

# Processos: Conceitos

Prof. Gustavo Girão  
[girao@imd.ufrn.br](mailto:girao@imd.ufrn.br)

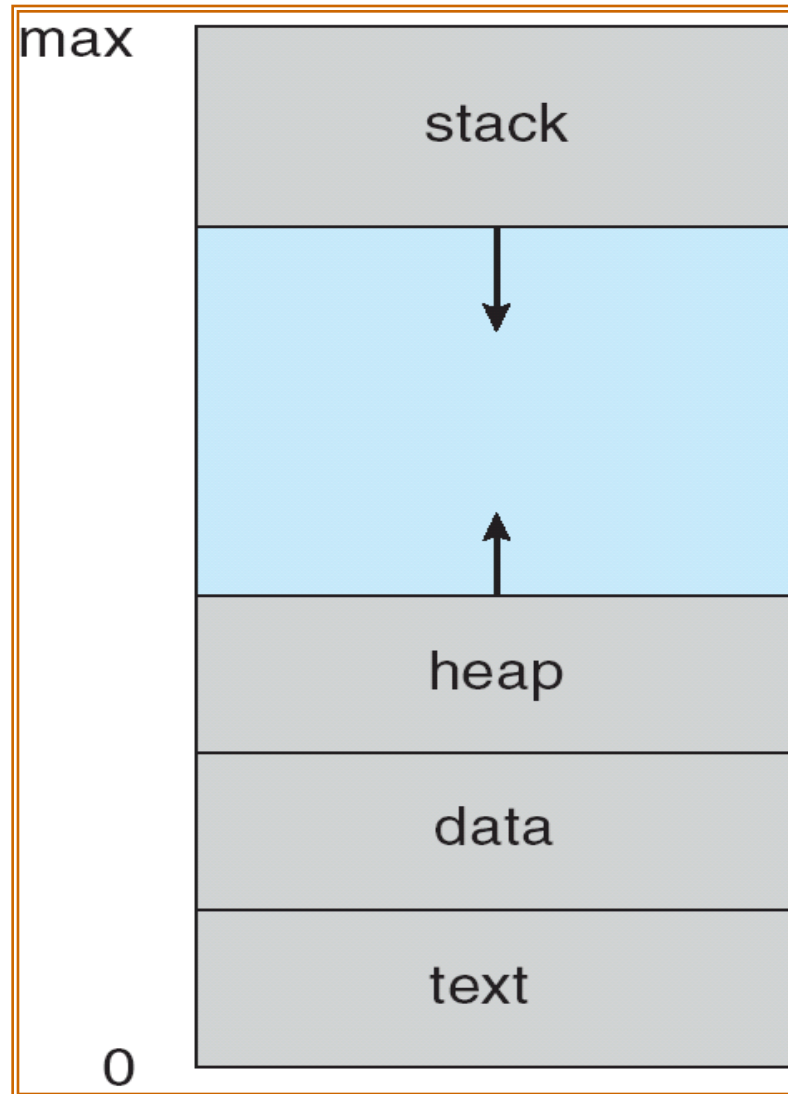
# Roteiro

- Definição
- Estrutura
- Ciclo de vida
- Estados
- Criação
- Escalonamento
- Terminação

# Definição de Processo

- Processo é o mesmo de Programa?
- Programa
  - Estrutura estática
    - ✧ Instruções + Dados
- Processo
  - Entidade Ativa
  - Instância de um Programa em **execução**.
  - Processos = Programa + Identificador + Entrada + Saída + Estado
  - Dois **Processos** podem executar **instâncias** diferentes do mesmo **Programa**.
  - Inclui (entre outros)
    - ✧ Contador de programa
    - ✧ Pilha
    - ✧ Seções de dados

# Estrutura de Processo na Memória



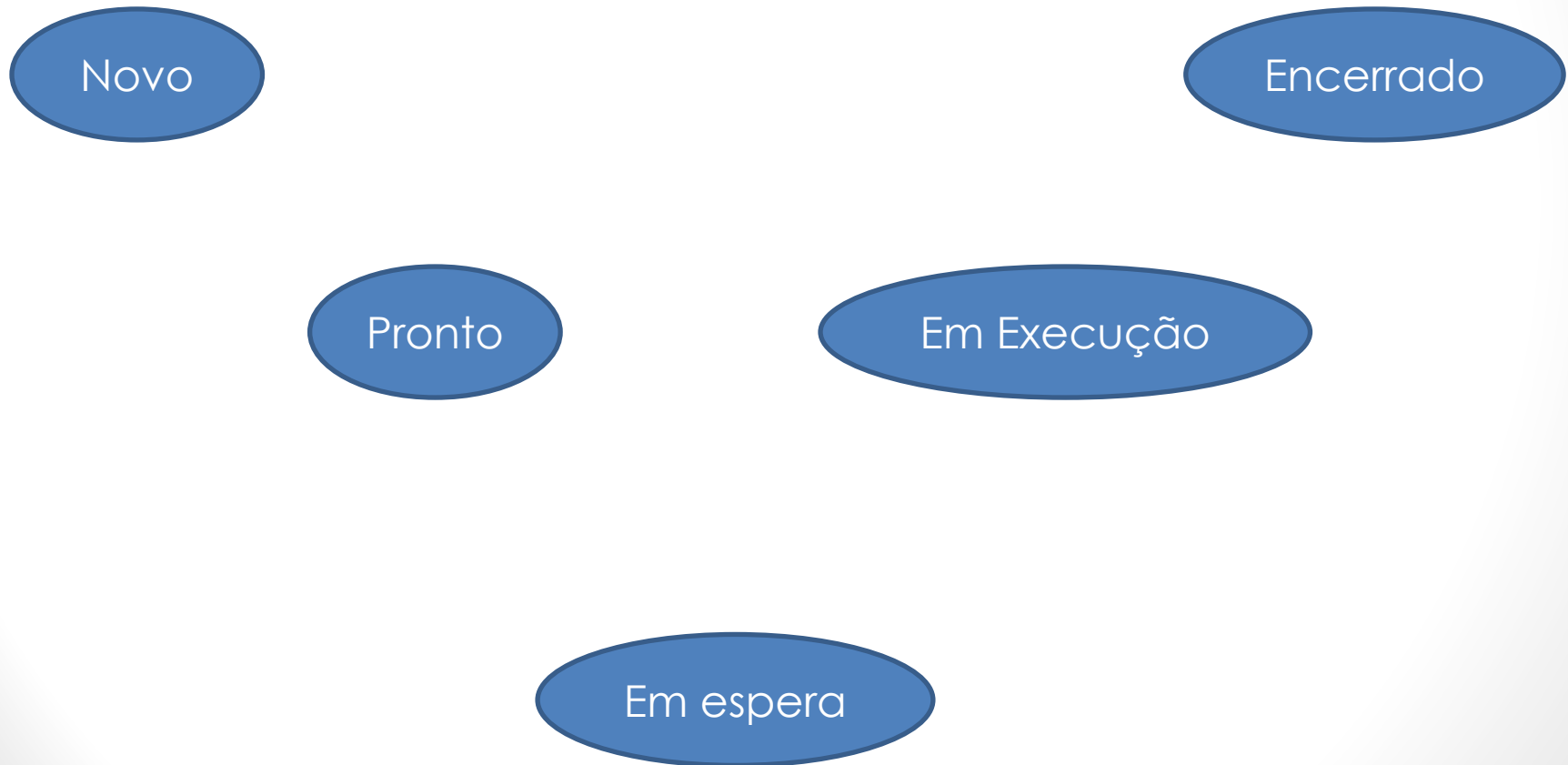
# Definição de Processo

- Processo é então um programa em execução!
- O SO trata com processos e não com programas.
- Tipos de Processos
  - Do usuário
  - Do SO, daemons

