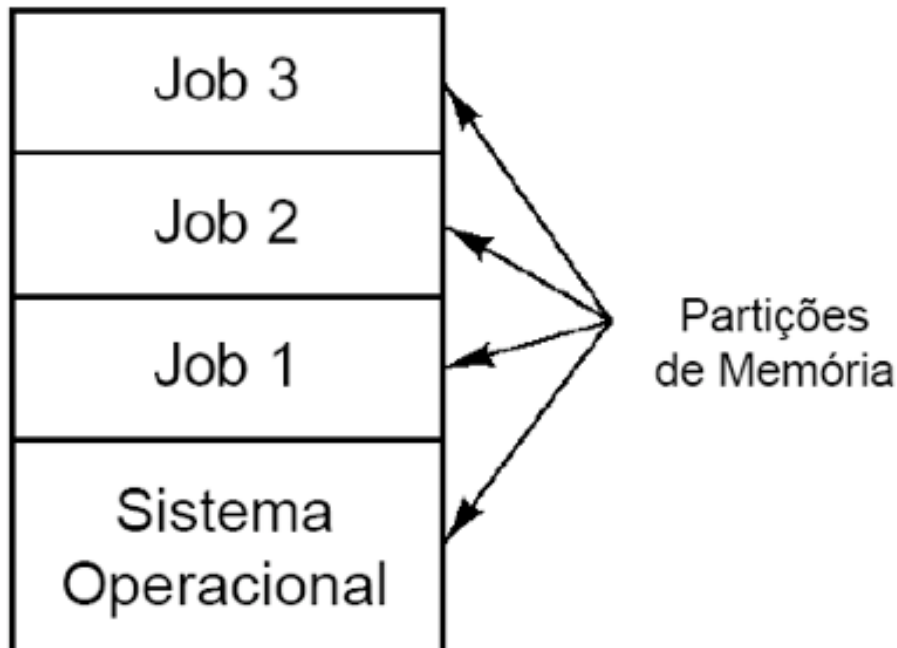


**Sistema  
Mono-programado**

# Tipos de Sistemas Operacionais

## Sistemas Operacionais **Multiprogramado**

- Vários Jobs estão alocados na memória.
- Aumenta a utilização da CPU através da organização do Jobs.
- Escalonamento de Jobs.