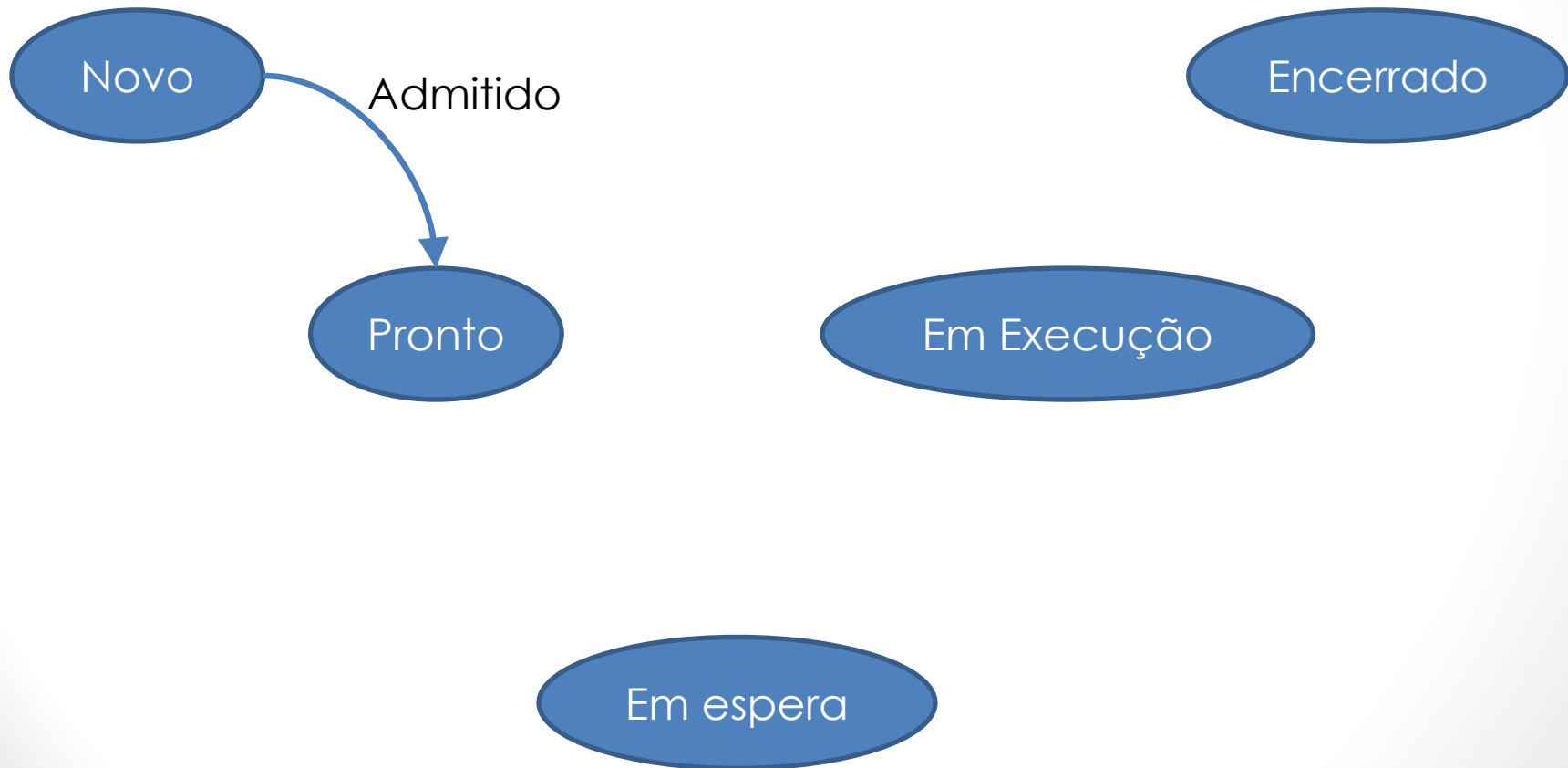
# Ciclo de Vida de Processos

- Como são programas em execução, eles têm começo, meio e fim.
  - Início (criação)
  - Executando
  - Término

# Estados de um Processo

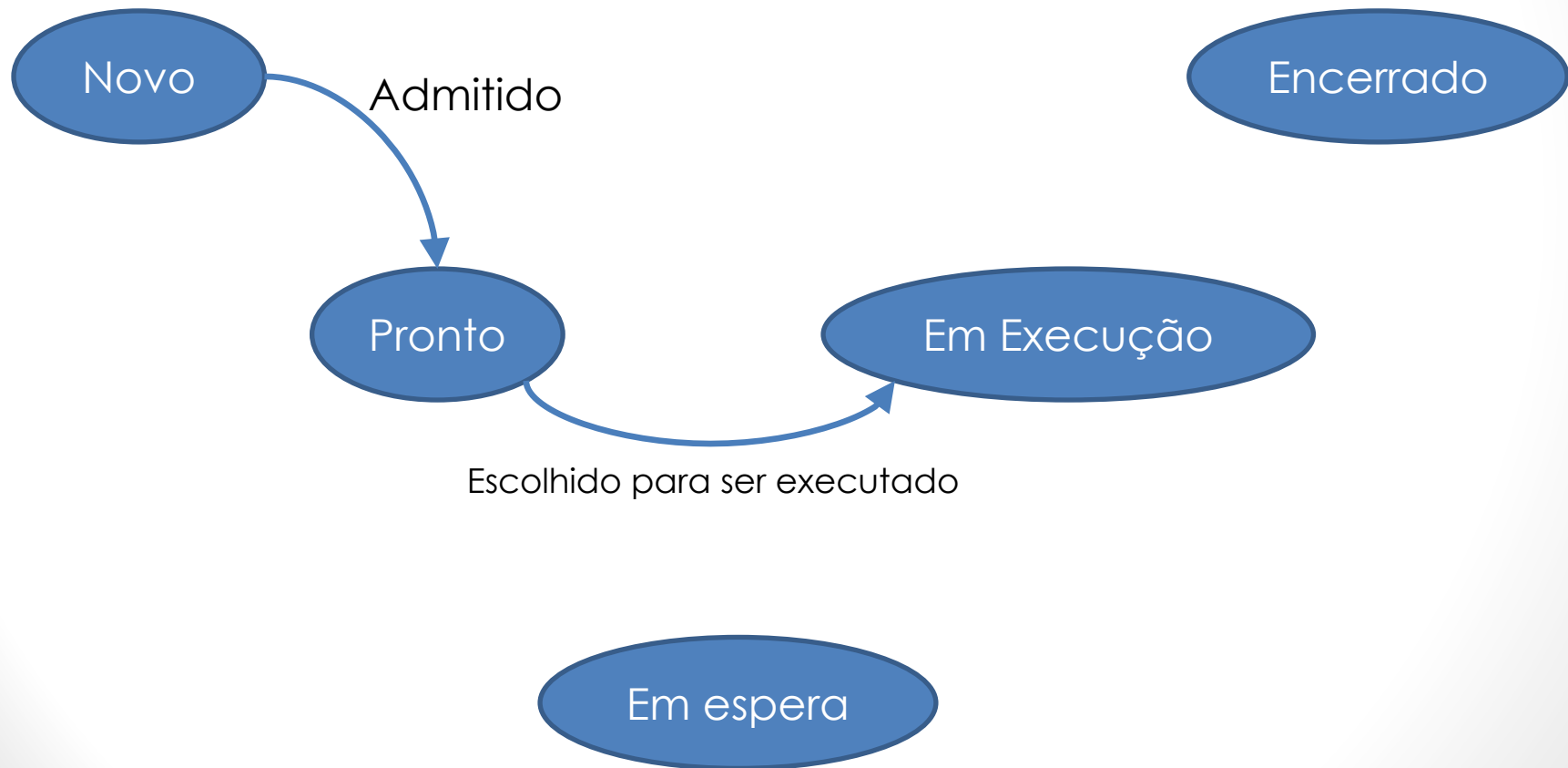


# Estados de um Processo

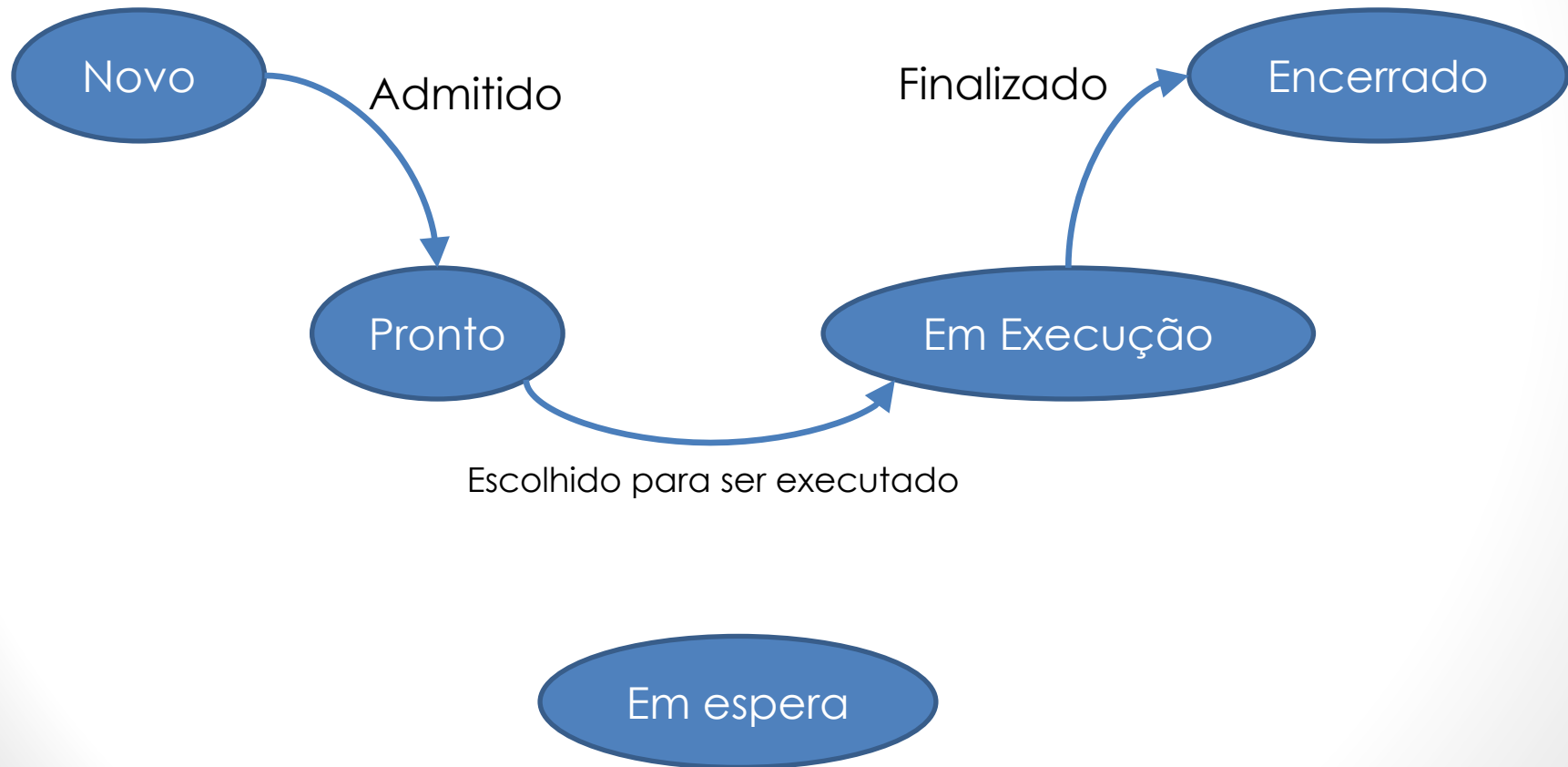




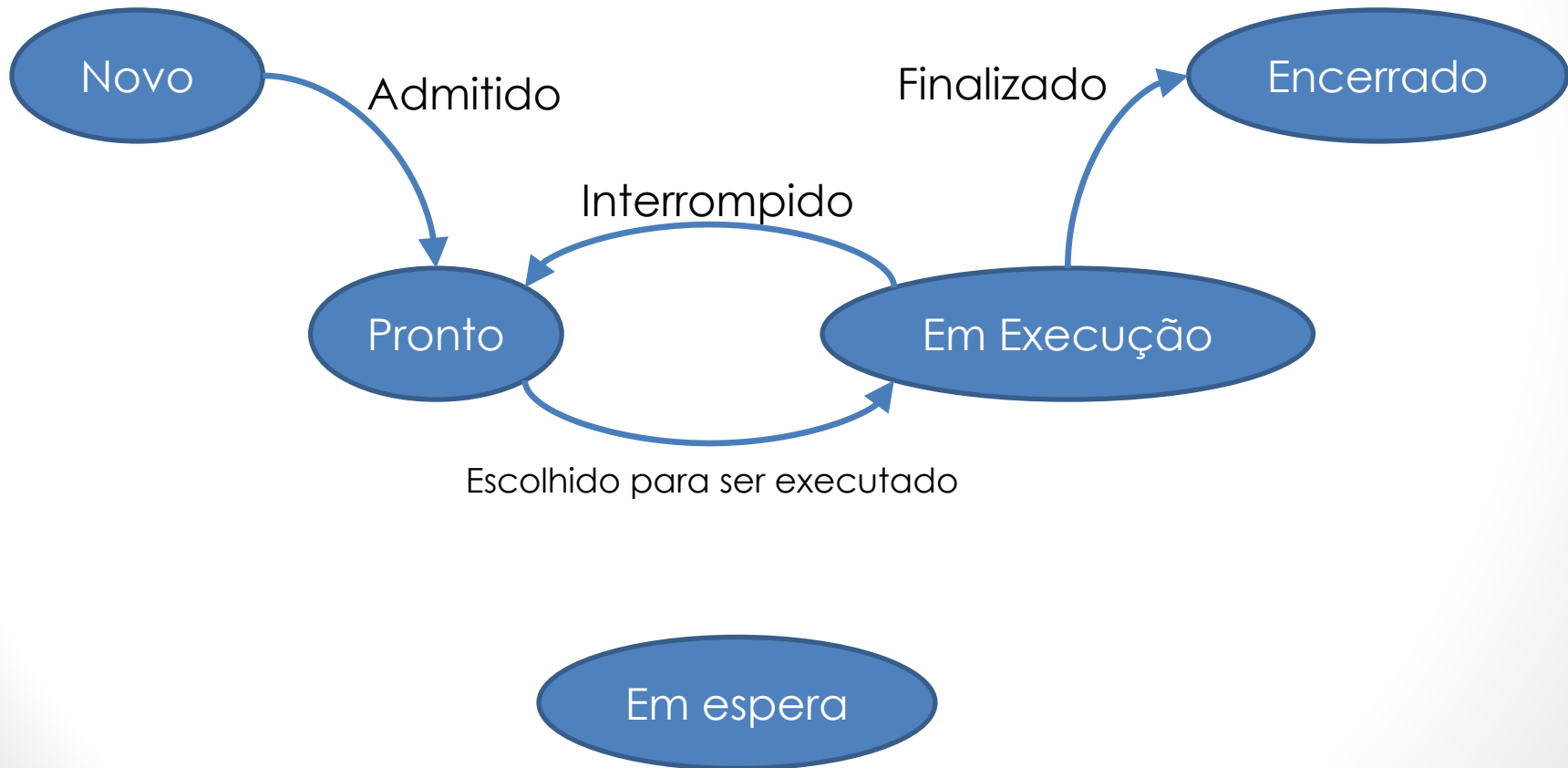
# Estados de um Processo



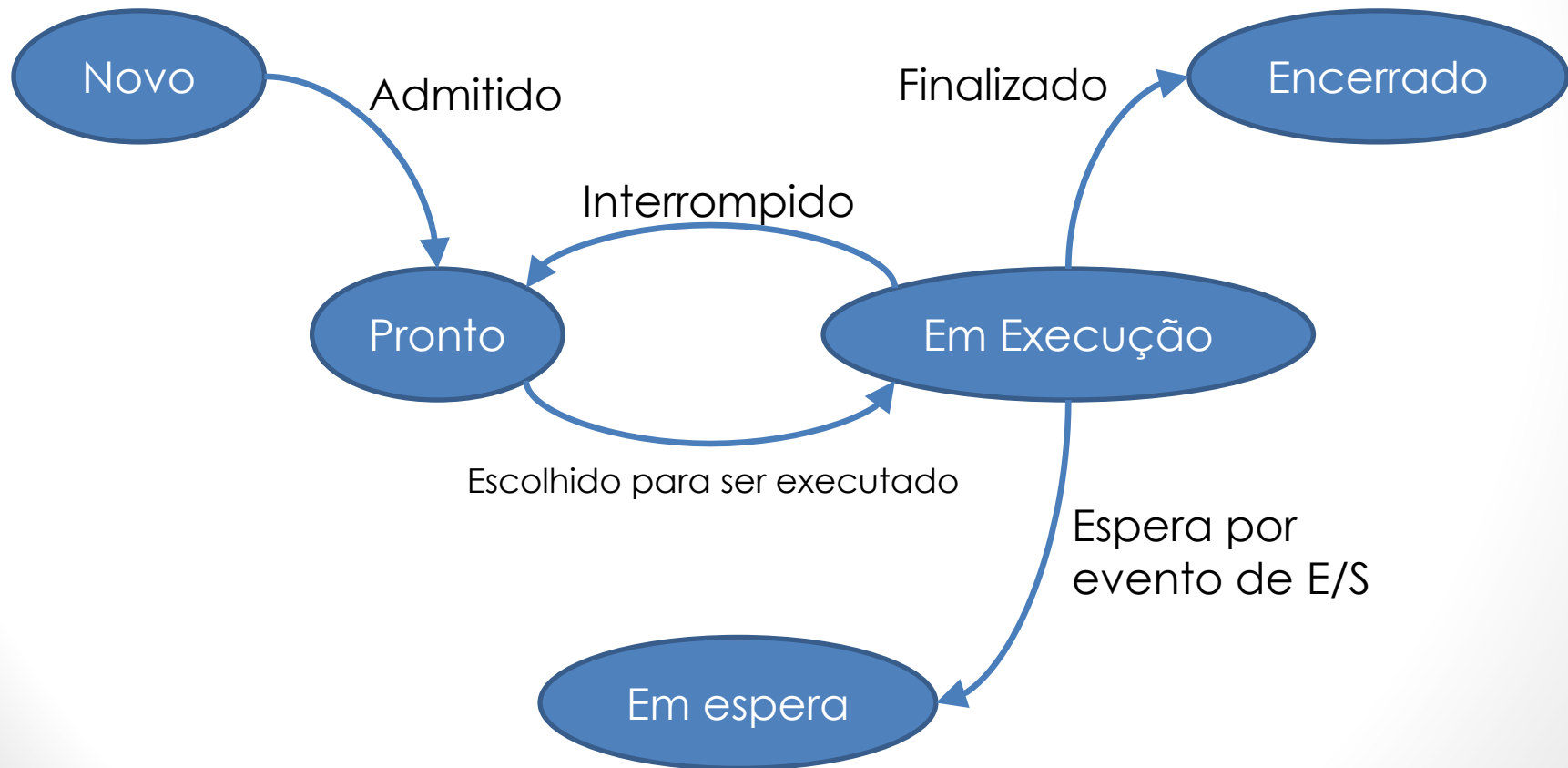
# Estados de um Processo



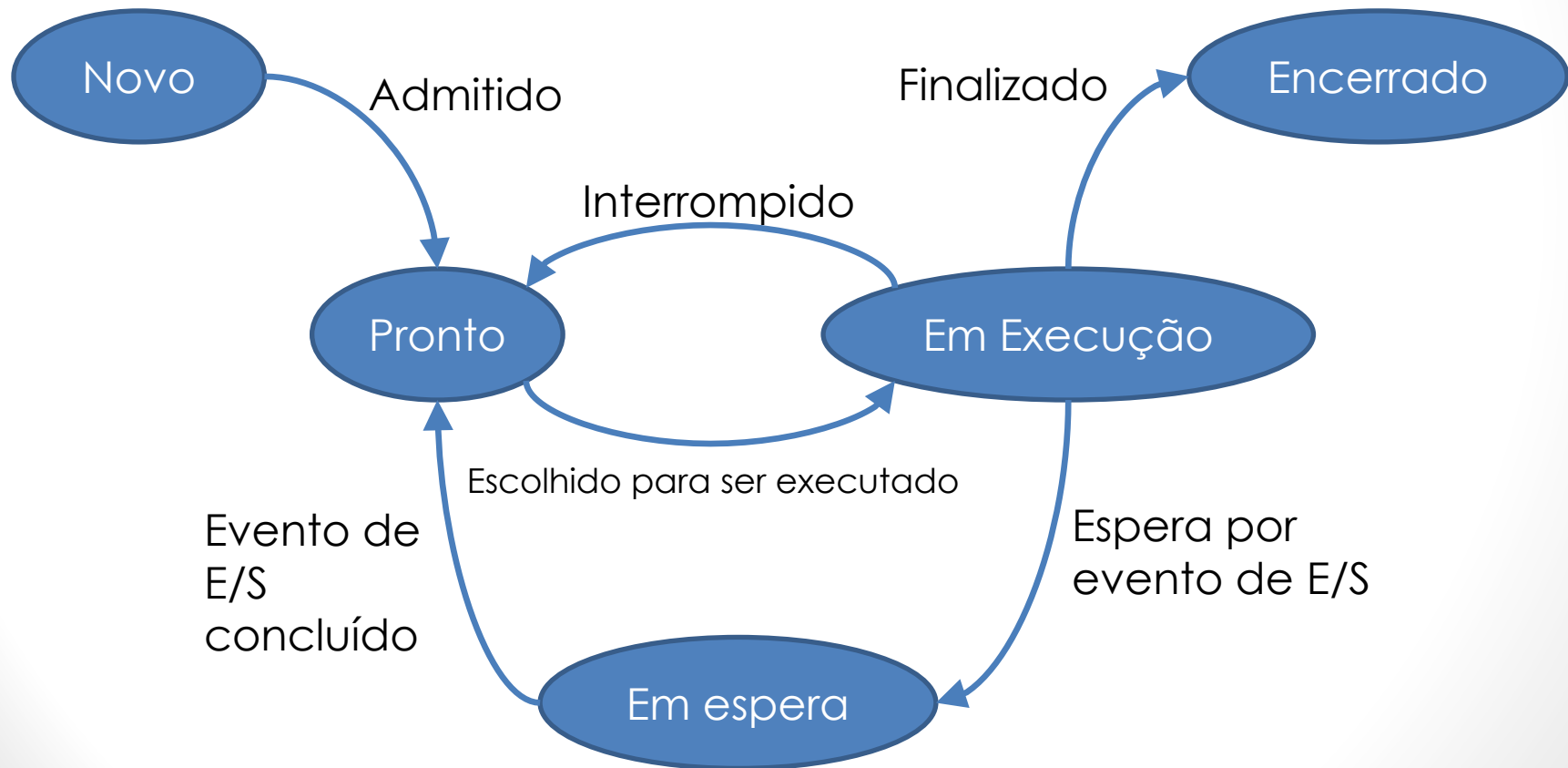
# Estados de um Processo



# Estados de um Processo



# Estados de um Processo



# Criação de Processo

- Representado por um **Bloco de Controle de Processo** (PCB) contendo:
  - Estado do processo
  - Contador de Programa
  - Registradores da CPU
  - Informações de Escalonamento
    - ✧ Prioridades