# Tipos de Sistemas Operacionais

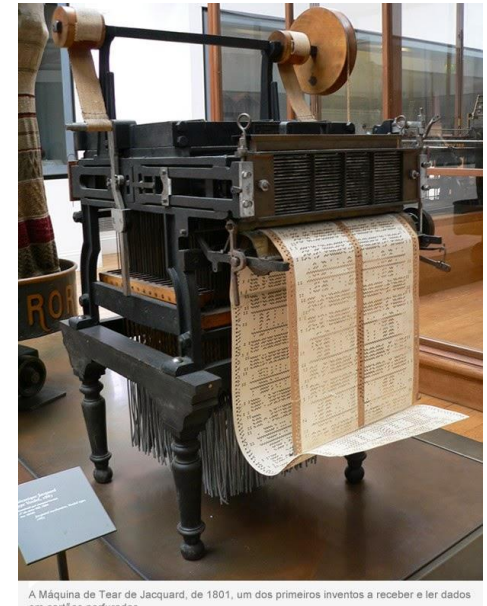
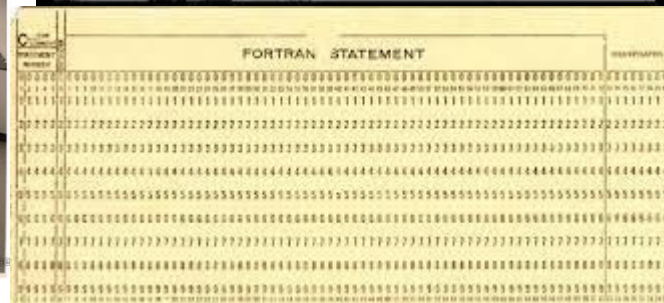
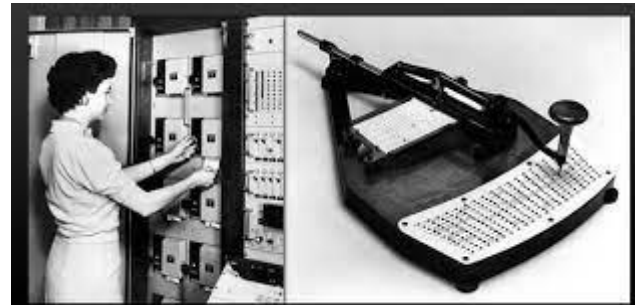
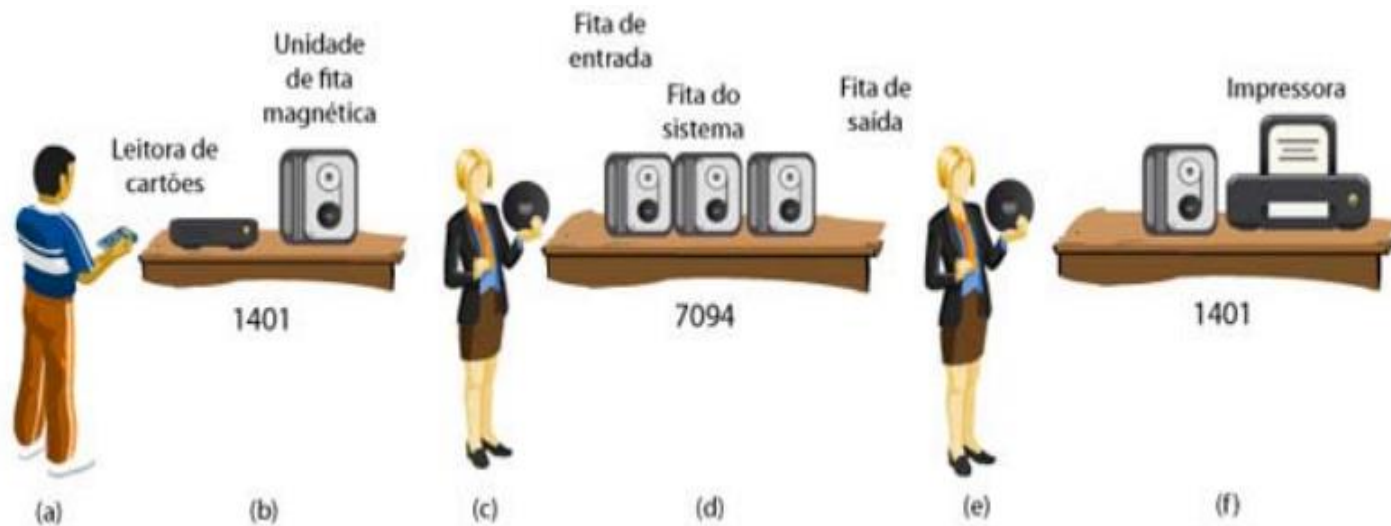
## Sistemas Operacionais **Multiprogramado**

- programa enquanto um espera por E/S.



# Tipos de Sistemas Operacionais

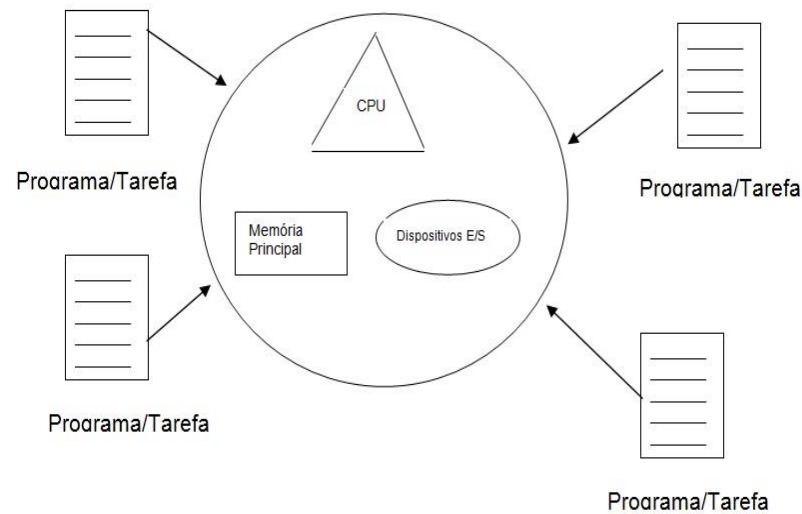
## Sistemas Operacionais **Multiprogramado**





# Sistemas Operacionais Multiprogramados / Multitarefa

Este tipo de Sistema Operacional é uma evolução dos sistemas operacionais mono programados/mono tarefa. Enquanto os sistemas operacionais mono programados/mono tarefa permitiam apenas a execução de um único programa, uma única tarefa, os sistemas multiprogramados/multitarefas permitem que vários programas sejam executados compartilhando os recursos do computador tais como discos, impressora, memória e processador. Para tanto nasce o conceito de **Processos**.



# Processos

- Introdução
- Modelo do Processo
  - Bloco de Controle do Processo (PCB)
  - Contextos
  - Estado do Processo

# Introdução

- Primeiros Sistemas
  - Apenas um programa podia ser executado de cada vez
  - O computador possuía controle completo do programa

*Um processo é um programa em execução*

- Sistemas Multiprogramáveis
  - Compartilhar diversos programas
  - Conceito de Processo se tornou importante

*O **processo** é a estrutura responsável pela manutenção das informações necessárias para que se possa retomar a execução de um processo após a interrupção do mesmo*



# Contextos

- Para que a troca de processos ocorra sem problema, todas as informações do processo interrompido devem ser guardadas. Essas informações são denominadas **Contexto** e podem ser divididas em três partes.
- **Essas três partes são:**
  - Contexto de hardware
  - Contexto de software
  - Espaço de endereçamento

# Contextos

- Contexto de Hardware
  - *Program Counter (PC)*
  - *Stack Pointer (SP)*
  - *Bits de Estado*
- Contexto de Software
  - Identificação
  - Quotas
  - Privilégios
- Espaço de Endereçamento

**Conteúdo dos Registradores**

**Características do Processo**

Conjunto de diferentes endereços, cada um dos quais correspondentes a um host de rede, dispositivo periférico, setor de disco, ou outras entidade lógica ou física.

# Contexto de Hardware

- Fundamental para Sistemas de Tempo Compartilhado
  - Processos revezam a utilização do processador
- Mudança de Contexto (*Context Switching*)
  - Processo é interrompido
  - Processo é restaurado posteriormente

*Substituir um contexto de hardware de um processo por outro*

- Tempo de Mudança de Contexto
  - Dependente do suporte do Hardware
  - Tipicamente, entre 1 a 1000 microssegundos (0,001 a 1 ms )

# Contextos

- Contexto de Hardware

O contexto de hardware armazena o conteúdo dos registradores gerais da CPU, além dos registradores de uso específico, como o Program Counter(PC), o Stack Point (SP) e o Registrador de Status. Quando um processo está em execução, o seu Contexto de Hardware está armazenado nos registradores da CPU. No momento em que ocorre a troca de processo, o sistema salva as informações do Contexto de Hardware do processo.

# Contexto de Software

- Características do Processo
  - Determinadas no momento da criação
  - Podem ser alteradas durante sua existência
- Exemplos
  - Número de arquivos abertos simultaneamente
  - Tamanho do Buffer para operações de E/S
- Informações
  - Identificação
  - Quotas
  - Privilégios



# Informações

- Identificação
  - Identificação do Processo – *Process Identification* (PID)
  - Identificação do Usuário – *User Identification* (UID)
    - Modelo de Segurança
    - Apenas objetos com mesma UID podem ser acessados
- Quotas
  - Valores limites dos recursos a serem utilizados
  - Valores insuficientes – execução lenta ou não execução
- Privilégios
  - O que o processo pode ou não fazer
  - Segurança – Eliminar Processos de outros usuários
  - Segurança – Acesso a arquivos de terceiros

# Contextos

- Contexto de Software

No **contexto de software** são especificados características e limites de recursos que podem ser alocados pelo processo, como o número máximo de arquivos abertos simultaneamente, prioridade de execução e tamanho do buffer. Essas características são determinadas no momento da criação do processo, mas algumas podem ser alteradas durante a execução.