    - ✧ Ponteiros de filas de escalonamento
    - ✧ Outros parametros
  - Informações de gerenciamento de memória
  - Informações de contagem de tempo/uso de CPU
  - Informações de status de E/S
  - Outras informações...

# Criação de Processo

- Momento do início da sua execução
- Associar recursos ao processo
  - Identificador único (PID) → caracterizado por um número inteiro
  - Associar com um programa.
  - Registrar o processo no SO (tabela de Processos)
    - ✧ Essa tabela contém todos os dados necessários para se gerenciar um processo
  - Exemplo de criação
    - ✧ `fork( );` ← (unix)
    - ✧ `CreateProcess ( );` ← windows32

# Chamadas de Sistema

	Windows	Unix
Process Control	CreateProcess() ExitProcess() WaitForSingleObject()	fork() exit() wait()
File Manipulation	CreateFile() ReadFile() WriteFile() CloseHandle()	open() read() write() close()
Device Manipulation	SetConsoleMode() ReadConsole() WriteConsole()	ioctl() read() write()
Information Maintenance	GetCurrentProcessID() SetTimer() Sleep()	getpid() alarm() sleep()
Communication	CreatePipe() CreateFileMapping() MapViewOfFile()	pipe() shmget() mmap()
Protection	SetFileSecurity() InitializeSecurityDescriptor() SetSecurityDescriptorGroup()	chmod() umask() chown()