# Bloco de Controle do Processo (PCB)

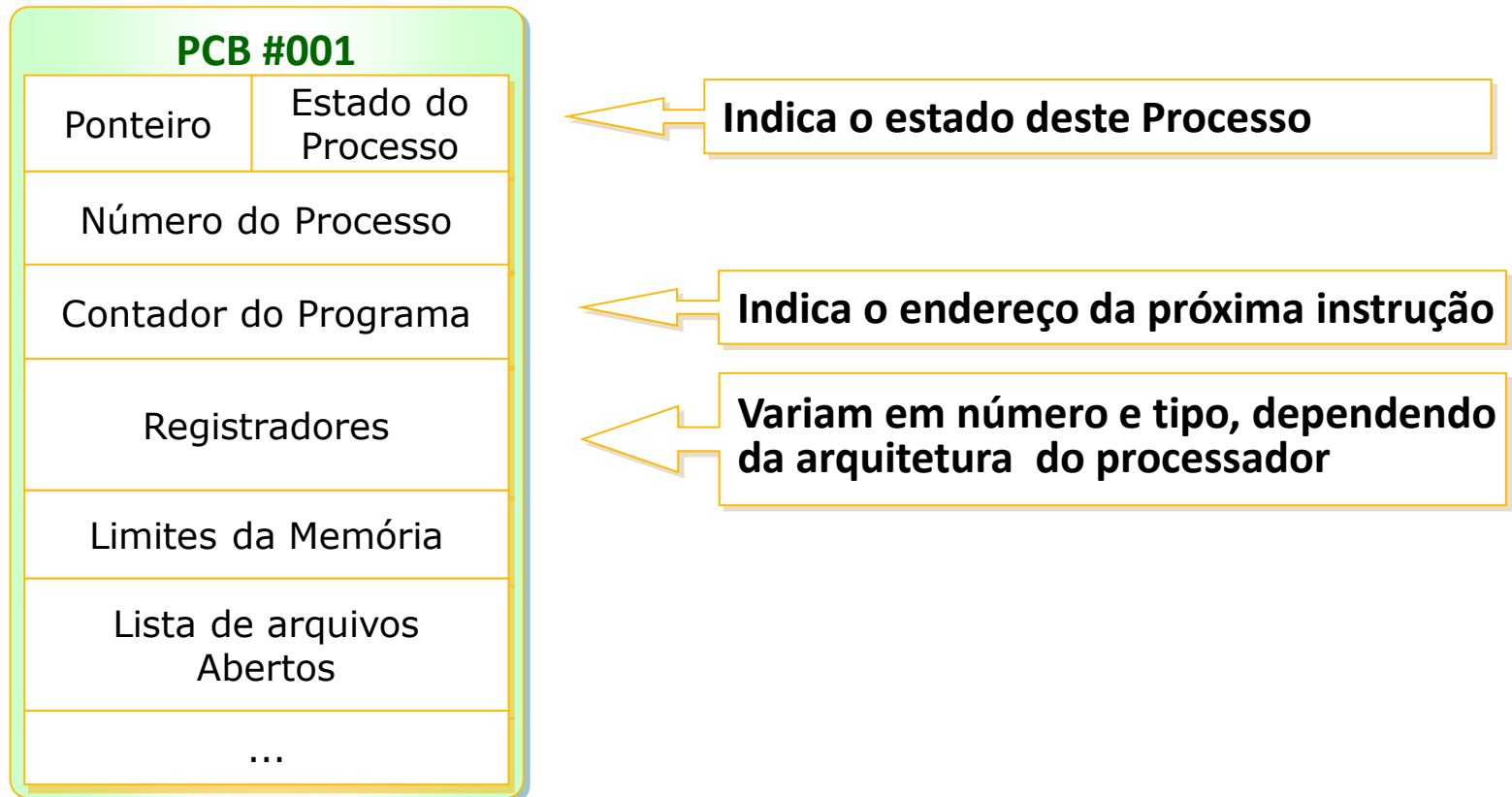
O Bloco de Controle de Processo é uma estrutura de dados no núcleo do S.O. que serve para armazenar a informação necessária para tratar os processo.

Geralmente as informações contidas em um PCB incluem:

- Identificador do processo - é um número usado pela maioria dos sistemas para identificar de forma única um processo;
- Registradores da CPU (incluindo o contador de programa)
- O espaço de endereçamento do processo - define uma faixa de endereços discretos, corresponde a uma área de memória
- A prioridade do processo
- O status do processo
- Informações sobre o escalonamento de processo
- Informações de entrada/saída (dispositivos de hardware ligados ao processo, arquivos abertos, etc.)
- O ponteiro para o próximo PCB

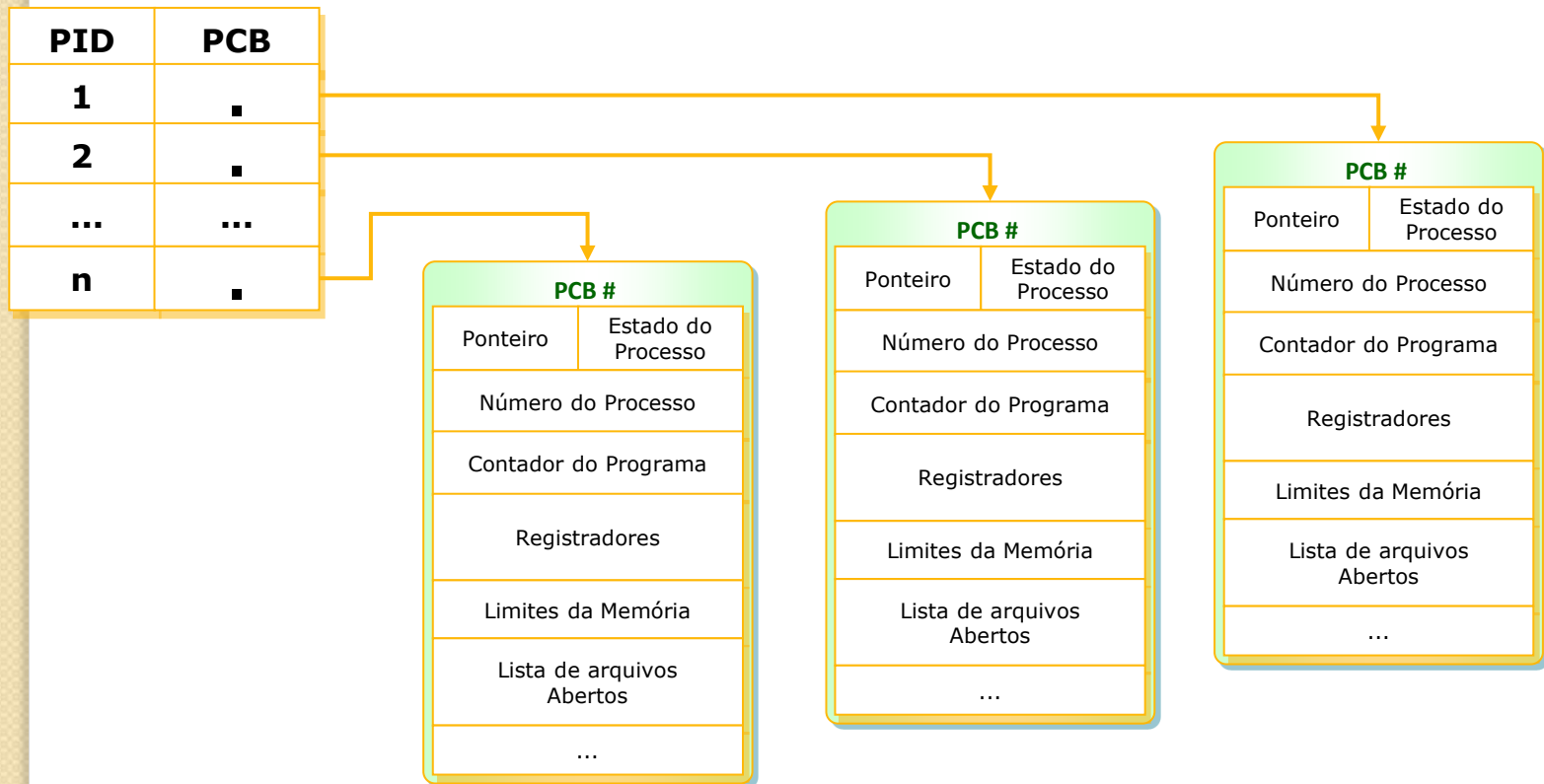
# Bloco de Controle do Processo (PCB)

- PCB – *Process Control Block*
  - Repositório das informações dos Processos
  - Podem variar de processo para processo