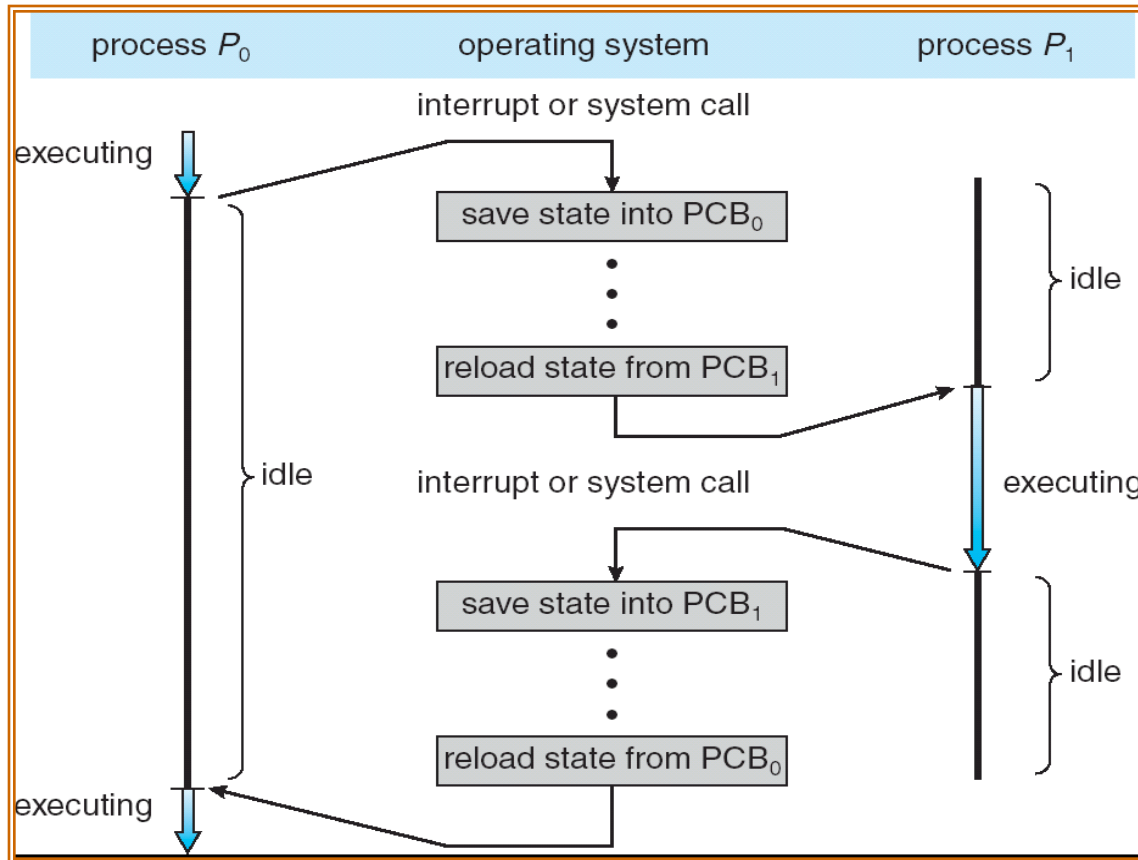


# Criação de Processo

- Ao se iniciar o computador, o SO cria vários processos.
- Em unix, ao se iniciar uma seção, o SO cria o processo init (PID=1)

# Multiprocessos e Escalonamento

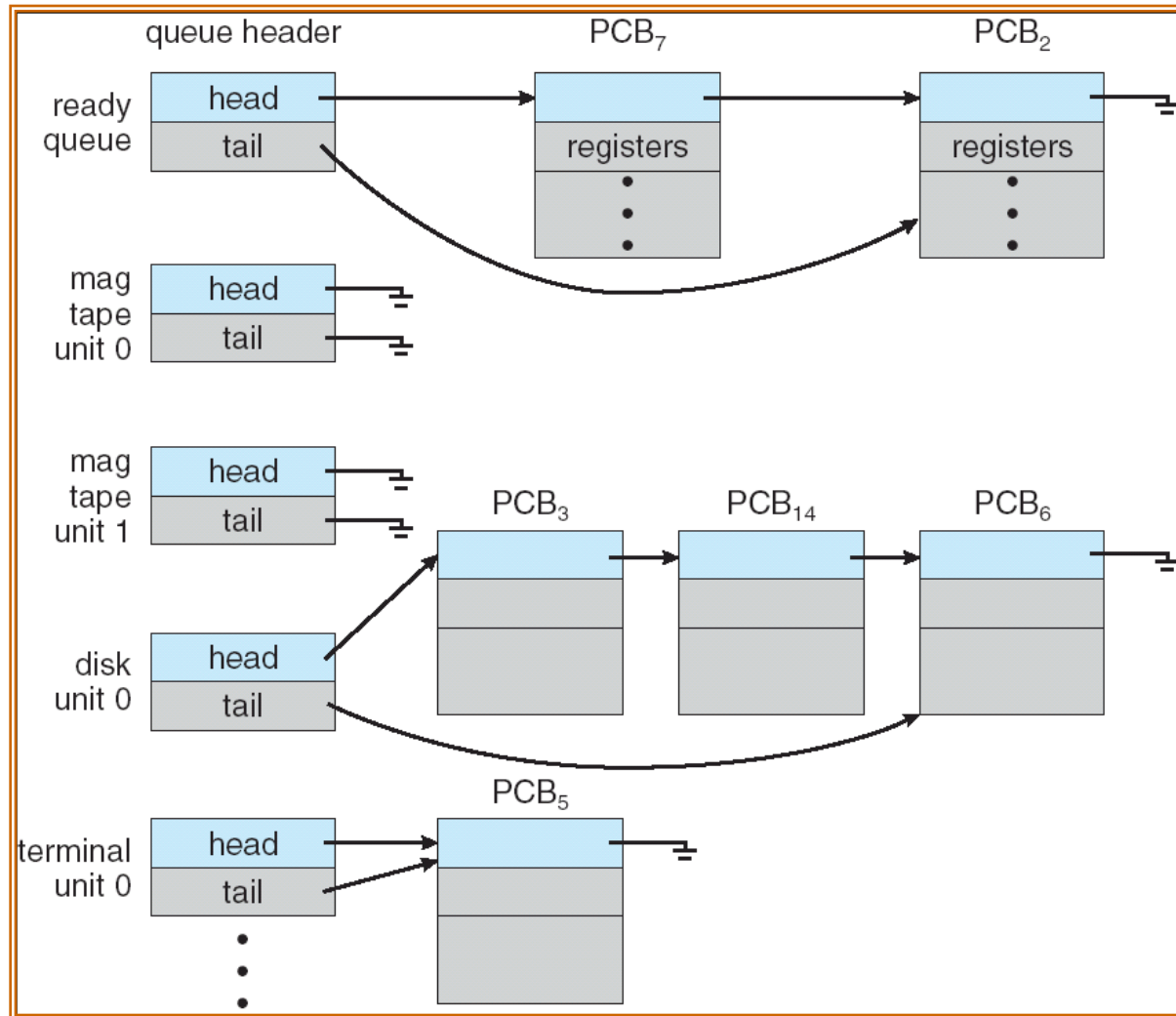
- Necessidade de mudança de contexto entre processos