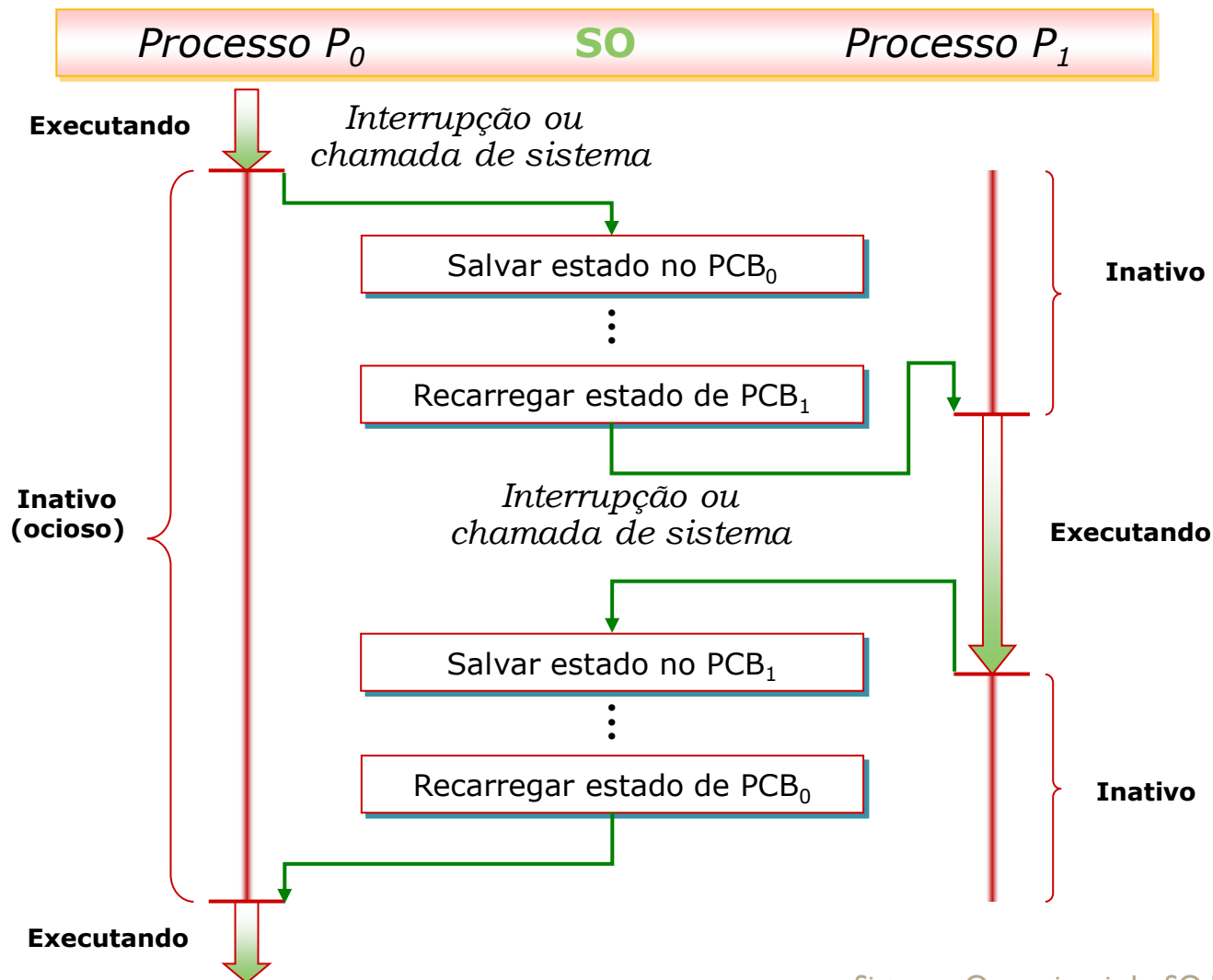
# Tabela de Processos

- Tabela que o SO mantém com ponteiros para cada PCB
  - Permite acesso rápido aos PCBs
  - Processo é retirado da tabela quando finalizado





# Mudança de Contexto



# Estado do Processo

- Sistemas Multiprogramáveis
- Processo não é executado o tempo todo
- Estados
  - **Novo** - Processo está sendo criado
  - **Pronto** - Está a espera da atribuição à um processador
  - **Em Execução** - As instruções estão sendo executadas
  - **Em Espera** - Processo está esperando algum evento (conclusão de operação de I/O)
  - **Encerrado** - Processo terminou a execução