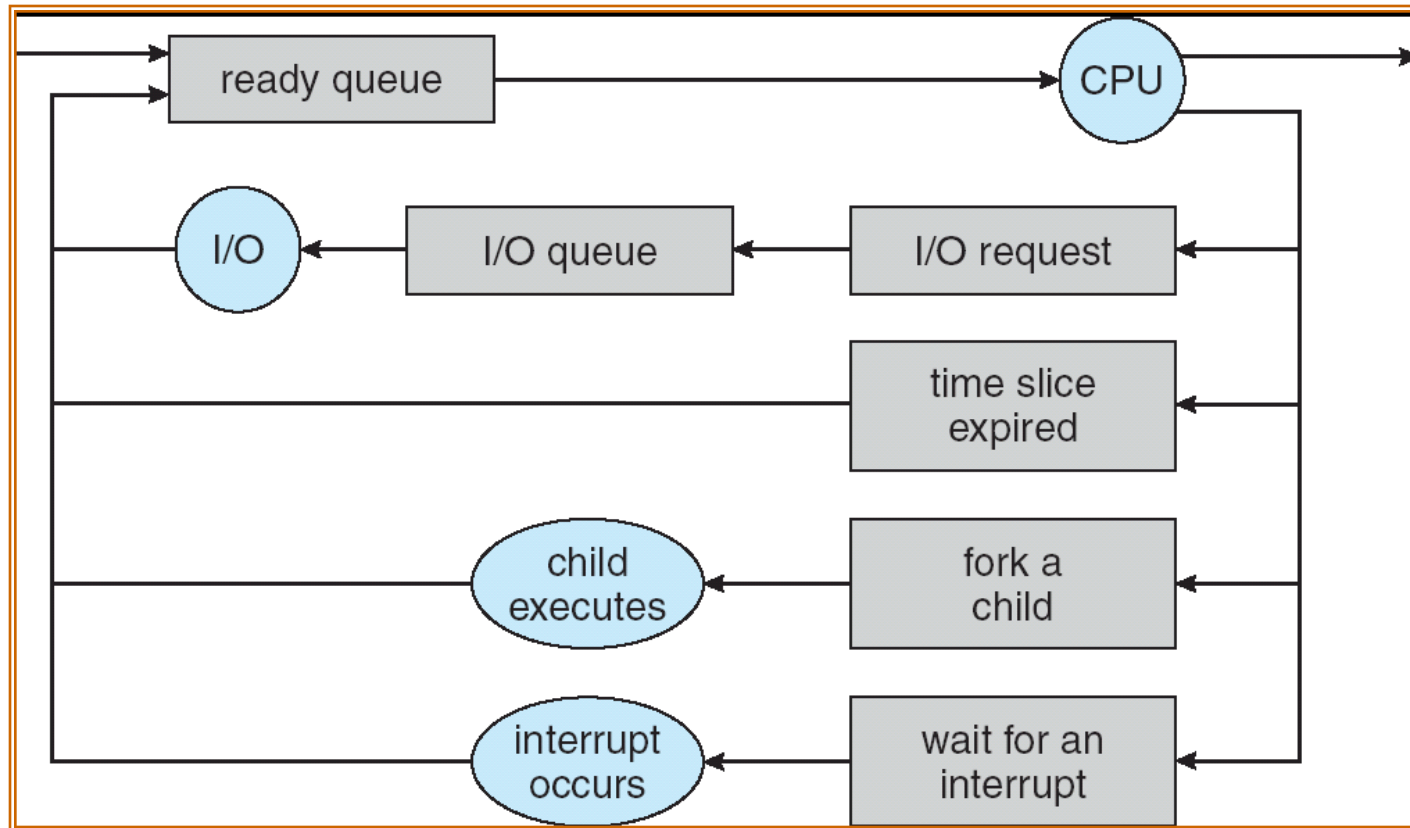
# Filas de Escalonamento de Processos

- **Fila de Job** – conjunto de todos os processos no sistema.
- **Fila de Processos prontos** (*Ready queue*) – conjunto de todos os processos residentes na memória principal, prontos e esperando para executar.
- **Fila de dispositivos** – conjunto dos processos esperando por um dispositivo de E/S.
- Migração de processos entre as várias filas.

# Fila de Processos Prontos e Várias Filas de E/S



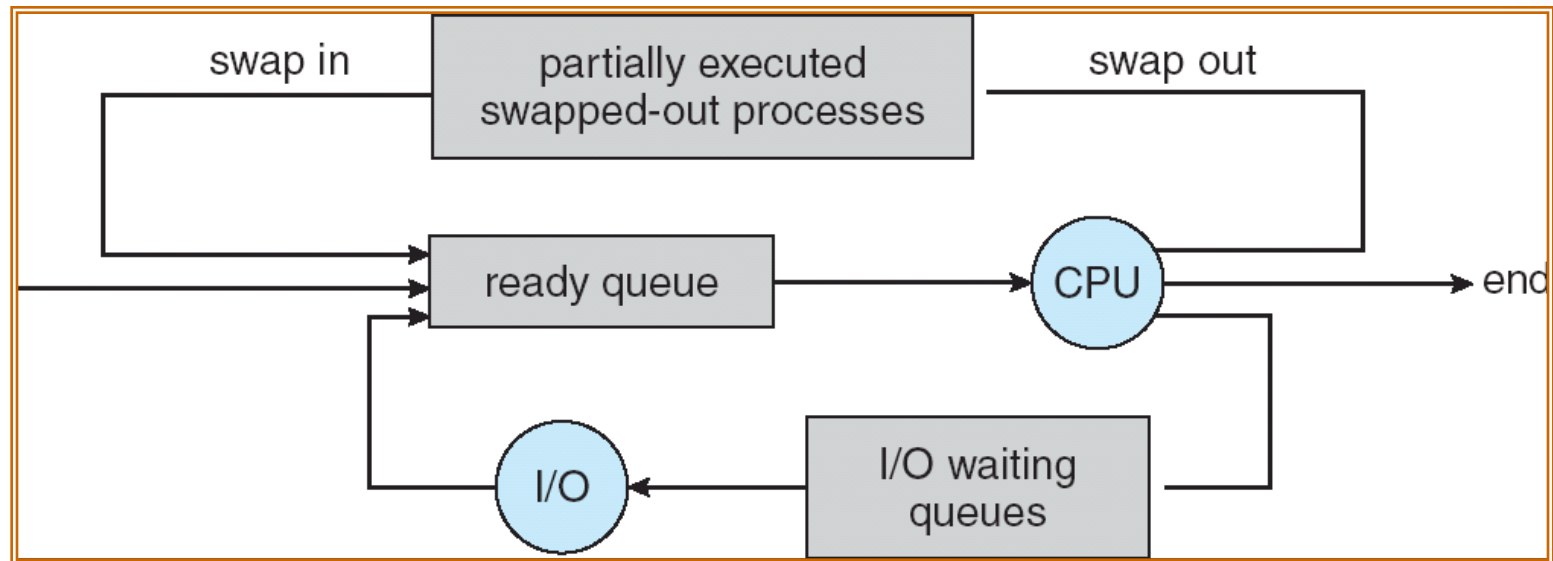
# Representação de Escalonamento de Processos