**Por CPU, apenas um processo  
pode estar em Execução**

**Vários processos podem  
estar em Espera ou Prontos**

# Mudança de Estado

- O processo muda de estado diversas vezes
  - Eventos Voluntários – Originados pelo Processo
  - Eventos Involuntários – Originados pelo S.O.
- Mudanças Possíveis
  - Novo – Pronto
  - Pronto – em Execução
  - Em Execução – Pronto
  - Em Execução – em Espera
  - Em Execução – Encerrado
  - Em Espera – Pronto

# Mudança de Estado



# Resumo de Processos

- **Processo** de forma simples, o é um programa em execução.
- **Extensão do conceito:** Estrutura responsável pela manutenção de todas as informações necessárias à execução de um programa, como conteúdo de registradores e espaço na memória
- **Bloco de controle do processo** (Process Control Block – PCB) – Estrutura onde o S.O. guarda todas as informações do processo, contendo sua identificação, prioridade, estado corrente, recursos alocados por ele e informações sobre o programa em execução.
- O Sistema Operacional gerencia os processos através de System Calls.
- Processo : contexto de hardware, software e espaço de endereçamento.



# Resumo de Processos

- **Composição dos Processo** : contexto de hardware, software e espaço de endereçamento.
- **Contexto de Hardware**
  - Constitui-se do conteúdo de registradores.
  - A troca de um processo por outro na CPU, pelo sistema operacional, é denominada mudança de contexto.
  - Mudança de Contexto - salva o conteúdo dos registradores da CPU e carregá-los com os valores referente ao do processo que está ganhando a utilização do processador.

# Resumo de Processos

- – **Contexto de Software**
- • Características do processo incluídas na execução de um programa, divididas em:
  - o Identificação – Principalmente número (PID) de identificação e identificação do processo ou usuário (UID) que o criou.
  - o Quotas – Limites de cada recurso do sistema que um processo pode alocar
  - o Privilégios – o que o processo pode ou não fazer em relação ao sistema e aos outros processos.
- **Espaço de Endereçamento**
- Área da memória do processo onde o programa será executado e para dados utilizados por ele.
- Deve ser protegido do espaço de endereçamento dos demais processos.

# Resumo de Processos

- – **Estado do Processo**
- Em sistemas Multitarefa o processo não é executado todo o tempo pelo processador
- 3 tipos de estados:
  - **Execução (running)** – O processo está sendo executado pela CPU.
  - **Pronto (ready)** – O processo está pronto e esperando para ser executado pela CPU.
  - **Espera (wait)** – O processo está esperando algum evento externo ou por algum recurso para poder prosseguir seu processamento.
    - Bloqueado – O processo está esperando por algum recurso do sistema que não se encontra disponível.

# Resumo de Processos

- **Mudança de Estado do Processo**
- Mudança de estado por eventos do próprio processo (eventos voluntários) ou causados pelo sistema operacional (eventos involuntários). Dividido em 4 mudanças:
  - Pronto -> Execução = Quando um processo é criado, é colocado em uma lista de processos no estado pronto. Então é escolhido pelo sistema para ser executado.
  - Execução -> Espera = O processo passa para espera quando aguarda a conclusão de um evento solicitado.
  - Espera -> Pronto = O processo passa para pronto quando a operação solicitada é atendida ou o recurso esperado é concedido.
  - Execução -> Pronto = O processo passa de execução para pronto por eventos gerados pelo sistema.