# Escalonadores

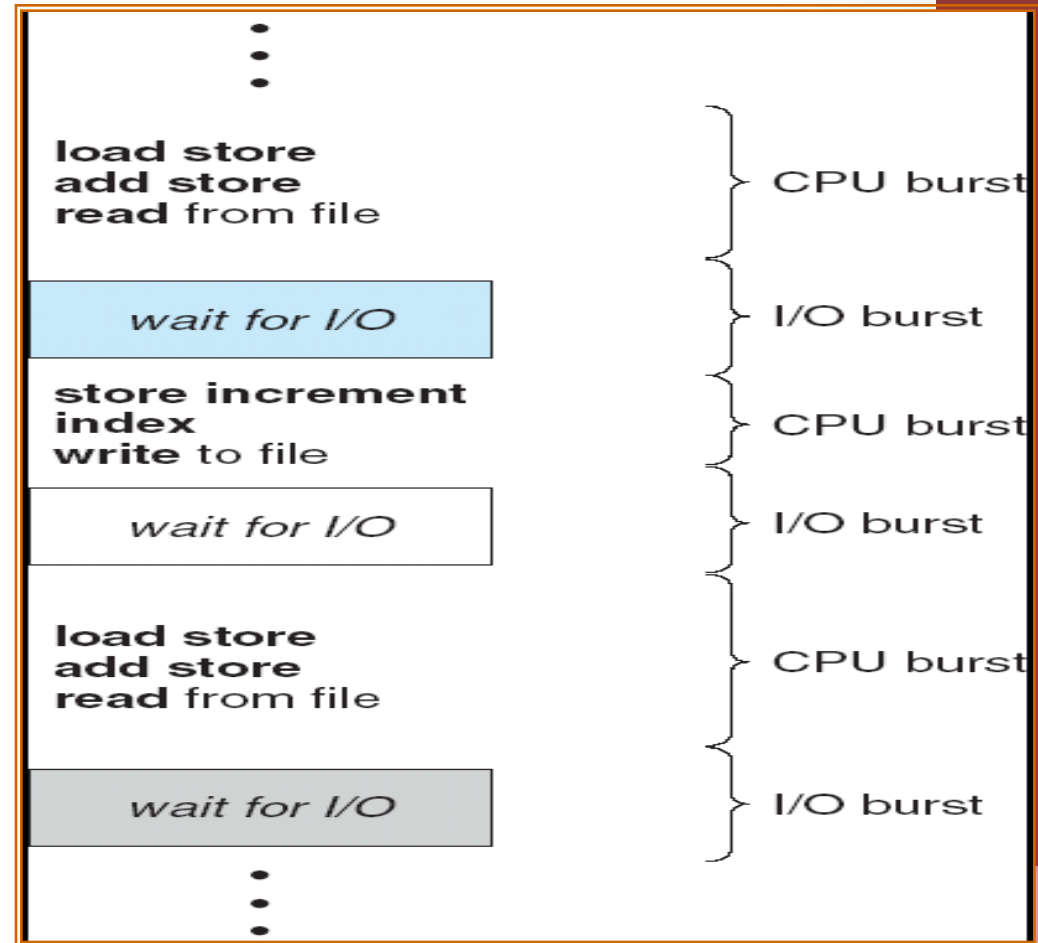
- **Escalonador de Longo Prazo** (ou escalonador de *Jobs*) – seleciona quais processos devem ser trazidos para a fila de processos prontos.
- **Escalonador de Curto Prazo** (ou escalonador da CPU) – seleciona qual processo deve ser executados a seguir e aloca CPU para ele.

# Inclusão do Escalonador Intermediário



# Processo em Execução

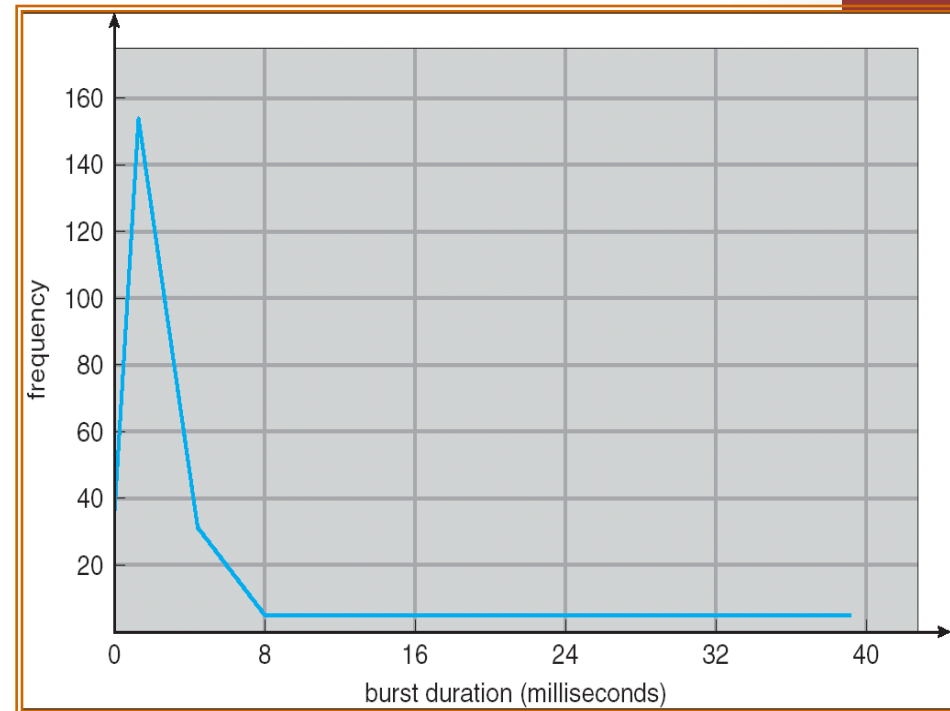
- Quando em execução, há basicamente dois modos de operação:
  - Ciclo de processador → quando está utilizando a cpu
  - Ciclo de E/S → quando está esperando por algum dado de E/S





# Processo em Execução

- Característica de Processos
  - CPU-Bound
    - ✧ Ciclo de CPU >> Ciclo de E/S
    - ✧ Aplicações científicas.
  - I/O-Bound
    - ✧ Ciclo de E/S >> Ciclo de CPU
    - ✧ Acesso a banco de dados.
  - Processos mistos



# Término de Processo

- Final de Execução
  - Normal
  - Por erro
    - ✧ Overflow, divisão por zero, falta de memória
- Necessidade de liberar os recursos alocados ao processo.
- Como matar processos
  - Por outro processo
    - ✧ Comando kill no Unix
  - Log-off do usuário

# Relacionamento entre Processos

- Processos independentes
  - Não há nenhum vínculo entre eles.
  - Não compartilham arquivo, dados, etc.
- Grupo de Processos
  - Há alguma relacionamento.
    - ✧ Filiação
    - ✧ Compartilhamento de recursos
    - ✧ Dependência

# Referências

- OLIVEIRA, Rômulo Silva de; CARISSIMI, Alexandre da Silva; TOSCANI, Simão Sirineo. **Sistemas operacionais**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010. ISBN: 9788577805211.
  - **Capítulo 2**
- TANENBAUM, Andrew S.. **Sistemas operacionais modernos**. 3. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2009. 653 p. ISBN: 9788576052371.
  - **Capítulo 2**
- SILBERCHATZ, A.; Galvin, P.; Gagne, G.; **Fundamentos de Sistemas Operacionais**, LTC, 2015. ISBN: 9788521629399
  - **Capítulo 3**

# Próxima aula

- Processos: implementação!