# Escalonamento da CPU

- Conceitos básicos
- Critérios de escalonamento
- Algoritmos de escalonamento



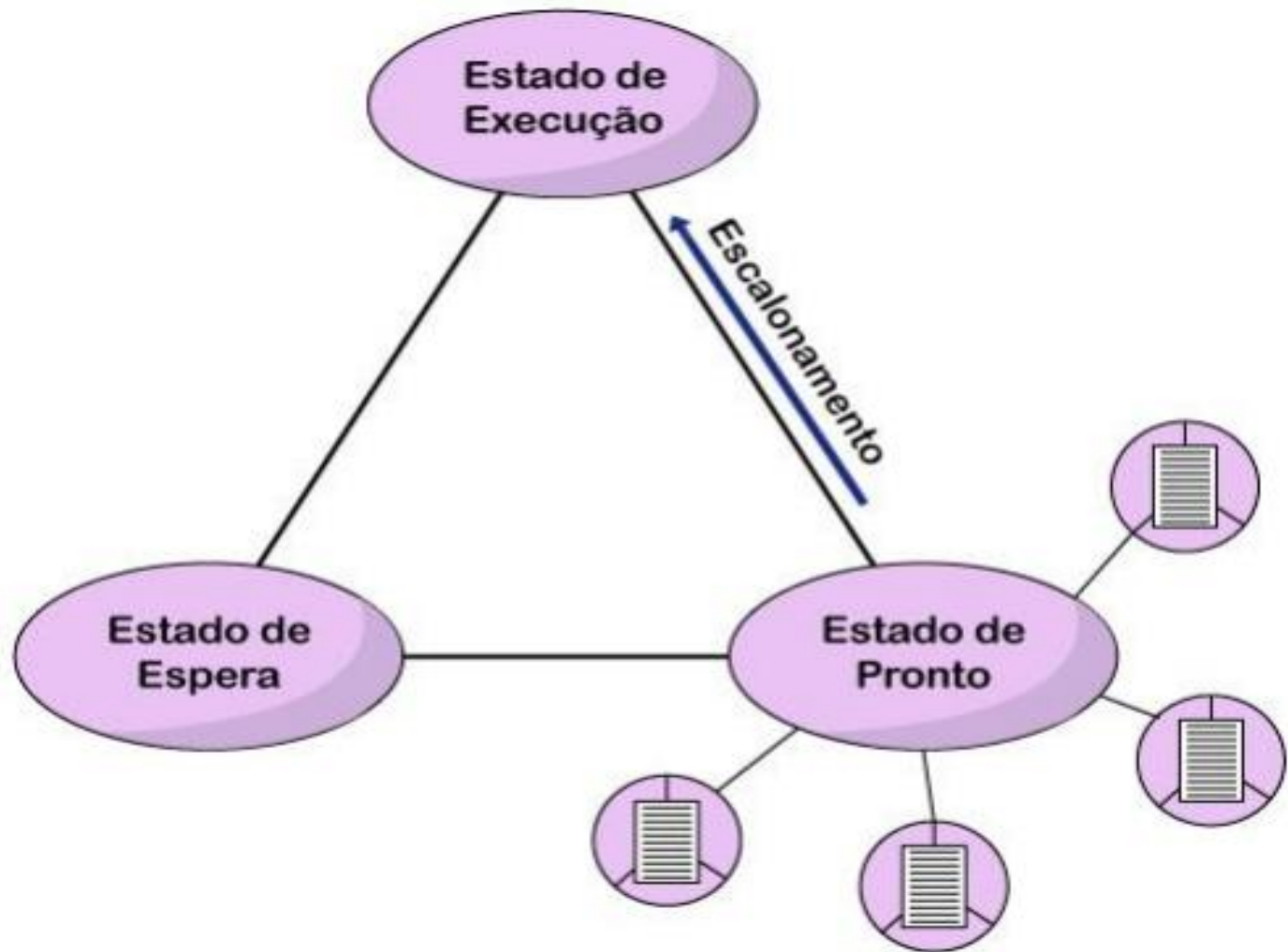
# Objetivo do escalonamento do processador

- É maximizar a utilização da CPU via multiprogramação, através das formas pelas quais o Sistema Operacional escolhe o processo a ser executado, pois embora exista a multiprogramação, apenas um processo é executado num instante (supondo um computador monoprocesso)

# Conceitos Importantes

- **Dispatcher:** é o processo responsável pela troca de contexto dos processos após o escalonador determinar qual processo deve fazer uso do processador.
- **Latência de Dispatcher:** tempo gasto na substituição de um processo em execução por outro.
- **Escalonador de processos (*scheduler*):** é o processo que seleciona o próximo processo a ser executado pelo processador

# Momento do Escalonamento



# Critérios de Escalonamento

- Maximizar a utilização da CPU
- Throughput: maximizar o n° de processos concluídos na unidade de tempo
- Turnaround: é o tempo que um processo leva no estado de execução (depende de código)
- Tempo de espera: é a soma dos períodos despendidos na fila de espera
- Turnaround: é o tempo que um processo leva desde a sua criação até seu término
- Tempo de resposta: é o tempo que decorre entre a submissão dum pedido e o início da resposta.



F I M